

Plannen opslag kernafval in Zeeland en Noord-Nederland, een overzicht van 1960 tot 2023

Herman Damveld
Groningen
10 mei 2023

Opmerking over de bronvermeldingen. Onder meer de overheidsdocumenten worden op een voor ons onbekend moment verplaatst naar een archief en krijgen dan een andere naam, die moeilijk terug te vinden is. Daardoor kan het zijn dat sommige links niet meer werken. We hebben ons best gedaan om de juiste bronvermeldingen en links op te sporen. Als u echter een link tegenkomt die niet werkt, neem dan contact met ons op en dan gaan we ermee aan de slag. Wanneer u zelf de juiste link ontdekt heeft, stellen wij het zeer op prijs als u dat aan ons zou willen doorgeven.

Voorwoord

De regering wil de kerncentrale Borssele langer in bedrijf houden en twee nieuwe kerncentrales laten bouwen. Tevens wil de regering zorgen voor een veilige en definitieve opslag van kernafval. Voor die opslag heeft de regering advies gevraagd aan het Rathenau Instituut (RI) in Den Haag.

Het RI heeft intussen verschillende publicaties uitgebracht over dit thema. Deze publicaties hebben steeds het regeringsbeleid als uitgangspunt. Dit beleid komt erop neer dat het kernafval nog zo'n honderd jaar in Zeeland bij de COVRA blijft. Het RI gaat er blijkbaar van uit dat de Zeeuwen dit zonder meer aanvaarden. Maar is dat wel zo? Het feit dat de COVRA een buitendijkse locatie is en daarmee gevoelig voor zeespiegelstijging, komt ook niet aan de orde in de publicaties van de regering en het RI.

Of het verantwoord is om kernafval te veroorzaken zonder dat er een oplossing bestaat voor een veilige eindberging, ook daarover zwijgen de regering en het RI. Blijkbaar is het uitgangspunt dat de verantwoordelijkheid voor de definitieve opslag doorgeschoven mag worden naar toekomstige generaties. Is het ethisch verantwoord om eerst kernafval te produceren en pas later te zorgen voor de definitieve opslag ervan? Deze ethische vraag lijkt buiten de discussie te vallen.

Vanaf 1976 zijn er plannen om kernafval op te slaan in zoutkoepels in Noord-Nederland. Het RI heeft daarover gepubliceerd en stelt dat de plannen niet doorgegaan zijn vanwege verzet vanuit de regio. Maar de omvangrijke argumentatie tegen de opslagplannen komt nauwelijks aan bod, laat staan dat kritiek op het optreden van de regering wordt besproken. Op deze manier geeft het RI een kernenergie-vriendelijke invulling van de geschiedenis. Deze gang van zaken is voor mij alle reden om te pogen een eerlijker geschiedenis te beschrijven van de plannen voor de zogeheten tijdelijke opslag in Zeeland (is honderd jaar tijdelijk?) en de definitieve berging (een periode van een miljoen jaar).

Veertig jaar geleden deed ik mee aan de Brede Maatschappelijke Discussie (BMD) over (kern)energie. Ik verwonderde me toen al over de meningsverschillen over feiten en de rol van normen en waarden. Door de opkomst van sociale media en termen als nepnieuws is die verwondering de afgelopen jaren niet minder geworden. Alle reden voor mij om dit rapport te beginnen met een voorstel voor een eerlijke en zinvolle discussie over kernafval.

Inhoudsopgave

Inleiding

- 1.1 Onevenwichtige discussie opslag kernafval met eenzijdige argumenten dreigt.....8**
- 1.2 De zoutkoepels en kleilagen die genoemd worden voor de berging van kernafval.....9**

Hoofdstuk 1.....11

- 1.1 Brede Maatschappelijke Discussie (Kern)energie 1981-1984 en de rol van feiten**
- 1.2 Neem kernwaarden van mensen op in inspraakprocedures**
- 1.3 Tien randvoorwaarden voor een zinvolle discussie**
- 1.4 Pleidooi voor eerlijke verdeling beschikbare gelden**

Hoofdstuk 215

Wetenswaardigheden over radioactief afval

- 1. Relatie met plannen kerncentrales**
- 2. Wat is radioactief afval?**
- 3. Kernafval 1 miljoen jaar gevaarlijk, probleem niet opgelost**
- 4. Honderd jaar bovengronds vanaf 1984, is dat tot 2130, en de zeespiegelstijging dan?**
- 5. Kernafval in soorten en maten**
 - 5.1 Nederland: 1.100 kubieke meter radioactief afval per jaar*
 - 5.2 Borssele: 5.600 kilo plutonium*
 - 5.3 Wat is opwerken?*
 - 5.4 Onzekere toekomst opwerking*
 - 5.5 Om hoeveel kernafval gaat het?*
 - 5.6 Deel radioactief afval blijft in buitenland*
 - 5.7 Kleine hoeveelheid, langdurig gevaar*
- 6. Explosief zout**
- 7. Vesting bovengronds**
- 8. Veiligheid opslag niet te bewijzen**
- 9. Waarom zoutkoepels terecht afvallen**
- 10. Verkorting gevaarperiode kernafval illusie**
- 11. Te weinig geld opzij gelegd**
- 12. Kernafval en kernethiek**
- 13. Nergens eindberging hoogradioactief afval in bedrijf**
- 14. Berging hoogradioactief afval in diepe boorgaten bij Petten, Almelo of ook Borssele?**
- 15. Denemarken als goed voorbeeld**

Hoofdstuk 3.....34

Zoutkoepels Noord-Nederland als ondergronds berglandschap

Hoofdstuk 4.....44

Opslag in klei

Hoofdstuk 5.....47

Van oceaandumping naar opslag op land in Zeeland

- 1. Geschiedenis van het dumpen**

2. Hoeveelheden en herkomst van afval
3. Hoe ging het dumpen?
4. 1978: Protesten nemen toe
5. Regeringsstandpunt en motivatie
6. Juridische procedures 1981
7. Nieuw kabinet, nieuwe kansen?
8. KEMA-afval
9. Commissie Heroverweging
10. Locatiekeuze-carrousel
11. Nota Radioactief afval 1984
12. Commissie LOFRA
13. Moerdijk-financiering
14. Moerdijk of Borssele?
15. De COVRA
16. Keuze Borssele
17. Dorpsverzet en nieuwe locatie
18. AKB-protesten
19. Bouwfase 1 afgerond
20. Conclusie

Hoofdstuk 6.....62

Terug in de tijd tot 1976

1. Kernenergie begint
2. Oceaan en buitenland
3. 1972: Kernafval-rapporten
4. 1973: Keuze voor zoutkoepels
5. 1974: Het RCN-congres
6. 1974: De Energienota
7. 1975: Het ICK-RAS rapport
8. 1975: Gezondheidsraad
9. Begin 1976

Hoofdstuk 7.....66

Aankondiging proefboringen juni 1976 leidt tot felle acties

1. Brief 18 juni 1976
2. Opschudding
3. Drinkwaterwinning
4. Verzet organiseert zich

Hoofdstuk 8.....69

1977-1980: Breed verzet met sterke argumenten

1. Boortorenbezetting
2. Mislukt overleg regering en provincies
3. RGD wil opslag
4. ICK-RAS: opslag vanaf het jaar 2000
5. 1978: Het tussenrapport van RAS-werkgroep C
6. Splitsing in het overheidskamp
7. Juli 1978: Versnelde proefboringen

8. Herfst 1978: De Atoom Alarmgroepen
9. November 1978: Tweede Kamer tegen proefboringen
10. December 1978: Opinieonderzoek toont draagvlak
11. Het ICK-rapport uit 1979
12. ICK onder kritiek
13. Het wegwerken van de interne meningsverschillen
14. 1980: Tweede Kamer weer tegen proefboringen
15. Het bagatelliseren van kritiek
16. 1981: Nieuwe kernafval-commissies

Hoofdstuk 9.....77

Voorwaarden vooraf in de jaren zeventig

1. Politiek belangrijke criteria
2. Algemene eisen aan opslag
3. Algemene eisen aan zoutkoepels
4. Toegespitste eisen uit 1977
5. Tweede Kamer wijst proefboringen af
6. Toegespitste eisen uit 1979
7. 1982: Alle zoutkoepels zouden moeten afvallen

Hoofdstuk 10.....84

1981-1984 Brede Maatschappelijke Discussie (BMD)

1. Aankondiging BMD
2. Controversezitting kernafval
3. Controversieel
4. Controversezitting bijna mislukt
5. Eindrapport BMD

Hoofdstuk 11.....87

Jaren tachtig: de OPLA-Commissie

1. Instelling OPLA
2. 1984: Doelstelling en standpunt OPLA.
3. 1984/1985: Geen blanco cheque voor proefboringen
4. 1985: Het Eerste OPLA-Tussenrapport
5. 1987: Het Tweede OPLA-Tussenrapport
6. 1989: Het OPLA-Eindrapport Fase 1
7. Veiligheid
8. Kritiek op OPLA
9. 1993: OPLA, het Aanvullend Onderzoek Fase 1
10. Toch geen proefboringen

Hoofdstuk 12.....95

Voorwaarden vooraf: jaren tachtig

1. Radiologische criteria 1984/1985
2. De TOR-nota september 1987
3. TOR-hoorzittingen 1987
4. Dreigbrief regering 1987/1988

Hoofdstuk 13.....	99
Centraal onderwerp jaren negentig: terughaalbaarheid	
1. Mag het kernafval ondergronds?	
2. Onenigheid over een studiedag	
3. Moeilijk vindbare inspraak	
4. Terughaalbaarheid “onbeantwoorde vraag”	
5. Politieke terughaalbaarheid in 1993	
6. Uiteenzetting regeringsstandpunt	
7. Opslag in zout “weinig realistisch”	
8. Berging in zout valt toch niet af	
10. Zoutonderzoek voortgezet	
11. OPLA-Eindrapport en terughaalbaarheid	
12. Het advies van de Commissie ILONA	
 Hoofdstuk 14.....	 105
1996-2000: CORA onderzoekt	
1. 1996: Doel CORA	
2. Doelstellingen terughaalbaarheid	
3. Zout en klei	
4. Ethiek	
5. Opslag vanaf 2054	
6. 1997: Onrust over ECN-rapport	
7. Een fout van het ECN	
8. Mijn in zoutkoepel kost 2 miljard gulden	
9. 1998: Voorlopig geen ondergrondse opslag	
10. Besmette transporten	
11. 1999: Kernafval wel of niet een probleem?	
12. 2000: Oplaaierende discussies	
13. Kernafval kan 300 jaar bovengronds?	
14. Meningsverschil overheden	
15. Toch plannen?	
 Hoofdstuk 15.....	 112
Het CORA-rapport en commentaar daarop	
1. Persbericht 2001	
2. Terugneembare opslag	
3. Bovengronds aanvankelijk ideaal	
4. Daarna in zoutkoepels of klei	
5. Beperkte kennis klei	
6. Oneigenlijk gebruik klei-gegevens	
7. (On)veiligheid	
8. Buitenland	
9. Maatschappelijke dialoog	
10. Noorden blijft tegen	

Hoofdstuk 16.....115

2000-2020: Uitholling Nationaal Programma radioactief afval

- 1. 2011: Europese Unie voor berging in zoutkoepels of kleilagen.**
- 2. Onjuiste uitleg 100 jaar bovengronds**
- 3. 2012: Moeizame voorbereiding Nationaal Programma**
- 4. 2014: Keuze locaties in klei voorbarig?**
- 5. 2015: Regering wil komende tientallen jaren niets besluiten**
- 6. 2016: Nationaal Programma is uitstel-programma**
- 7. 2017: Klankbordgroep gaat zoeken naar opbergplaatsen**
- 8. 2018: Merkwaardig advies en geen klankbordgroep**
- 9. Juli 2019: Vijf jaar discussie over berging van kernafval begint**
- 10. 2019: Veiligheid eindberging radioactief afval niet aangetoond**

Hoofdstuk 17.....121

Nieuwe aanloop via Rathenau Instituut

- 1. 2020: Onderzoek moet veilige opslag kernafval in zoutkoepels aantonen**
- 2. Mei 2021: Onjuist rapport geschiedenis opslagplannen kernafval**
- 3. Juli 2021: te weinig geld gereserveerd**
- 4. 21 maart 2022: routekaart ontbreekt**
- 5. 2023: Kernenergie-vriendelijk rapport Rathenau Instituut**
- 6. 20 februari 2023: Opwerken of niet?**
- 7. 30 maart 2023: Minister Jetten neemt verantwoordelijkheid toekomstige generaties beperkt mee**
- 8. 11 april 2023: Kernenergie-vriendelijk boek Rathenau Instituut**

Inleiding

1.1 Onevenwichtige discussie opslag kernafval met eenzijdige argumenten dreigt

Op 18 juni 1976 kwam de Nederlandse regering met het plan om radioactief afval op te slaan in zoutkoepels in Noord-Nederland.¹ De regering dacht dat de berging rond het jaar 2000 zou kunnen beginnen.² Maar door het massale protest van de bevolking zijn de plannen tot nu toe niet doorgegaan.³

Vanaf 1976 was de opslag in zoutkoepels een veelvuldig besproken thema dat mede aanleiding was tot de Brede Maatschappelijke Discussie over (kern)energie. Ook in de jaren negentig nam de regering geen besluit over de eindberging, maar de zoutkoepels bleven wel telkens in beeld en kleilagen werden eraan toegevoegd.

Komt er een nieuwe discussieronde over de opslag van radioactief afval in zoutkoepels in Noord-Nederland? De regering wilde dit liever niet, maar moest wel van de Europese Commissie. Deze eiste namelijk al in 2011 via een richtlijn die kracht van wet heeft, dat alle landen een plan maken voor de definitieve berging van radioactief afval.^{4 5} In 2016 publiceerde de regering dan ook het Nationaal Programma radioactief afval met het voorstel om rond 2130 - dus over meer dan 100 jaar - te beginnen met de eindberging.⁶ Een doorslaggevend argument hiervoor is dat er veel te weinig geld opzij is gelegd om welke definitieve opslag dan ook te kunnen betalen. Uit dit Nationaal Programma zou men kunnen concluderen dat er deze eeuw verder niets gaat gebeuren. Maar dat klopt niet.

Op 11 juli 2019 besloot Van Veldhoven, op dat moment staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat, dat het Rathenau Instituut (RI) tot 1 juli 2024 de tijd krijgt om een advies over de eindberging van radioactief afval voor te bereiden.⁷ Het RI kondigde dat op 11 juli 2019 aan op zijn website.⁸ Die tekst riep vele vragen op, onder meer waarom het RI zonder enige discussie aanneemt dat de eindberging honderd jaar uitgesteld moet worden: is het ethisch verantwoord om eerst kernafval te produceren en pas later te zorgen voor de definitieve opslag ervan? Omdat het RI het daar niet over had, kreeg de discussie over de definitieve berging van kernafval in zoutkoepels of kleilagen meteen al een valse start.⁹ De COVRA ging het RI ondersteunen en zou “informele interacties organiseren met het RI om up-to-date feiten te verschaffen voor de dialoog.”¹⁰ Het valt op dat het RI blijkbaar heeft ingestemd met ‘informele interacties’ met de COVRA, dus met interacties waarvan in het openbaar niets bekendgemaakt wordt. Daar komt nog bij dat de COVRA, samen met het Zeeuwse energiebedrijf EPZ dat voor de bouw van nieuwe kerncentrales is, subsidie wil van de regering voor het geven van voorlichting over kernenergie.¹¹ Gaat het RI hieraan meedoen en is het dan nog wel onafhankelijk?

Het Rathenau Instituut publiceerde op 31 januari 2023 een rapport over de geschiedenis van de plannen voor opslag van kernafval in met name zoutkoepels.¹² Dat moest hét standaardrapport over kernafval worden en de basis zijn voor de besluitvorming door de regering in 2025. Het rapport *‘Een kwestie van tijd’* geeft echter geen juist beeld van wat in het Noorden gebeurd is, zoals we zullen aantonen.

Eefje Cuppen, directeur van het Rathenau Instituut, voerde op 20 april 2023 het woord in een radioprogramma over de radioactieve erfenis van kernenergie en de opslag daarvan. Ze stelde dat kernafval niet hetzelfde is als radioactief afval.¹³ Het gaat hier helaas om een woordenspel waarmee Cuppen mensen op het verkeerde been kan zetten, want kernafval is gewoon hetzelfde als radioactief afval en beide termen worden door elkaar gebruikt.

Cuppen benadrukte bovendien dat “het radioactieve afval dat we hebben”, zoals medische isotopen, “voor een belangrijk deel niet met kernenergie te maken heeft.” Echter, medische isotopen hebben een korte vervaltijd van enkele dagen tot weken, terwijl het bij plutonium gaat om 240.000 jaar. Gelukkig is de vervaltijd van medische toepassingen kort, want anders zouden mensen langdurig radioactief besmet zijn. Radioactief afval van medische toepassingen komt daarom niet in aanmerking voor eindberging.

Bovendien gaat het bij radioactiviteit niet zozeer om het volume, maar vooral om de hoeveelheid radioactiviteit. Dat blijkt bijvoorbeeld uit het gebruik van radioactieve stoffen in ziekenhuizen. Voor een behandeling is slechts een minieme hoeveelheid van een radioactieve stof nodig, kunnen we uitrekenen met behulp van gegevens van het RIVM.¹⁴ Neem bijvoorbeeld lutetium voor de behandeling van prostaatkanker. We kunnen uitrekenen dat voor deze behandeling 9 microgram lutetium nodig is. Een microgram is een miljoenste gram.

Mijn conclusie is dat Cuppen in het radioprogramma een kernenergie-vriendelijke voorstelling van zaken gaf. Ik had mevrouw Cuppen gevraagd om een feitelijke reactie op wat ik hierboven geschreven heb, maar ze heeft mij op 26 april 2023 per mail laten weten dat niet te zullen doen.

Het Rathenau Instituut maakt genoemde publicaties “om het kabinet in 2024 te kunnen adviseren hoe Nederland het beste kan beslissen over de eindberging van zijn radioactieve afval,” staat op hun website.¹⁵ De kans is daarom groot dat het advies eruit bestaat om tot het eind van deze eeuw niets te besluiten. Dan is de cirkel rond: de regering noemt honderd jaar uitstel, het RI neemt dat als uitgangspunt en de regering kan verwijzen naar het advies om een besluit honderd jaar uit te stellen.

Dit kan een ongewenste situatie opleveren. Door aan te geven aan welke randvoorwaarden een zinvolle discussie over kernafval zou moeten voldoen en welke zoutkoepels of kleilagen tot nu toe genoemd zijn, wil ik graag evenwicht aanbrengen in de discussie. Dat doe ik door in dit rapport uitgebreid te beschrijven wat hier allemaal aan vooraf is gegaan.

1.2 De zoutkoepels en kleilagen die genoemd worden voor de berging van kernafval

Volgens regeringscommissies zouden zeven zoutkoepels in aanmerking kunnen komen voor opberging van radioactief afval: Ternaard in Friesland, Pieterburen en Onstwedde in de provincie Groningen, Schoonloo en Gasselte-Drouwen in Drenthe en de minder zekere zoutkoepels Hooghalen en Anloo in Drenthe (zie tabel 1 en figuur 1).^{16 17 18} Animaties van deze zoutkoepels zijn te zien op <http://three-iron-gates.epizy.com/index.html>.

Tabel 1

Zoutkoepels Noord-Nederland

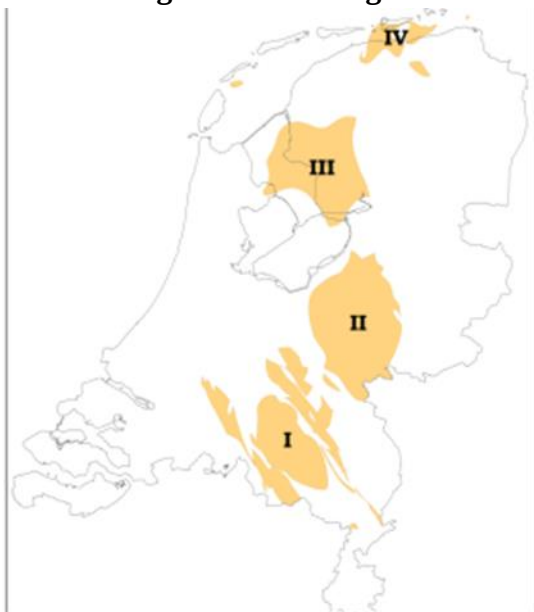
Zoutkoepel	Top ligt op (meter)	Aantal boringen
Anloo	800	1
Bourtange	580	0
Gasselte	400-800	0
Hooghalen	500	0
Onstwedde	250	0
Pieterburen	218	1
Schoonloo	140	2
Ternaard	615	1

Figuur 1
Zoutkoepels Noord-Nederland



Niet alleen zoutkoepels komen in aanmerking voor berging van radioactief afval. Er wordt ook gestudeerd op berging in klei. Op 11 juli 2014 bleek uit een rapport van TNO dat de klei in de zuidelijke helft van Friesland het meest geschikt zou zijn: het gaat om gebieden rond Terwispe, Steggerda, Sneek en Bantega (zie figuur 2).¹⁹

Figuur 2
Vier meest geschikte kleilagen in Nederland



Bron: <https://www.ta-survey.nl/nieuws.php?id=146>, 5 oktober 2011.

Hoofdstuk 1

Tien voorstellen voor een eerlijke en zinvolle discussie over kernafval

Veertig jaar geleden deed ik mee aan de Brede Maatschappelijke Discussie over (kern)energie en verwonderde me toen al over hoe het allemaal ging. De afgelopen jaren is die verwondering niet minder geworden. Maar wat dan wel? Hoe zou een zinvolle discussie over de opslag van kernafval eruit kunnen zien? Aan welke randvoorwaarden zou in ieder geval voldaan moeten worden? Wat kunnen we leren van de Brede Maatschappelijke Discussie (Kern)energie die van 1981 tot 1984 werd gehouden? Wat is de rol van waarden in een discussie? Eerst bespreek ik deze onderwerpen.

Gebruik makend van de vele rapporten over kernenergie en kernafval, en ook over de gevolgen van de aardgaswinning in Groningen, noem ik vervolgens tien aanbevelingen voor een zinvolle discussie.^{20 21}

1.1 Brede Maatschappelijke Discussie (Kern)energie 1981-1984 en de rol van feiten

De Brede Maatschappelijke Discussie over (kern)energie was tot nu toe het beste Nederlandse voorbeeld om te onderzoeken waarom men het al dan niet eens is over feiten. De minister van Economische Zaken Van Aardenne kondigde op 18 juli 1978 een maatschappelijke discussie aan over de toepassing van kernenergie voor de elektriciteitsopwekking.²² Het duurde tot 3 juli 1981 voordat de Stuurgroep Maatschappelijke Discussie kon worden geïnstalleerd. De reden daarvan was dat Van Aardenne in eerste instantie geen voorzitter kon vinden. Uiteindelijk werd dat jonkheer De Brauw.²³

De Stuurgroep heeft veel literatuur bestudeerd en stelde vast dat er een aantal kwesties was waarover de feiten en de meningen over feiten ver uiteenliepen. Om daar meer helderheid in te krijgen organiseerde de Stuurgroep BMD in 1982 een aantal zogeheten controversezittingen, onder meer over opslag en verwerking van kernafval. De bedoeling daarvan was om het zo goed mogelijk eens te worden over de feiten dan wel om te onderzoeken waar de onenigheid op gebaseerd was.

De Stuurgroep stuurde op 27 augustus 1982 een uitnodiging aan een aantal instellingen en organisaties om mee te doen aan de controversezitting ‘Verwerking en opbergen van radioactief afval’ op 6 oktober 1982.²⁴

De Stuurgroep nodigde deelnemers op grond van schriftelijke inbreng uit. De genodigden stelden vervolgens schriftelijke vragen op die door de Stuurgroep werden rondgestuurd. Om een uitsluitend technische discussie tegen te gaan stelde de Milieufederatie Groningen een groot aantal vragen op met een maatschappelijk-politieke inhoud. In een gesprek met de staf van de Stuurgroep werd op 30 september 1982 overeenstemming bereikt over voorkeur en volgorde van de aangedragen onderwerpen.

Op 1 oktober 1982 stelde de Stuurgroep het draaiboek voor de controversezitting vast. In totaal werden 115 vragen ingediend. Slechts 21 daarvan werden door bijvoorbeeld het Energie Centrum Nederland (ECN), de KEMA of de groep Kernenergie Allicht gesteld. Van de 115 ingediende vragen kwamen er 44 aan de orde, die in de loop van de dag steeds korter en oppervlakkiger werden beantwoord.

De controversezitting was een van de uiterst zeldzame momenten, waarop verschillende visies en feiten rechtstreeks met elkaar geconfronteerd werden. De tijd bleek helaas te kort om de verschillende thema's goed te kunnen behandelen.

Anno 2023 moeten we dat beter kunnen doen.

1.2 Neem kernwaarden van mensen op in inspraakprocedures

“Met grote projecten zie je regelmatig dat ze van bovenaf, meer top-down, worden opgelegd. De overheid of ontwikkelaar bepaalt dat er een project moet komen en de omgeving heeft hier niet zoveel over te zeggen. Het gevoel van procesrechtvaardigheid van de bewoners ontbreekt dan. Men vindt dat men buitengesloten wordt en dit roept weerstand op.” Dat stelt Goda Perlaviciute, adjunct-hoogleraar omgevingspsychologie aan de Rijksuniversiteit Groningen. Ze is gepromoveerd op het onderwerp publieke acceptatie van duurzame projecten. Uit haar onderzoek en een publicatie van 21 februari 2023 zijn ook conclusies te trekken voor bijvoorbeeld besluiten over kernenergie.^{25 26}

Perlaviciute concludeert dat waarden die mensen persoonlijk belangrijk vinden een grote rol spelen. Ze noemt vier types waarden: milieuwaarden (natuur), altruïstische waarden (welzijn van anderen), egoïstische waarden (bezit) en hedonistische waarden (comfort). Als je kijkt naar de psyche van de mens spelen deze waarden een rol. “Wat betekent dit voor de natuur, wat betekent het voor mijn gemeenschap en voor mij persoonlijk? Gaat mijn huis in waarde achteruit en hoe zit het met mijn uitzicht?”, zo somt Perlaviciute op.

Daarnaast is het van groot belang hoe het proces van besluitvorming verloopt en hoe de lusten en de lasten worden verdeeld. Haar onderzoek laat zien dat het draagvlak wordt vergroot als het proces correct is verlopen. Dus zelfs als bewoners een project niet heel prettig vinden, begrijpen ze waarom bepaalde besluiten zijn genomen. Tevens is van belang dat inzichtelijk wordt hoe de lusten en de lasten worden verdeeld. “Als één gemeenschap alle lasten en hinder heeft, terwijl de opgewekte schone energie naar iedereen gaat, kan dat een gevoel van onrechtvaardigheid oproepen,” stelt Perlaviciute. Ze pleit er dan ook voor om de kernwaarden van mensen op te nemen in inspraakprocedures.

1.3 Tien randvoorwaarden voor een zinvolle discussie

1. Vanaf het begin staat vast dat ethische en maatschappelijke factoren een volwaardige rol spelen in de discussie. Alle groepen die belang hebben bij de kwestie moeten de mogelijkheid krijgen mee te doen aan de discussie.

2. Op het moment dat de discussie begint, zijn de conclusies nog open. Een discussie om al genomen beslissingen te legitimeren heeft weinig betekenis, leert de geschiedenis ons.²⁷

3. Er moet een onafhankelijke instantie komen die de discussie organiseert, waarbij naast technische aspecten ruim aandacht is voor vragen over de verantwoordelijkheid voor natuur en milieu en de verplichtingen tegenover toekomstige generaties. De overheid is niet de geschikte instantie om de discussie te organiseren, omdat zij in het verleden duidelijk partij heeft gekozen. Het Rathenau Instituut is ook niet de onafhankelijke instantie, zoals ik hier zal laten zien.

4. Degenen die kritisch staan tegenover kernenergie krijgen fondsen om hun standpunt nader te onderbouwen. Financieel moet er gelijkwaardigheid zijn tussen de verschillende partijen.

5. Discussie is slechts mogelijk op basis van een zorgvuldige definitie van de hoeveelheid afval waarom het gaat.²⁸ In Nederland komt dit neer op het radioactieve afval van de bestaande kerncentrales. Gegeven de vrees dat een discussie over kernafval door de overheid aangegrepen zou kunnen worden om toch nieuwe kerncentrales te gaan bouwen, legt de overheid zich op dit punt vast. Een mogelijkheid zou kunnen zijn dat de overheid bepaalt dat een besluit tot de bouw van nieuwe kerncentrales slechts genomen kan worden na een bindend referendum.

6. Er moet op korte termijn een onafhankelijke instantie komen, die de discussie begeleidt en erop toeziet dat alle aspecten ruim aandacht krijgen. Of het nu gaat om de veiligheid, de verantwoordelijkheid voor natuur en milieu of de verplichtingen tegenover toekomstige generaties: alles moet meetellen.

7. De verschillende ethische uitgangspunten en de verschillende oordelen over risico's zijn evenzovele redenen waarom een discussie niet vanzelf zal gaan. De verschillende partijen zullen aan elkaar moeten wennen en van elkaar moeten leren. Dit proces, ook wel sociaal leren geheten, vergt tijd en begeleiding.

8. Belangrijk is goede informatie en communicatie. Het is van belang eerst zoveel mogelijk duidelijkheid te verschaffen over de punten waar de verschillende partijen het over eens of oneens zijn. Daartoe is vaak nadere studie vereist, gevolgd door een confrontatie tussen de verschillende argumentaties.

9. Een locatie-vrije discussie is wezenlijk.

De Engelse geoloog Philip Richardson omschreef de gang van zaken in Engeland en Zweden in de jaren tachtig als: 'Decide - Announce - Defend (DAD), ofwel: 'Besluiten - Aankondigen - Verdedigen' (BAV).^{29 30} De regeringen besloten dat bepaalde plaatsen geschikt waren voor nieuwe kerncentrales of opslag van kernafval. Dit besluit werd aan de bevolking meegedeeld. Daarop ontstond verzet en was het beleid van de regering erop gericht het besluit te verdedigen tegen de oppositie. De BAV-methode heeft echter overal gefaald.

10. Vrijwilligheid hoeft geen breed draagvlak te geven.

Als reactie op het falen van de BAV-methode gingen sommige regeringen over tot een locatiekeuze die min of meer rekening hield met vrijwilligheid. Er bestaan vier varianten. De eerste variant geeft de lokale overheid een veto in alle stadia van het proces. In de tweede variant behoudt de overheid zich het recht voor om een locatie aan te wijzen met het oog op het nationaal belang. Ook komt het voor (derde variant) dat de overheid locaties met nucleaire installaties nadrukkelijk uitnodigt om te solliciteren naar de opslag, zoals in Zweden gebeurd is toen in 1995 maar twee locaties zich vrijwillig hadden aangemeld. Volgens de vierde variant gebruikt de overheid prikkels om de vrijwilligheid aan te sporen of uit te lokken: het gaat dan om financiële compensatie. De discussies van de afgelopen jaren hebben echter geleerd dat deze vier varianten van vrijwilligheid niet hebben geleid tot een breed draagvlak.

De tien hierboven genoemde randvoorwaarden geven een raamwerk voor deze dialoog, waarbij met name de plaatselijke en regionale bevolking en instanties een volwaardige rol krijgen. Uiteraard kunnen ze verder uitgewerkt worden. Als er belangstelling voor is, werk ik daar graag aan mee.

1.4 Pleidooi voor eerlijke verdeling beschikbare gelden

Op 16 februari 2023 heeft het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) een aantal documenten gepubliceerd over 5 miljoen subsidie voor kennis over kernenergie.³¹ Het ging om de uitvoering van een amendement van VVD en Volt over nucleaire kennis. De Stichting Laka had via de Wet Open Overheid (WOO) om deze informatie gevraagd.

Een van de onderwerpen die in de 189 pagina's regelmatig terugkomt, is het plan voor een publiekscentrum in Zeeland. Zowel Urenco (uraniumverrijking Almelo) als NRG (kernenergiecentrum Petten), Nucleair Nederland en de afdeling Technische Natuurwetenschappen van de TU Delft hebben het hierover.

Het meest recente voorstel komt van het Zeeuwse energiebedrijf EPZ en de organisatie voor de opslag van kernafval COVRA. Op 8 november 2022 schreven ze aan het ministerie van EZK dat ze "een toenemende behoefte van het publiek" vaststellen aan voorlichting over energie en "kernenergie in het bijzonder." Daarom willen EPZ en de COVRA "onderzoek doen naar de mogelijke realisatie van een publiekscentrum, omdat wij een brede betrokkenheid van het publiek bij kernenergie belangrijk vinden."

Het is niet bekend of EPZ en de COVRA intussen subsidie hiervoor hebben gekregen, maar het ligt voor de hand dat in dat geval ook organisaties met een andere insteek over kernenergie een publiekscentrum mogen inrichten en de helft van genoemd bedrag van 5 miljoen euro kunnen krijgen.

Hoofdstuk 2

Wetenswaardigheden over radioactief afval

Inleiding

Volgens de plannen van opeenvolgende regeringen blijft het radioactieve afval eerst tijdelijk bovengronds opgeslagen bij de Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval (COVRA) in Zeeland. Tijdelijk is een rekbaar begrip en regeringen maken daar gebruik van om het probleem voor zich uit te schuiven.

Na deze tijdelijke opslag gaat het om definitieve opslag en daarvoor komen zoutkoepels in Noord-Nederland of kleilagen in aanmerking. De regering zou zorgen “voor veilige, permanente opslag van kernafval.” Dat staat in het regeerakkoord.³² Maar de regering noemt de eindberging en de mogelijke vestigingsplaatsen daarvoor niet in de brief van 9 december 2022 over de bouw van twee nieuwe kerncentrales.³³ Minister Jetten schreef op 9 december 2022: “Na 100 jaar opslag is een deel van het afval nog radioactief. Het afval wordt na deze periode in de diepe ondergrond opgeborgen.”³⁴ Dat is strijdig met het regeerakkoord.

De ervaringen met buitenlandse zoutkoepels zijn negatief en bovendien zijn zoutkoepels nodig voor de seizoensopslag van waterstof. Daar komt nog bij dat Jan Boelen, de directeur van de COVRA, in het boek ‘40 jaar COVRA’ dat op 6 oktober 2022 verschenen is, stelde dat kleilagen beter zijn dan zoutkoepels.³⁵

Kortom, het wordt tijd dat de Tweede Kamer besluit de Noord-Nederlandse zoutkoepels definitief van de lijst te schrappen.

1. Relatie met plannen kerncentrales

Kerncentrales produceren kernafval. De discussie over berging van kernafval is daarom onlosmakelijk verbonden met de kernenergieplannen die we hier in het kort aanstippen. De kerncentrale Dodewaard met een elektrisch vermogen van 54 Megawatt (MW) kwam in maart 1969 in bedrijf.³⁶ De kerncentrale Borssele (485 MW) volgde in oktober 1973.^{37 38} Deze kerncentrales mochten in bedrijf komen zonder dat er een eindoplossing was voor het radioactieve afval.

Destijds waren er omvangrijke bouwplannen. Op 30 maart 1972 verscheen de Nota inzake het kernenergiebeleid van de toenmalige minister van Economische Zaken, Langman.³⁹

Volgens het regeringsbeleid zouden in het jaar 2000 kerncentrales met in totaal een vermogen van 35.000 MW in bedrijf zijn.

In 1974 verscheen de Energienota van de minister van Economische Zaken, Lubbers. Hij vond dat er 8000 MW kernvermogen moest komen, maar vanwege de maatschappelijke weerstand schroefde hij dat terug tot 3000 MW; de kerncentrales zouden rond 1985 in bedrijf moeten komen. Dit noemde Lubbers de gematigde uitbouw van kernenergie, passend bij het streven om “de noodzakelijke politieke vertrouwensbasis te vergroten.”^{40 41}

De bouwplannen zijn niet gerealiseerd. De kerncentrale Dodewaard ging in 1997 dicht.⁴² In maart 2013 besloot de huidige regering dat de kerncentrale Borssele tot en met 2033 in bedrijf mag blijven.⁴³ Deze kerncentrale was in 2021 goed voor 1,2% van het totale Nederlandse energiegebruik.⁴⁴

De plaatsen voor de bouw van nieuwe kerncentrales liggen al lange tijd vast: Eemshaven, Maasvlakte en Borssele.⁴⁵ Er was dus geen taboe op kernenergie.

Minister Wiebes van Economische Zaken en Klimaat (EZK) schreef op 25 januari 2019 dat marktpartijen al sinds tientallen jaren een vergunning voor de bouw van een kerncentrale kunnen aanvragen maar dat niet hebben gedaan.⁴⁶ De energiebedrijven Vattenfall, Eneco, RWE, Uniper en Engie gaan niet investeren in kernenergie in Nederland, lieten ze het FD en

het AD weten.^{47 48} Blijkbaar zijn er geen marktpartijen die zonder subsidie willen investeren. Daarom kondigde de VVD op 23 september 2020 aan de bouw van kerncentrales te willen subsidiëren.^{49 50} Minister Wiebes schreef op 22 september 2020 aan de Tweede Kamer te onderzoeken “welke publieke ondersteuning nodig is” om energiebedrijven ertoe te brengen kerncentrales te willen bouwen.⁵¹ Op 7 juli 2021 publiceerde het ministerie van Economische Zaken en Klimaat de door het consultancybureau gemaakte Marktconsultatie kernenergie. Daarin staat dat niet met name genoemde marktpartijen interesse hebben om een kerncentrale in Nederland te bouwen. Maar dan moet wel aan 42 vooral financiële voorwaarden voldaan zijn: “de substantiële financieringsomvang, substantiële risico’s en doorlooptijd maakt dat de betrokkenheid van de overheid onvermijdelijk lijkt. Dit kan dan onder meer door het verstrekken van garanties door de overheid om met name financieringsrisico’s acceptabel te laten zijn.”⁵²

De regering wil het liefst twee nieuwe kerncentrales laten bouwen bij Borssele in Zeeland en de kerncentrale Borssele langer in bedrijf houden, staat in een op 9 december 2022 verschenen brief van de regering.⁵³ De eerste voorbereidingen worden gestart voor twee kerncentrales die elk een vermogen van 1000 tot 1650 megawatt hebben. Ze zouden rond 2035 in bedrijf kunnen komen. De regering houdt de Maasvlakte achter de hand als locatie, mocht het in Zeeland toch niet lukken. Eind 2024 moet duidelijk zijn wie de kerncentrales mag gaan bouwen en waar.^{54 55} De Eemshaven wordt uit het wettelijk kader geschrapt als locatie voor kerncentrales.⁵⁶

Hieraan ging een hele geschiedenis vooraf, zoals bijvoorbeeld over het aantal kerncentrales (zie tabel 2). Die geschiedenis vatten we hier samen in 19 onderwerpen.

De regering zou zorgen “voor veilige, permanente opslag van kernafval.” Dat staat in het regeerakkoord.⁵⁷ De regering noemde de mogelijke vestigingsplaatsen voor de eindberging echter niet, maar zal in 2024 “een besluit te nemen over het maatschappelijke traject om te komen tot een eindberging.”⁵⁸ Rob Jetten, minister voor Klimaat en Energie, zei op 20 december 2022 in de Tweede Kamer: “Staand beleid in Nederland is dat we pas in 2130 de eindberging gerealiseerd zullen hebben.”⁵⁹ Dat lijkt ons niet in overeenstemming met het regeerakkoord.

Tabel 2
Gepland aantal kerncentrales

Jaar	Aantal
1972	30 ⁶⁰
1974	8 ⁶¹
1977	3 ⁶²
1986	3 ⁶³
2021	2 ⁶⁴

2. Wat is radioactief afval?

Kerncentrales draaien op uranium. Dit uranium wordt gewonnen uit erts en ondergaat daarna verschillende bewerkingen, voordat het geschikt is voor toepassing in een kerncentrale.⁶⁵ Bij elk van deze stappen ontstaat radioactief afval. Dat afval gaat naar bovengrondse opslagloodsen van de Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval (COVRA) bij Vlissingen, die verantwoordelijk is voor de opslag van alle soorten kernafval in Nederland. De COVRA is een nv waarvan alle aandelen sinds 2002 in handen zijn van de staat.⁶⁶

Uranium bestaat uit verschillende stoffen, isotopen geheten, die soms wel en soms niet gemakkelijk splijtbaar zijn. Verrijken is het verhogen van het percentage splijtbaar uranium.

Dat gebeurt in Almelo in zogeheten ultracentrifuges. Wat daarbij overblijft heet verarmd uranium. Voor zover het niet geschikt is voor hergebruik wordt het bij de COVRA als radioactief afval opgeslagen.⁶⁷

Bij de kerncentrale zelf hebben we te maken met bedrijfsafval (filters, besmette kleding e.d.), dat behoort tot de categorieën laag- en middelradioactief afval. De kerncentrale moet na het verstrijken van de levensduur afgebroken (ontmanteld) worden. Ook dat geeft radioactief afval.

De brandstofelementen vormen veruit de belangrijkste bron van radioactiviteit. Ze blijven een jaar of vier in de kerncentrale. Na gebruik komen ze in een opslagbassin in de kerncentrale. Nadat ze voldoende zijn afgekoeld gaan de gebruikte brandstofelementen van de kerncentrale Borssele naar de opwerkingsfabriek in La Hague in Frankrijk (bij de in 1997 gesloten kerncentrale Dodewaard ging het om Sellafield in Engeland). Dit is in feite een chemische fabriek waar het in de kerncentrale ontstane plutonium en het niet gebruikte uranium uit de brandstofelementen wordt gehaald. De restproducten van de opwerking zijn radioactief afval. Een deel daarvan is het hoogradioactieve, warmte afgevend en giftige kernsplijtingsafval. Alle stoffen die vrijkomen bij de opwerking - inclusief plutonium en uranium - zijn eigendom van de kerncentrale.

Volgens het ministerie van Economische Zaken is tot 2006 zo'n 88 ton teruggewonnen uranium van Borssele in Rusland verwerkt tot nieuwe kernbrandstof. Daarvan is 22 ton weer in Borssele geladen en de rest in andere - niet met name genoemde - kerncentrales.⁶⁸ Over latere jaren zijn geen gegevens bekend.

Tot nu toe kwam bij de opwerking 2800 kilo plutonium vrij. Daarvan is volgens de regering 2500 kilo verwerkt in brandstof voor andere kerncentrales, terwijl de overige 300 kilo, hoewel nog niet geschonken of verkocht, op dezelfde manier verwerkt zal worden.⁶⁹ Het is niet bekend om welke kerncentrales het gaat.

Een nieuw contract voor Borssele van 20 april 2012 zet de bestaande praktijk voor radioactief afval, uranium en plutonium voort.⁷⁰ Het radioactieve afval komt naar Nederland terug.^{71 72}

3. Kernaafval 1 miljoen jaar gevaarlijk, probleem niet opgelost

Sommige stoffen verliezen heel snel hun radioactiviteit, maar bij andere duurt dat miljoenen jaren. Van belang is in dit verband het begrip halfwaardetijd. Dat is de tijd waarin de radioactiviteit gehalveerd wordt.

De halfwaardetijd van jodium-131 is acht dagen. Bij cesium-137 gaat het om dertig jaar, bij plutonium-239 om 24.400 jaar en bij jodium-129 om zestien miljoen jaar. Het radioactieve afval blijft dus heel lang gevaarlijk.

De Zwitserse kernafvaldeskundigen Marcos Buser en Walter Wildi hebben in februari 2016 nog eens laten zien waarom een opbergperiode van een miljoen jaar nodig is.⁷³ In overeenstemming hiermee gaat bijvoorbeeld Duitsland ervan uit dat geologische stabiliteit, en dus een veilige opslagperiode van een miljoen jaar, gegarandeerd moet zijn.^{74 75} Zonder verdere argumentatie stelde minister Schultz van Haegen op 10 februari 2016 dat het hoogradioactieve afval tot een kwart miljoen jaar gevaarlijk blijft.⁷⁶ Maar ook al zou de minister gelijk hebben gehad, dan nog gaat het om een bijna onvoorstelbaar lange periode. Met rekenmodellen probeert men na te bootsen hoe het opgeborgen kernaafval zich in de periode van de komende honderdduizenden jaren in de ondergrond zal verplaatsen. De rekenmodellen voor de veiligheid op lange termijn zijn onbetrouwbaar. Men zou duizenden jaren onderzoek moeten doen, voordat men een uitspraak over de betrouwbaarheid van de modellen kan doen.^{77 78 79 80 81} Dat bleek ook op een bijeenkomst van Duitse geologen op 12

oktober 2018: daar werd onder meer aangetoond dat de uitkomsten van rekenmodellen niet zozeer afhangen van de gebruikte software voor die modellen, als wel van degene die rekent met die modellen.⁸²

4. Honderd jaar bovengronds vanaf 1984, is dat tot 2130, en de zeespiegelstijging dan?

In het begin werd radioactief afval in de oceaan gedumpt.⁸³ Toen dat niet meer mocht, wilde de regering opslag in de Noord-Nederlandse zoutkoepels.⁸⁴ Maar daartegen was veel protest en zo bedacht de regering in 1984 een tijdelijke oplossing: de Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval (COVRA) in Zeeland.^{85 86}

In 1984 verscheen de Nota Radioactief Afval, die vaak aangehaald wordt als rechtvaardiging om het radioactieve afval 100 jaar bovengronds te bewaren. Of, zoals de COVRA bijvoorbeeld schreef in 2011: “Dit betekent dat een eindberging in Nederland niet voor 2130 in bedrijf zal zijn.”^{87 88}

Echter, in de Nota Radioactief Afval gaat het om enkele tientallen jaren tussenopslag van alle soorten radioactief afval.⁸⁹ Het getal van 100 jaar wordt vooral genoemd als het gaat om een deel van het laag- en middelradioactieve afval dat snel vervalt: na deze periode, “men moet daarbij denken aan opslagtermijnen in de orde van 100 jaar,” kan een deel van het afval “dat voldoende vervallen is (...) als niet-radioactief afval worden afgevoerd.”⁹⁰ Bij 100 jaar gaat het derhalve niet over hoogradioactief afval, dat immers een miljoen jaar gevaarlijk blijft.⁹¹ Een andere kwestie is, wanneer die termijn van 100 jaar zou ingaan. Het Bureau Berenschot concludeerde daarover op 21 maart 2022 in een rapport in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat: “In de Nota Radioactief Afval wordt niet aangegeven wanneer deze periode van 100 jaar ingaat.”⁹² Daarvan hebben de regering en met haar de COVRA gebruik gemaakt. In de loop van de tijd schoven ze de termijn van 100 jaar steeds verder op. Strikt genomen zou het volgens de Nota Radioactief Afval gaan om 100 jaar na 1984, dus om het jaar 2084, dat is 61 jaar na nu. De COVRA telt daar nog eens bijna 50 jaar bij op en noemt het jaar 2130.

Het gaat hier om een onjuiste uitleg van de Nota Radioactief Afval. Volgens die Nota had men immers nu al moeten werken aan de eindberging. Maar toen de tijdelijke opslagplaats er eenmaal was, deed de regering alsof dat niet een tijdelijke oplossing was, maar een oplossing voor meer dan 100 jaar.

De vraag is echter of dit realistisch is. De locatie is een gebied buitendijks, net naast de kerncentrale Borssele.⁹³ De Nuclear Research & consultancy Group (NRG) in Petten heeft begin 2000 een rapport uitgebracht over een mogelijke ongevalssituatie. Bestudeerd werd een overstroming van het COVRA-terrein, waarbij vaten met afval in het water terecht kwamen. Het ging om de situatie waarbij alle laag- en middelradioactief afval gedurende een jaar onder water kwam te staan.⁹⁴

Opvallend is dat in de recente berichtgeving over de COVRA voorbijgegaan wordt aan deze feiten. Zo konden we bijvoorbeeld op 21 juni 2022 een artikel lezen in het AD met de kop: “Geen zorgen om opslag radioactief afval: de COVRA is veilig en bestand tegen zeespiegelstijging.”⁹⁵ In dit artikel wordt verwezen naar beantwoording op Kamervragen door staatssecretaris Vivianne Heijnen (CDA) van Infrastructuur en Waterstaat.⁹⁶ In deze antwoorden wordt verwezen naar een stresstest uit 2013. Echter, hierover schreef minister Kamp van Economische Zaken op 20 december 2013: “De stresstestanalyse is alleen uitgevoerd voor het Hoog radioactief Afval Behandelings- en Opslag Gebouw (HABOG). De overige gebouwen, zoals het afvalverwerkingsgebouw, laag- en middelradioactief afval opslaggebouw, container opslaggebouw en de verarmd uranium opslaggebouwen zijn in dit stresstestrapport buiten beschouwing gelaten.”⁹⁷ Dat de COVRA als geheel veilig zou zijn,

blijkt dus niet uit de stresstest. Bovendien blijkt dat het gaat om een zeespiegelstijging van 66 centimeter.⁹⁸

De Commissie voor de milieueffectrapportage heeft op 9 maart 2023 een advies uitgebracht over een nieuw gebouw dat de COVRA wil laten zetten voor de opslag van laag- en middelradioactief afval.⁹⁹

Volgens de COVRA ligt het hele terrein op 5,6 meter boven NAP (Normaal Amsterdams Peil; een NAP-hoogte van nul meter is ongeveer gelijk aan het gemiddelde zeeniveau van de Noordzee). Dit neemt niet weg dat de gebouwen onder water kunnen komen te staan door extreme neerslag of hoogwater. Ook verwacht de COVRA dat door de klimaatverandering de kans op overstromingen zal toenemen.

De Commissie voor de milieueffectrapportage zet hier vraagtekens bij. Volgens de Commissie is een betere onderbouwing nodig bij de tekst dat het nieuwe gebouw “voldoende rekening houdt met overstromingen” vanwege “de toenemende kans op overstromingen in de komende 100 jaar door klimaatverandering.”¹⁰⁰

Volgens het Deltaprogramma 2021 kan de stijging van de zeespiegel “forser uitpakken” dan een meter, “zeker als we ook voorbij 2100 kijken.”¹⁰¹ Het kennisinstituut Deltares noemde in september 2022 een stijging van een halve meter eind deze eeuw en een meter rond 2120, afhankelijk van de mate van opwarming van de aarde.¹⁰²

Het is de vraag wat de gevolgen zijn voor de COVRA van de forse zeespiegelstijging waarmee we rekening moeten houden. Komt de COVRA onder water te staan?

5.3 Kernafval in soorten en maten

5.1 Nederland: 1.100 kubieke meter radioactief afval per jaar

Jaarlijks wordt in Nederland ongeveer 1.100 kubieke meter (m^3) radioactief afval geproduceerd.¹⁰³ Naast het afval van de kerncentrale Borssele hebben we te maken met verarmd uranium en radioactief afval van de Hoge Flux Reactor in Petten, laboratoria, onderzoeksinstellingen, industrie en ziekenhuizen.

Bij de COVRA stonden op 1 januari 2023 zo’n 57.400 vaten laag- en middelradioactief afval en 4.700 containers met verarmd uranium opgeslagen, evenals 508 vaten met hoogradioactief afval.^{104 105 106 107 108 109 110 111}

Het bedrijfsafval van de kerncentrale Borssele bestaat jaarlijks uit 32-33 m^3 .¹¹² Elk jaar ontstaat volgens de regering bij Borssele gemiddeld een hoeveelheid van ca. 4 m^3 aan bestraalde splijtstofelementen. Na opwerking ontstaat hieruit ca. 3 m^3 hoogradioactief kernsplijtingsafval en naar schatting 11 m^3 overig radioactief afval.^{113 114}

5.2 Borssele: 5.600 kilo plutonium

In de kerncentrale Borssele ontstaat bij de splijting van uranium naast warmte onder meer plutonium. EPZ, de exploitant van Borssele, heeft 2.800 kilo plutonium verkocht met een verlies van 41 miljoen euro. Tot het jaar 2034 ontstaat nog eens 2.800 kilo plutonium. Hiervoor is een speciaal en kostbaar contract tot 2034 met de Franse opwerkingsfabriek Orano afgesloten, zodat het plutonium niet in Nederland opgeslagen hoeft te worden. Zo is voorkomen dat Nederland 5.600 kilo plutonium moet opslaan.¹¹⁵

5.3 Wat is opwerken?

De brandstofelementen vormen veruit de belangrijkste bron van radioactiviteit. Ze blijven een jaar of vier in de kerncentrale. Na gebruik komen ze in een opslagbassin in de kerncentrale.

Nadat ze voldoende zijn afgekoeld, gaan de gebruikte brandstofelementen van de kerncentrale Borssele naar de opwerkingsfabriek in La Hague in Frankrijk. Een opwerkingsfabriek is een chemische fabriek waar het in de kerncentrale ontstane plutonium en het niet gebruikte uranium uit de brandstofelementen worden gehaald. De restproducten van de opwerking zijn radioactief afval. Een deel daarvan is het hoogradioactieve, warmte-afgevend en giftige kernsplijtingsafval. Alle stoffen die vrijkomen bij de opwerking - inclusief plutonium en uranium - zijn eigendom van de kerncentrale. Het hoogradioactieve afval wordt nu opgeslagen in het zogeheten HABOG-gebouw.

5.4 Onzekere toekomst opwerking, overzicht hoeveelheden

Het is de vraag wat er na 2034 gebeurt, aangezien deze opwerkingsfabriek volgens de huidige Franse wet in 2040 sluit en er geen nieuwe fabriek gepland is.^{116 117}

Daar komt nog bij dat de opwerkingsfabriek te kampen heeft met ernstige problemen in de bedrijfsvoering. Zo stelde bijvoorbeeld Bernard Doroszczuk, de directeur van de Franse toezichthouder op nucleaire veiligheid ASN, op 19 januari 2022: “Als de opwerking voortgezet wordt in Frankrijk, zal het noodzakelijk zijn om de huidige installaties te vernieuwen.”¹¹⁸ Hij wees erop dat belangrijke onderdelen veel eerder corroderen (roesten) dan verwacht.¹¹⁹

Hierover zwijgen zowel de regering als de COVRA. In een op 7 februari 2023 verschenen rapport van de Nuclear Research and Consultancy Group (NRG) in Petten over de periode daarna staat dat deze fabriek een langere levensduur zou kunnen krijgen: “In die zin lijkt de beschikbaarheid van de opwerkingscapaciteit voor Nederlandse klanten de komende decennia stabiel te blijven.” Het lijkt stabiel, wat betekent dat het ook instabiel kan uitvallen en dat geeft een groot probleem: “De huidige opslagfaciliteiten bij de COVRA zijn hiertoe niet ingericht en dienen derhalve te worden aangepast voor deze categorie radioactief afval.”¹²⁰

Daar komt nog bij dat NRG uitgaat van een bedrijfsduur van nieuwe kerncentrales van 80 jaar. Maar dan zijn we in de volgende eeuw en dat is langer dan de komende decennia. Als niet kan worden opgewerkt zal volgens de NRG “de eindvorm verpakte gebruikte splijstof zijn. Deze is sterk stralend en produceert nog langdurig warmte. (...) In speciale faciliteiten moeten de splijstofelementen eerst worden gedemonteerd en daarna in geschikte containers worden verpakt. (...) Over dit overpakken in speciale containers is kennis aanwezig in Zweden en Finland, landen die niet opwerken en hebben gekozen voor opslaan van gebruikte splijstof in een eindberging. Nederland beschikt niet over faciliteiten voor conditioneren en overpakken van gebruikte splijstof voor langdurige opslag. Mocht de opwerkingsroute worden verlaten, dan zal men ofwel dergelijke faciliteiten moeten ontwerpen en bouwen in Nederland, of proberen deze bewerkingen in het buitenland te laten uitvoeren. Het is echter niet zeker dat buitenlandse (exploitanten, H.D.) van dergelijke faciliteiten in de toekomst Nederlandse splijstof willen of mogen ontvangen. (...) De huidige opslagfaciliteiten bij de COVRA zijn hiertoe niet ingericht en dienen derhalve te worden aangepast voor deze categorie radioactief afval.”¹²¹

5.5 Om hoeveel kernafval gaat het?

In het NRG-rapport wordt uitgegaan van de bouw van twee nieuwe kerncentrales van elk 1.500 Megawatt. Bij opwerking geeft dat 34 m³ hoogradioactief afval per jaar en na 80 jaar is dat 2.720 m³. Dit resulteert “in hoeveelheden hoogradioactief opwerkingsafval die de vergroting van de capaciteit van het HABOG zullen vereisen (...) dit is technisch mogelijk.”

Tabel 3**Hoogradioactief afval van opwerking of directe opslag van twee nieuwe kerncentrales**

Afvaltype	Opwerking	Directe opslag
Hoogradioactief afval		
Volume per jaar (m ³ /jaar)	34	
Totaal volume (m ³)	2.720	
Gebruikte splijtstof		
Volume per jaar (m ³ /jaar)		165
Totaal volume (m ³)		13.200

Bron: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnotas/2023/02/07/bijlage-1-onderliggende-beslisnota-kamerbrief-toezegging-met-betrekking-tot-opwerking-van-radioactief-afval>, 7 februari 2023.

In Nederland zijn volgens NRG "nog geen gebouwen voor de centrale opslag van gebruikte splijtstofelementen van kerncentrales aanwezig. Indien wordt geopteerd voor de directe opslag van gebruikte splijtstof zouden dergelijke faciliteiten beschikbaar moeten komen." Het gaat dan om 9.450 gebruikte splijtstofelementen met een totaal volume van 13.200 m³ (165 m³ per jaar). Deze elementen kunnen worden opgeslagen in een Duitse container van het type CASTOR V/19, die 5,8 meter hoog is.¹²² Er kunnen 19 gebruikte splijtstofelementen in een container, zodat 500 containers nodig zijn (zie tabel 3).¹²³

5.6 Deel radioactief afval blijft in buitenland

In de discussie wordt vaak verzwegen dat ook in het buitenland veel afval vrijkomt vanwege de Nederlandse kerncentrales. Dit geldt speciaal voor het radioactieve afval afkomstig van de uraniumwinning: alleen al voor de kerncentrale Borssele gaat het om ongeveer 11.000 ton ertsafval per jaar. Het ertsafval bestaat uit een mengsel van zouten, zuren, zware metalen, fijn gemalen gesteente en radioactieve stoffen zoals radon, radium en thorium. Daarom is het wel degelijk radioactief afval.¹²⁴ Nederland haalt uranium voor de kerncentrale Borssele uit Kazachstan, een land dat zorgt voor 21% van de wereldwijde productie van uranium.^{125 126} Vaak wordt het ruimtebeslag door bijvoorbeeld de uranummijnen in het buitenland niet genoemd. Twee voorbeelden.

Bij Shekafar in Kirgizië (een land in Centraal-Azië) ligt 700.000 m³ afval van de winning en verwerking van uranium, dat een bedreiging is voor mens en milieu, zo bleek op 28 juli 2020.¹²⁷

In de Duitse deelstaat Saksen werd van 1946 tot 1990 uraniumerts gewonnen door de firma Wismut. Daarbij bleef 45 miljoen m³ radioactief afval achter, verdeeld over 42 afvalbergen. De sanering daarvan kostte tot nu toe 7 miljard euro en zal nog tot 2035 duren.¹²⁸

5.7 Kleine hoeveelheid, langdurig gevaar

Regelmatig benadrukken voorstanders van kernenergie dat het maar om kleine hoeveelheden radioactief afval gaat. Maar bij kernafval gaat het niet alleen om het volume, maar vooral om het gevaar van zelfs een minieme hoeveelheid radioactiviteit. Dit kan duidelijk gemaakt worden door het volgende voorbeeld. Bij het ongeluk in april 1986 met de kerncentrale in Tsjernobyl werd een groot deel van Europa besmet. Een berekening aan de hand van rapporten van het Nucleair Energie Agentschap in Parijs laat zien dat in totaal slechts 50 kilo van de langdurig gevaarlijke stoffen cesium en strontium neerkwam buiten het terrein van de kerncentrale.¹²⁹ Toch betekent die 50 kilo dat omvangrijke gebieden in Wit-Rusland, Rusland en Oekraïne langdurig besmet zijn.

Een kleine hoeveelheid kernafval kan dus grote gevolgen hebben en is geen argument om te doen alsof dit afval een te verwaarlozen probleem is.

Dat blijkt ook uit het gebruik van radioactieve stoffen in ziekenhuizen. Bij de bestraling van kankerpatiënten wordt de straling gebruikt om kankercellen te doden. Hier wordt de dodelijke werking van straling gebruikt om heel gericht ‘foute’ cellen uit te schakelen.¹³⁰ Voor een behandeling is slechts een minieme hoeveelheid van een radioactieve stof nodig, kunnen we uitrekenen met behulp van gegevens van het RIVM.¹³¹ Neem bijvoorbeeld lutetium voor de behandeling van prostaatkanker. We kunnen uitrekenen dat voor deze behandeling 9 microgram lutetium nodig is. Een microgram is een miljoenste gram.

Voor onderzoek is pakweg nog eens een factor 1000 minder nodig dan voor behandeling. Om een indruk te geven: de benodigde hoeveelheid technetium voor een onderzoek bedraagt ongeveer 11,5 nanogram. Een nanogram is een miljardste gram.

Dat benadrukt nog eens dat een uiterst kleine hoeveelheid van een radioactieve stof grote gevolgen kan hebben.

6. Explosief zout

Het feit dat zout onder invloed van radioactiviteit een explosieve stof wordt, krijgt systematisch weinig aandacht in rapporten van de overheid. “Als we bestraald zout opwarmen doen zich explosieve reacties voor. Soms is bij onze experimenten waargenomen dat een vrij zwaar platina dekseltje weg werd geblazen.” Dat stelde professor H.W. den Hartog van het Laboratorium voor Vaste Stof Fysica van de Rijksuniversiteit Groningen. De in oktober 2009 overleden Den Hartog studeerde 20 jaar op de invloed van radioactieve straling op zout.

Een van de wetenschappelijke meningsverschillen bij de opslag van atoomafval in zout betreft de stralingsschade. Het radioactieve afval zendt straling uit die in het zout terechtkomt. Daardoor wordt zout gedeeltelijk omgezet in de bestanddelen waaruit het is opgebouwd, natrium en chloor. Den Hartog ging hiernaar onderzoek verrichten, omdat er bij stijging van de temperatuur van het zout omvorming in omgekeerde richting plaatsvindt: uit natrium en chloor vormt zich dan weer zout. Daarbij komt veel energie vrij met als gevolg dat vaten met kernafval smelten en verdampen. Dit geeft mogelijk een ondergrondse explosie. “De zoutkoepel zal niet uit elkaar spatten,” benadrukte Den Hartog, “maar de explosieve kracht die ik heb berekend is niet gering en er kan flinke schade van komen.”¹³²

¹³³ ¹³⁴

7. Vesting bovengronds

Opslag van kernafval onder de grond betekent een zwaar bewaakte vesting bovengronds. Dat blijkt uit een van de OPLA-rapporten. Het gaat hierbij om een studie van de onderneming Van Hattum en Blankevoort.¹³⁵ In die studie wordt uitgerekend dat voor ondergrondse opslag van kernafval in een zoutkoepel bovengronds een terrein van 40 hectare nodig is.

De schachten (toegangen naar de opslagruimtes in de zoutkoepel en zoutlaag) en de daarbij behorende bedrijfsgebouwen worden bij voorkeur boven het centrum van de koepel geplaatst. Op het opslagterrein moeten goede weg- en spoorwegverbindingen komen. Het bedrijfsterrein wordt omheind met “één of meer hekken” en moet 's nachts verlicht worden. Vanwege de zogeheten “doelmatige terreinbewaking” moeten ook camera's worden opgesteld, terwijl langs

de hekken gesurveilleerd zal worden. De zware bewaking vloeit voort uit het feit dat het hier om gevaarlijke stoffen gaat.

Binnen de omheining komen aparte gebouwen voor de tussenopslag van het kernafval. In een afzonderlijk gebouw wordt in afgeschermdes ruimtes het kernafval behandeld. Daarnaast zijn kantoren voor de Stralingsdienst, een E.H.B.O.-post, een kantine, een eigen elektriciteitscentrale en een landingsplaats voor helikopters gepland. Aparte aandacht gaat uit naar een loods voor de tijdelijke opslag van zout. Bij de aanleg van de mijn wordt immers zout uit de koepel weggehaald. Daarna gaat het kernafval de mijn in. En omdat het kernafval niet de hele mijn vult moet een deel van het zout er naderhand weer in als vulling. Voor de studie is uitgerekend hoeveel zout tijdelijk in een loods opgeslagen zou moeten worden: het gaat om 322.650 kubieke meter. Dit is zes voetbalvelden op een rij bij een hoogte van tien meter.

Als we de tekeningen van Van Hattum en Blankevoort leggen op de plattegrond van bijvoorbeeld Pieterburen, een van de locaties die in aanmerking komt, blijkt dat half Pieterburen afgebroken zal moeten worden om ruimte te maken voor deze bovengrondse vesting. Deze gevolgen zijn in de OPLA-rapporten echter niet meegenomen.

8. Veiligheid opslag niet te bewijzen

Met rekenmodellen probeert men na te bootsen hoe het opgeborgene kernafval zich in de periode van de komende honderdduizenden jaren in de ondergrond zal verplaatsen. Deze periode noemt men ook wel de simulatieperiode.

De rekenmodellen voor de veiligheid op lange termijn zijn onbetrouwbaar. De door de overheid ingestelde commissie voor opberging van kernafval (OPLA) stelde in het eindrapport van 1993 dat berekeningen over de risico's van de ondergrondse opslag van kernafval op lange termijn onbetrouwbaar zijn: de resultaten van modelberekeningen hangen af van het gebruikte model en van de persoonlijke inzichten van de makers van het model, terwijl fundamentele kennis veelal ontbreekt.¹³⁶ De OPLA ging in haar eindrapport ook in op de vraag wanneer bewezen is dat een model klopt, ofwel 'gevalideerd' is en kwam tot de conclusie dat dit alleen bereikt kan worden door vergelijking van de modelvoorspellingen met veldwaarnemingen: "Dit proces zal gedurende een lange periode moeten plaatsvinden (bijvoorbeeld 30-50% van de simulatieperiode), voordat het model als gevalideerd beschouwd kan worden. Dit is echter wel een 'ideaal validatieproces'. In de praktijk, en zeker in het kader van veiligheidsanalysestudies waar de geohydrologische modellen gebruikt worden om voorspellingen te doen voor periodes van een tiental duizenden jaren, kan dit type validatie niet uitgevoerd worden."¹³⁷ Men zou dus duizenden jaren onderzoek moeten doen voordat men een uitspraak over de betrouwbaarheid van de modellen kan doen. Aan deze conclusies is sindsdien in feite niets veranderd: berekeningen over de veiligheid van opslag van kernafval blijven onbetrouwbaar.^{138 139 140 141 142} Dat bleek ook op een bijeenkomst van Duitse geologen op 12 oktober 2018: Daar werd onder meer aangetoond dat de uitkomsten van rekenmodellen niet zozeer van de gebruikte software voor die modellen afhangen als wel van degene die rekent met die modellen.¹⁴³

9. Waarom zoutkoepels terecht afvallen

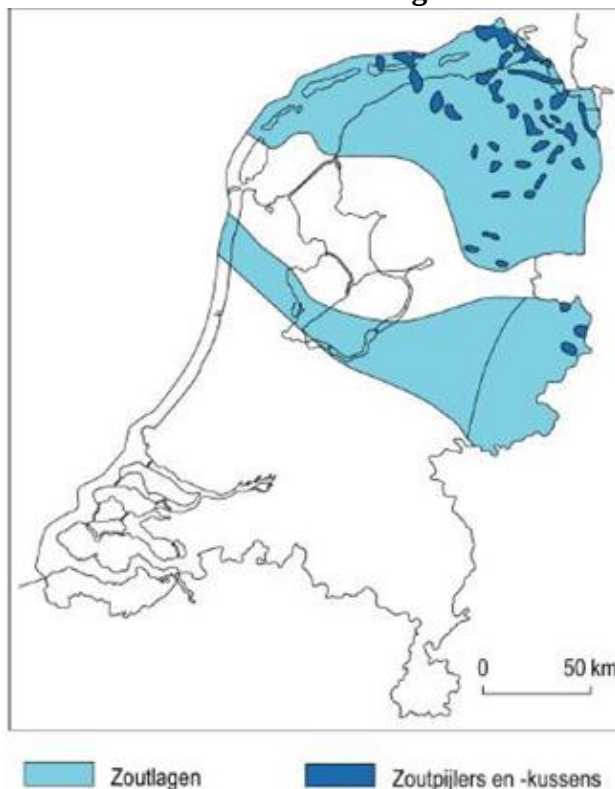
De Interdepartementale Commissie voor Kernenergie (ICK) heeft in 1979 criteria gepubliceerd, waaraan opslag van kernafval in zoutkoepels moet voldoen. Deze criteria zijn overgenomen door de regering en nooit ingetrokken.¹⁴⁴ Criterium j luidt: "In of rondom de zoutkoepels dienen geen bitumina prospects (verkenningss boringen naar olie- en aardgasvoorkomens) aanwezig te zijn." De daadwerkelijke situatie is dat in de buurt van de

zoutkoepels in het noorden van het land aardgas onder de grond is aangetoond. Aardgas ligt onder de zoutlagen en de uitstulpingen daarvan, die zoutkoepels heten.

Bij Ternaard bijvoorbeeld zijn plannen om aardgas te gaan winnen. Dat betekent dat in ieder geval deze zoutkoepel zou moeten afvallen. Maar ook in de zoutkoepels bij Anloo, Pieterburen en Schoonloo zijn boringen geweest, zodat ook deze zoutkoepels ongeschikt zijn voor berging van kernafval. Er is een kaart van de ondergrondse boringen.¹⁴⁵ Op grond van deze kaart is het zeer aannemelijk dat ook de zoutkoepels bij Gasselte, Hooghalen en Onstwedde niet geschikt zijn.

Door de aardbevingen als gevolg van de gaswinning in het Groningen-veld ontstond verzet tegen de winning van aardgas, zowel uit dit veld als uit de kleine velden. Daarom zal er zo'n 700 miljard m³ gas in de grond blijven zitten.^{146 147} Het is niet uitgesloten dat toekomstige generaties alsnog op zoek zullen gaan naar aardgas en daarvoor boringen willen verrichten. Om uit te sluiten dat dan onbedoeld een opslagplaats van kernafval wordt aangeboord ligt het voor de hand dat de regio waar zoutkoepels liggen, afvalt. Een overzicht daarvan staat in figuur 3, het gaat dan om het bovenste, blauw gekleurde deel. In deze figuur is sprake van zoutpijlers, maar dat is een ander woord voor zoutkoepels.

Figuur 3
Zout in de Nederlandse ondergrond



Bron: <https://www.covra.nl/nl/downloads/cora/>, CORA eindrapport, p 39.

10. Verkorting gevaarperiode kernafval illusie

In een kerncentrale ontstaan door het kernsplijtingsproces veel verschillende radioactieve stoffen. Sommige verliezen na korte tijd hun radioactiviteit, maar bij andere duurt dat honderdduizenden jaren. Deze langlevende stoffen zijn bepalend voor het risico op lange termijn. Als het mogelijk zou zijn de langlevende radioactieve stoffen om te zetten in kortlevende, zou het kernafval nog maar bijvoorbeeld 700 tot 1500 jaar gevaarlijk blijven.

Dan zou dus ergens tussen het jaar 2710 en 3510 onze zorg voor het kernafval kunnen ophouden.

Al vanaf de jaren zeventig doen voorstanders van kernenergie het voorkomen of de techniek van verkorting van de gevaarperiode van kernafval (ook wel levensduurverkorting of P&T genoemd) al bestaat of binnenkort verkrijgbaar zal zijn.^{148 149} De werkelijkheid is echter geheel anders. Het hoofd van de afdeling Nucleaire Ontwikkeling van het Nuclear energy Agency (NEA) zei in april 2009: “het duurt nog minstens dertig jaar voor de technologie voor de verkorting van de gevaarperiode van het kernafval op enige schaal praktisch toegepast kan worden. Voor het zover is, moet nog veel onderzoek gebeuren.”¹⁵⁰

We zijn dan op z’n vroegst in 2040. Het proces zelf, de daadwerkelijke verkorting van de gevaarperiode, vergt minstens 40 jaar. In het gunstigste geval zijn we dan in het jaar 2080. Volgens Duitse onderzoekers duurt het nog langer en moeten we in de Duitse situatie eerder rekening houden met het eind van deze eeuw.¹⁵¹

De technologie staat nog in de kinderschoenen. Dat blijkt ook uit het volgende citaat van minister Schultz van Haegen van 10 februari 2016: “Op laboratoriumschaal is levensduurverkorting mogelijk gebleken voor bepaalde atomen uit het radioactieve afval, de actiniden, maar P&T kan nog niet op grote schaal worden toegepast. (...) Tijdens het proces wordt hoogradioactief afval geproduceerd dat in een eindberging geborgen moet worden. Dus hoewel P&T een techniek is die de levensduur van radioactief afval kan verkorten, dient er altijd een eindberging te zijn voor het gegenereerde hoogradioactieve afval. Het opgewerkte en verglaasde hoogradioactieve afval uit de kerncentrale Borssele is niet meer geschikt voor verdere verwerking, P&T is dus niet meer mogelijk met het al bestaande hoogradioactieve afval.”¹⁵²

Dat de technologie nog in de kinderschoenen staat, blijkt ook uit onderzoeksrapporten van de Duitse overheid van 2018 en 2021. In beide rapporten wordt benadrukt dat het nog tientallen jaren zal duren voor eventueel de benodigde technologieën beschikbaar zijn: “Nergens ter wereld bestaat een installatie om de verkorting van de levensduur van de radioactieve stoffen daadwerkelijk uit te kunnen voeren.”^{153 154}

11. Te weinig geld opzij gelegd

Er is niet genoeg geld opzij gelegd om de opslag van radioactief afval te kunnen betalen uit het zogeheten Waarborgfonds Eindberging. In dit fonds zit 119 miljoen euro terwijl 2,23 miljard euro nodig is. Daarmee is opslag van radioactief afval een financieel risico geworden. De regering wil dit risico doorschuiven naar toekomstige generaties.

11.1 2,23 miljard euro nodig, 119 miljoen euro in kas

De kerncentrale Dodewaard was in bedrijf van 1969-1996, terwijl de kerncentrale Borssele in 1973 de eerste stroom opwekte. De afspraak was dat jaarlijks geld gereserveerd zou worden om de opslag van het radioactieve afval te kunnen betalen. Dat geld gaat naar het Waarborgfonds Eindberging.¹⁵⁵

Minister Schultz van Haegen van Infrastructuur en Milieu heeft op 18 september 2015 voor het eerst inzage gegeven in de omvang van dit fonds. Op 31 december 2014 ging het om 68 miljoen euro.¹⁵⁶ Blijkbaar is in de afgelopen 46 jaar door de exploitanten van de kerncentrales Dodewaard en Borssele niet veel geld opzij gelegd voor de eindberging. De minister stelde: “De kosten voor het voorbereiden, aanleggen, exploiteren en sluiten van een geologische eindberging worden op circa 2 miljard euro geschat.”¹⁵⁷ Twee derde van dit bedrag is nodig voor de opslag van hoogradioactief afval van de kerncentrales Dodewaard en Borssele.¹⁵⁸

Op 29 juni 2017 stelde minister Schultz van Haegen nog eens dat de eindberging 2 miljard euro gaat kosten, terwijl het fonds voor eindberging eind 2016 was gegroeid naar 89 miljoen euro.¹⁵⁹ De COVRA schreef op 9 mei 2023 dat eind 2022 een bedrag van 119 miljoen euro gereserveerd was voor de eindberging, terwijl deze berging naar verwachting 2,23 miljard euro gaat kosten.¹⁶⁰

In vijf jaar tijd is derhalve 20 miljoen euro extra gereserveerd voor de eindberging, terwijl de kosten daarvan naar verwachting met 230 miljoen euro zullen stijgen.

11.2 Geld moet groeien ...

Hoe moet het gat tussen 119 miljoen en 2,23 miljard euro worden overbrugd? Volgens de regering is in Nederland te weinig radioactief afval om een ondergrondse berging van het afval economisch aantrekkelijk te maken.¹⁶¹ In feite geeft de regering hiermee aan dat er te weinig kerncentrales zijn. Om toch voldoende geld te hebben voor de eindopslag zijn er vier mogelijkheden. De eerste is dat met name de exploitant van de kerncentrale Borssele het tekort dekt. De regering noemt een tweede mogelijkheid, namelijk wachten met de opslag, opdat rendement behaald wordt over het geld dat opzij gelegd is. Daarbij gaat het in haar visie om meer dan honderd jaar bovengrondse opslag bij de Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval (COVRA) bij Vlissingen.¹⁶² Het idee hierbij is dat er jaar op jaar rendement wordt behaald op het geld dat opzij is gelegd. De regering zei hierover op 26 maart 2015 en op 29 juni 2017, dat de COVRA jaarlijks een renteopbrengst moet realiseren van 4,3% (er wordt uitgegaan van een gemiddelde inflatie van 2% en een reële rente van 2,3%) om de eindberging in 2130 te kunnen betalen.^{163 164} De COVRA schreef op 9 mei 2023 eveneens jaarlijks 4,3% als uitgangspunt te nemen. Maar dat rendement wordt niet gehaald, blijkt onder meer uit documenten die de Stichting Laka, het documentatie- en onderzoekscentrum kernenergie te Amsterdam, via de Wet Openbaarheid van Bestuur (WOB) in handen heeft gekregen.¹⁶⁵ Minister Schultz van Haegen stelde hierover op 18 september 2015: “De afgelopen jaren blijft het behaalde rendement achter bij de gestelde doelen.”¹⁶⁶

De derde mogelijkheid is samen met andere landen radioactief afval opslaan, hetgeen dan ook in Nederland zou kunnen plaatsvinden. De regering houdt beide opties open, maar gaat er in haar plannen van uit dat de beslissing pas veel later deze eeuw genomen hoeft te worden, ook over de mogelijkheid van internationale opslag.¹⁶⁷ De vierde mogelijkheid is de bouw van nieuwe kerncentrales.

11.3 ... maar doet dat niet voldoende

Dat het vereiste rendement niet wordt behaald veroorzaakt een groot probleem, zoals blijkt uit de volgende korte uitleg. De regering wil kernafval over 100 jaar ondergronds opslaan en legt nu geld opzij. Hoeveel is dat geld van nu over 100 jaar waard?

Stel: ik heb 1 euro en zet dit bedrag op de bank tegen 3,5% rente. Hoeveel euro heb ik dan na 100 jaar? Een sommetje leert me dat het bedrag elke 20 jaar verdubbelt. Na 20 jaar heb ik 2 euro, na 40 jaar 4 euro en na 60 jaar 8 euro. Na 100 jaar heb ik dan 32 euro.

Als ik de eerste 20 jaar geen rendement behaal over 1 euro en dan nog maar 0,8 euro heb, kom ik na 100 jaar uit op 12,8 euro. En dat is veel minder dan 32 euro.

Dit rekenvoorbeeld geeft het probleem aan. Het fonds waarin geld voor opslag van kernafval is gestort, heeft niet genoeg rendement: “Door de dalende beleggingsresultaten blijft de groei van het eindbergingsfonds achter bij de gestelde doelen en veroorzaakt negatieve resultaten.”¹⁶⁸

Zo komt het bedrag dat over 100 jaar nodig is bij lange na niet beschikbaar. De regering heeft daarom met de COVRA de afspraak gemaakt dat de COVRA het tekort aanvult in het geval de rente niet gerealiseerd wordt. Daardoor leed de COVRA in 2013 een verlies van 2,9 miljoen euro en in 2014 van 1,5 miljoen euro. Haar eigen vermogen daalde van 9,9 miljoen euro in 2012 naar 5,5 miljoen euro in 2014 via 4 miljoen euro in 2015 naar een negatief eigen vermogen van 1,2 miljoen euro eind 2016.^{169 170 171 172} In 2018 was eigen vermogen negatief (-8 miljoen euro) en dat werd 8 miljoen euro in 2019, 7 miljoen euro in 2020 en 50 miljoen euro in 2021; maar in 2022 was het eigen vermogen 13 miljoen euro negatief.¹⁷³

De COVRA kan niet structureel interen op haar eigen vermogen, dan gaat het bedrijf failliet. De COVRA heeft daar een andere kijk op, blijkt uit het Jaarrapport over 2022: “Fluctuaties en minder goede beursjaren horen bij beleggen. De langetermijn-beleggingshorizon van de COVRA helpt om deze schommelingen op te vangen. De COVRA houdt daarom vast aan haar langetermijn-beleggingsstrategie.”¹⁷⁴ Maar hoe kan de COVRA weten dat de beurskoersen op de lange termijn alleen maar kunnen stijgen? Daarvoor geeft de COVRA geen argumenten en dat is de reden dat de eindopslag van kernafval een financieel risico is.

In inspraakreacties op het Nationaal Programma radioactief afval is gewezen op deze financiële problemen. De regering gaat daar echter niet op in, maar herhaalt eerdere uitspraken als “De vervuiler betaalt” en “Het doel is om (...) de kosten te dekken voor het voorbereiden, aanleggen, exploiteren en sluiten van een geologische eindberging na de periode van bovengrondse opslag. Zodoende worden financiële middelen gereserveerd om in de toekomst die eindberging mogelijk te maken.”¹⁷⁵

De Commissie voor de milieueffectrapportage (Cmer) haalde deze kwesties ook aan in haar advies van 26 november 2015.¹⁷⁶ Het Nationaal Programma is volgens de commissie gebaseerd op “een optimistisch toekomstscenario, namelijk: een toekomst waarin het benodigde geld beschikbaar komt en waarin in gezamenlijke harmonie en met draagvlak een bergingslocatie wordt aangewezen, ingericht en in gebruik genomen.”¹⁷⁷ Dat optimisme deelde de Cmer niet.

De Cmer “doet aanbevelingen over concrete acties op korte termijn, zoals over het veilig stellen van de financiering, het reserveren van bergingslocaties en het organiseren van publieksparticipatie.”¹⁷⁸ En: “Bij het formuleren van aanbevelingen concentreert de Commissie zich op zaken die naar haar oordeel in de eerste periode van drie jaar kunnen worden onderzocht en beoordeeld, en waarvoor meetbare acties in het programma zouden moeten worden geformuleerd.” Het gaat daarbij om “het in beeld brengen van de (onzekerheden in de) financiering van de eindberging (en) het reserveren van potentieel geschikte zoekgebieden voor berging van radioactief afval, analoog aan wat is gebeurd bij het waarborgingsbeleid vestigingsplaatsen kerncentrales.”¹⁷⁹

Het waarborgingsbeleid voor een kerncentrale aan bijvoorbeeld de Eemshaven komt neer op een verbod op alles wat de vestiging van die kerncentrale onmogelijk maakt.^{180 181} Dat zou ook moeten gelden voor mogelijke opslagplaatsen voor radioactief afval.

Minister Schultz van Haegen reageerde op de voorstellen van de Cmer met: “Dit is een waardevol advies. Het zal worden betrokken bij de voorbereiding op de actualisatie van het Nationaal Programma in 2025.”¹⁸² Daarmee werd de besluitvorming doorgeschoven naar 2025.

Op 24 juni 2016 schreef minister Schulz van Haegen in de eindversie van het Nationaal Programma: “Uiteindelijk dienen latere generaties rond het jaar 2100, met actuele technologie en inzichten, een goed onderbouwd besluit te kunnen nemen over het beheer van radioactief afval en verbruikte splijtstof op de lange termijn. Door deze generaties te voorzien van de benodigde - financiële - middelen om een eindberging te realiseren en tegelijkertijd flexibel te laten zijn in de wijze van eindberging door nu geen onomkeerbare besluiten te nemen, wordt hen de vrijheid gegeven te kiezen voor de beste beheerroute voor dat moment zonder daarbij onredelijke lasten bij hen neer te leggen.”¹⁸³ Dat een miljardentekort dreigt komt niet aan de orde.

12. Kernafval en kernethiek

Het thema ethiek komt steeds vaker voor in beschouwingen over omgaan met kernafval. Daarover heb ik met een medeauteur begin 2000 het rapport “Kernafval en Kernethiek” uitgebracht.^{184 185}

In veel discussies over kernafval is vaak impliciet een utilitaristische redenering aan de orde. In dit type ethische redeneringen worden geluk en lijden, lasten en baten tegen elkaar afgewogen. Voorts is verondersteld dat het heden zwaarder weegt dan de toekomst: we kunnen immers het geluk en het lijden van toekomstige mensen moeilijker vaststellen dan dat van mensen die nu leven. Vanwege deze onzekerheid tellen mensen die nu leven voor honderd procent mee en wegen toekomstige mensenlevens minder zwaar. Jaarlijks gaat er een bepaald percentage af. Dit heet discontering. Het is een manier om ernstige toekomstige gevolgen te minimaliseren.

In plaats van de utilitaristische redenering kiezen we voor wat we rechtvaardigheidsethiek noemen. Het gaat hier om ‘kernethiek’, een bundel elementaire ethische standaarden. Dit zijn waarden die voor de gehele mensheid op alle plaatsen en elk moment kunnen gelden. De Universele Verklaring van de Rechten van de Mens is daar een van de beste voorbeelden van. Op basis van deze ethiek moet rekening gehouden worden met toekomstige generaties en kan zoiets als bovengenoemde discontering niet aan de orde zijn. Gegeven deze rechtvaardigheidsethiek zouden mensen in de toekomst even goed af moeten zijn en evenveel gewicht in de schaal moeten leggen als de mensen van nu.

Opslag van kernafval moet voor de huidige generatie rechtvaardig zijn. Dat is een lastige kwestie met vele klippen. In de eerste plaats zijn de mensen die er voordeel van hebben niet altijd dezelfde als de mensen die er nadelen van ondervinden. De kernindustrie pleit voor compenserende maatregelen om deze nadelen op te heffen. Dan zou de opslag wel rechtvaardig zijn. Maar compensatie van bewoners van opslaglocaties om de lasten eerlijker te verdelen blijkt niet zonder meer te werken. Uit onderzoek komt naar voren dat de bevolking een aanbod tot compensatie juist beschouwt als een signaal dat er gevaar dreigt en dat de overheid de bevolking wil omkopen. Het aanbod tot compensatie kan verzet tegen opslag van kernafval aanwakkeren.

Door opslag van kernafval kan in de toekomst schade optreden. Toekomstige generaties hebben geen enkel voordeel van de opslag. Dat maakt de toepassing van het rechtvaardigheidsbeginsel lastig: toekomstige generaties zijn slechter af dan wij. Rechtvaardigheid houdt hier dus in dat we bereid zijn verantwoordelijkheid te dragen voor de gevolgen van ons handelen. Bij kernafval gaat het echter om verantwoordelijkheid gedurende honderdduizenden jaren.

Vanuit de keuze voor dit ethische uitgangspunt is dan de vraag: is de productie en opslag van kernafval te rechtvaardigen en kunnen we de verantwoordelijkheid voor deze lange periode inhoud geven? In dit rapport tonen we aan dat het kernafvalprobleem wereldwijd niet is

opgelost en dat ook de modellen waarmee men toekomstige gevolgen berekent, zijn omgeven door vele onzekerheden. Daarom is kernafval een last die kwaad kan. Tegenover die last staat dure elektriciteit, die bij een andere maatschappelijke keuze overbodig zou zijn. De kerncentrale Borssele is speciaal gebouwd voor de aluminiumfabriek Pechiney. Indien deze fabriek aluminium niet uit aluinaarde maar uit schroot zou produceren, zou dit 95% van de gebruikte stroom overbodig maken. Dit gegeven maakt het extra moeilijk om de productie van kernafval te rechtvaardigen.

Men kan zich echter een redenering voorstellen waarmee kernenergie gerechtvaardigd zou kunnen worden omdat hiermee een nog groter kwaad - het broeikaseffect door het verstoken van fossiele brandstoffen - zou kunnen worden voorkomen. In plaats van het broeikaseffect erven toekomstige generaties dan kernafval: het gaat dan om een keuze uit twee kwaden.

Kernenergie is overigens niet broeikasvrij.^{186 187 188 189 190 191}

Hierbij is het goed om te bedenken dat de bijdrage van kernenergie aan de vermindering van het klimaatprobleem hoe dan ook beperkt zal zijn. Volgens het Internationaal Atoom Energie Agentschap (IAEA) was kernenergie vorig jaar 10,4% van het wereldwijde elektriciteitsgebruik; het elektriciteitsgebruik is 18,8% van het wereldwijde energiegebruik.¹⁹² Daarmee is kernenergie nu 2% van het wereldwijde energiegebruik. Op dezelfde manier kunnen we uitrekenen dat volgens het IAEA kernenergie in het jaar 2050 tussen de 1,5 en 3% van het wereldwijde energiegebruik zal leveren. Kernenergie is daarom geen remedie voor het broeikaseffect en blijft hiermee een last die kwaad kan.

13. Nergens eindberging hoogradioactief afval in bedrijf

De Duitse zoutkoepel Asse in de deelstaat Nedersaksen was hét voorbeeld voor Nederland om ook kernafval in zoutkoepels op te slaan.^{193 194} In de zoutkoepel Asse stroomt echter jaarlijks 4,4 miljoen liter water naar binnen.¹⁹⁵ Bij deze zoutkoepel en ook die in Morsleben lekken vaten met kernafval. Het kost de belastingbetaler 5 miljard euro om de vaten in Asse weer op te graven en 2,4 miljard euro om de opslagmijn in Morsleben af te dichten.^{196 197} Op 17 september 2021 heeft de Duitse overheid na 40 jaar onderzoek (kosten 1,6 miljard euro) de zoutkoepel Gorleben ongeschikt verklaard.^{198 199} In Denemarken werden indertijd zes zoutkoepels onderzocht voor de opslag van kernafval. Ze bleken allemaal ongeschikt. Het Deense parlement bepaalde vervolgens in mei 1985 geen kerncentrales te zullen bouwen.²⁰⁰ De ervaringen met opslag in buitenlandse zoutkoepels geven niet bepaald vertrouwen in de Nederlandse plannen.

De opslagmijn WIPP (Waste Isolation Pilot Plant) in een zoutlaag in de Verenigde Staten is een militair project voor de opslag van radioactief afval van de kernwapenproductie. Daarom was de normale wettelijke vergunningprocedure hier niet van toepassing.²⁰¹ Vanaf het begin was er kritiek op de veiligheid van de opslag, maar die werd door de overheid terzijde geschoven.²⁰² In juni 2021 verscheen wederom een rapport met veel kritiek op de veiligheid van de WIPP-opslag.²⁰³

De COVRA verwijst in het onderzoeksprogramma 2020-2025 nadrukkelijk naar de Amerikaanse opslag van kernafval WIPP, als voorbeeld voor veilige eindberging van radioactief afval in zout.²⁰⁴ Dat is echter onjuist.

De laatste jaren wordt vaak verwezen naar Finland, waar de opslag in graniet veilig zou zijn. Deze opslag zou volgens de planning in 2024 kunnen beginnen (tabel 4) en 3 miljard euro kosten.^{205 206}

Finland heeft echter hetzelfde concept voor de eindberging van radioactief afval als Zweden. En in 2018 heeft het Zweedse Hof voor Land en Milieu het opbergplan in twijfel getrokken, omdat de veiligheid niet is aangetoond.^{207 208} De Zweedse kernafvalorganisatie MKG bracht in oktober 2020 en in februari 2021 rapporten uit die des te duidelijker maakten dat de opslag niet veilig is.^{209 210} Toch heeft de Zweedse regering op 27 januari 2022 besloten dat de plannen voor de eindberging van radioactief afval mogen doorgaan. De bouw van de eindberging zal ongeveer 10 jaar vergen.²¹¹ De samenwerkende Zweedse milieuorganisaties vinden dit besluit onverantwoord, omdat belangrijke veiligheidsproblemen niet zijn opgelost. Ze stellen dat meer onderzoek nodig is, voordat een verantwoord besluit genomen kan worden.²¹²

Tabel 4
Vroegste tijdstip eindopslag hoogradioactief afval

Land	verwachting in 1989 ²¹³	verwachting in 1996 ²¹⁴	verwachting in 2010 ²¹⁵	verwachting in 2022 ^{216 217}
Nederland	2000	??	??	2130
België	2030	2035	2070/80	2070/80
Duitsland	2005/10	2010	2035	2080/2100 ²¹⁸
Finland	2020	2020	2020	2024
Frankrijk	2010	2020	2025	2025/30
Groot-Brittannië	??	2030	2040	2075
Zweden	2020	2020	2023	2035 ²¹⁹
Zwitserland	2025	2020	2040	2060
Canada	2015/25	2025	2035	2040 ²²⁰
VS.	2010	2013	??	2048
China	??	??	2050	2060

14. Berging hoogradioactief afval in diepe boorgaten bij Petten, Almelo of ook Borssele?

Al tientallen jaren wordt de definitieve opslag van hoogradioactief afval in diepe boorgaten naar voren gebracht als alternatief voor de berging hiervan in bijvoorbeeld zoutkoepels of kleilagen.²²¹ Concrete resultaten bleven echter lange tijd uit. De Amerikaanse onderneming Deep Isolation heeft in 2019 wel een succesvolle test uitgevoerd.²²² Ook de COVRA studeert hierop.²²³

Omdat diepe boorgaten in beginsel op veel plekken aangelegd kunnen worden, speelt het maatschappelijk draagvlak een grote rol. Het ligt dan ook voor de hand dat een plek gekozen wordt waar al kernenergie-activiteiten zijn, zoals bij Petten, Almelo of Borssele. Of in provincies waar het bestuur voor de vestiging van nieuwe kerncentrales is.

14.1 Drie diepe boorgaten

Hoogradioactief afval kan opgeslagen worden in 3 tot 5 kilometer diepe boorgaten op de locaties van huidige nucleaire installaties: Borssele en Petten. Deze opslag in diepe boorgaten is goedkoper, sneller en veiliger dan de huidige plannen om over 100 jaar het kernafval op te slaan in klei- of zoutlagen. Dit stelde Leo Van de Vate in een op 14 mei 2018 gepubliceerd rapport.²²⁴ Hij was van 1980 tot 1984 secretaris van de Stuurgroep Brede Maatschappelijke Discussie Energiebeleid en tot 2001 programmamanager van de nationale onderzoeksprogramma's OPLA en CORA, in dienst van het ministerie van Economische Zaken.

Bij Borssele of Petten kan in drie diepe boorgaten eenmalig al het bestaande Nederlandse hoogradioactieve afval (99,9 % van de totale radioactiviteit) veilig worden opgeborgen, aldus het rapport. Het grote voordeel van deze locaties is volgens Van de Vate de maatschappelijke acceptatie in deze regio's: er zijn immers nucleaire installaties aanwezig.

Of er draagvlak bij Borssele is, lijkt anno 2023 onzeker. Immers, het college van B&W van deze gemeente ging uit van draagvlak voor nieuwe kerncentrales, maar dat wordt nu betwist. De bestaande kerncentrale is echter minder een onderwerp van discussie. Wat betreft Petten zijn er geen analyses over het ontbreken van draagvlak voor kernenergie.

14.2 Waarom diepe boorgaten, welk onderzoek is nodig?

We volgen hier de redenering van Van de Vate. Berging van hoogradioactief afval in diepe boorgaten biedt zowel veiligheidstechnische als economische voordelen. Wel is nader onderzoek nodig, voordat deze techniek daadwerkelijk in Nederland toegepast kan worden, stelde Van de Vate.

Opberging in diepe, vanaf het oppervlak geboorde gaten is een andere vorm van geologische berging. Het gaat om een diepte van 3 tot 5 kilometer. Dit levert volgens Van de Vate "een extra grote geologische veiligheidsbarrière; veel meer dan bij een opbergmijn op enkele honderden meters diepte. Juist op die grote diepte van meer dan enkele kilometers vindt eventueel vloeistoftransport met geologische snelheid plaats, dat wil zeggen is stagnerend of vrijwel stilstaand." Geologische snelheid betekent enkele meters in duizenden jaren: "De diepe boorgaten-optie bezit dan ook een zeer grote veiligheidsbarrière."

Deze techniek is sterk in de belangstelling komen te staan, doordat het boren van kilometers diepe gaten in de afgelopen 20 à 30 jaar een grote ontwikkeling heeft doorgemaakt in de olie- en gasindustrie.

De diameter van containers met hoogradioactief afval van de opwerking van gebruikte brandstofelementen bedraagt 50 centimeter. De diameter van een boorgat moet met 60 centimeter zo'n 10 centimeter groter zijn. Het bergingsconcept van Van de Vate gaat uit van met boorspoeling gevulde en verbuisde gaten (gaten met buizen erin). Dat garandeert een veilig transport van de afvalcontainers. De boorspoeling is noodzakelijk voor het boren zelf, voor de koeling van de boorkop, en levert tevens de noodzakelijke tegendruk naar het omringende gesteente.

Een diameter van 44,5 centimeter is standaard in de olie- en gasindustrie. Van de Vate stelde echter vast dat een boorgatdiameter van 60 centimeter op een diepte van 5 kilometer "binnen het bereik van de technische ontwikkeling zit." Vandaar de aanbeveling om de technische haalbaarheid aan te tonen via "een omvangrijk project dat zware boorinstallaties vereist, omvangrijk ontwerp- en engineeringwerk en een zeer gedetailleerde planning." Zo komen gegevens beschikbaar voor de noodzakelijke geowetenschappelijke karakterisering van het boorgatgebied.

Er zijn verschillende voordelen van deze manier van bergen van hoogradioactief afval.

De boorgatetechniek is flexibel van opzet, de boorgaten kunnen naar behoefte groter gemaakt worden en gevuld met kernafval. Daarna worden ze afgedicht. De kosten van deze berging van al het Nederlandse radioactieve afval zijn zeker een factor 10 lager dan bij opslag in een mijn in een zoutkoepel of kleilaag. De berging in boorgaten kost 200 miljoen euro tegen 2 miljard euro voor een mijn.

De grote diepte van de boorgaten bepaalt in grote mate de veiligheid van de opberging, terwijl bij berging in zout of klei de gesteente-eigenschappen maatgevend zijn voor de veiligheid. Dat beperkt de keuze van locaties. Bij diepe boorgaten daarentegen komen veel

meer locaties in Nederland “voor berging in beeld, bijvoorbeeld ook bij nucleaire installaties,” stelde Van de Vate.

14.3 De rest ondiep begraven bij Almelo?

Het huidige regeringsbeleid gaat ervan uit dat ook het laag- en middelradioactieve afval opgeslagen wordt in dezelfde geologische eindberging. Van de Vate heeft echter ook hier een ander plan: Het laag- en middelradioactieve afval zou voor een periode van 300 jaar net onder de oppervlakte begraven moeten worden. Deze optie van ‘ondiepe begraving’ wordt als ‘proven technology’ gepresenteerd. “In feite betreft het een ondergrondse bunker die zo optimaal mogelijk met beton, dikke kleilagen en ondoordringbare vulmaterialen wordt geïsoleerd van de omgeving”. Dat zou in het oosten van Nederland kunnen gebeuren, bijvoorbeeld in de omgeving van Urenco/Almelo.

Maar waarom zou daar alleen laag- en middelradioactief afval, waarvan na pakweg 300 jaar de radioactiviteit vervallen is, begraven moeten worden? Het ligt voor de hand om dit te combineren met berging in diepe boorgaten van hoogradioactief afval.

14.4 Internationale ontwikkelingen

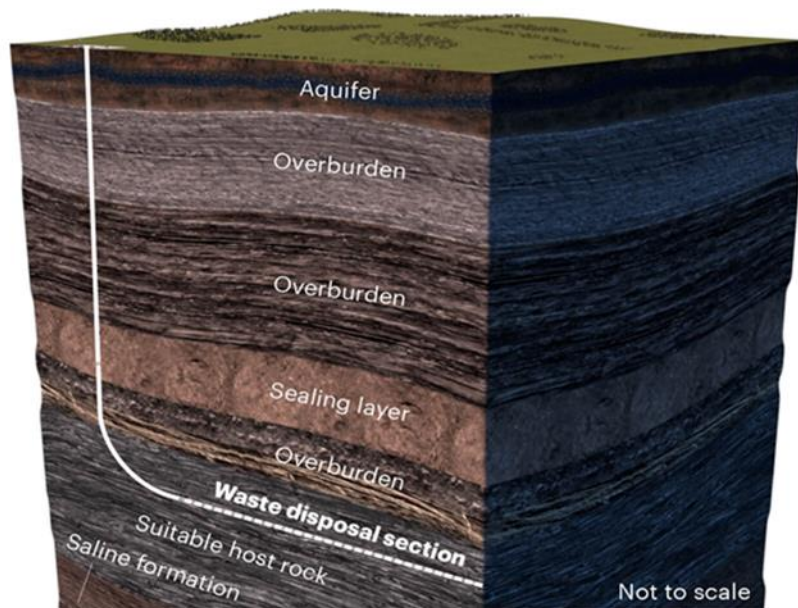
Het plan voor berging in diepe boorgaten sluit aan bij internationale ontwikkelingen, met name in de Verenigde Staten, Groot-Brittannië en Noorwegen.^{225 226} Het gaat hierbij in de VS om een boorgat van 5 kilometer diepte, waarbij containers met hoogradioactief kernafval in de onderste 2 kilometer komen, waarna de rest van het boorgat wordt opgevuld met beton en asfalt. Onder meer het Amerikaanse overheidsorgaan Nuclear Waste Technical Review Board (NWTRB) stelt dat de benodigde technologie ontwikkeld en beschikbaar is via de gas- en oliewinning. Op meer dan 3 kilometer diepte zijn in de VS geen grondwaterstromingen en daardoor geeft een diep boorgat, in vergelijking met een opslagmijn op 700 meter diepte, een betere afscherming. Bovendien kost berging in diepe boorgaten slechts 15% van berging in een opslagmijn.^{227 228 229 230 231 232}

De Amerikaanse onderneming Deep Isolation, gevestigd in Berkeley in de staat Californië, heeft in 2019 een proef gedaan om berging in diepe boorgaten te kunnen aantonen. Een container zoals die gebruikt wordt voor hoogradioactief afval liet men enkele honderden meters zakken in een boorgat. Later werd de container weer succesvol naar boven gehaald voor nader onderzoek aan de container zelf.^{233 234}

De bergingsmethode heet schuin boren, hoewel haaks boren een betere term is. Vanaf het aardoppervlak wordt namelijk eerst minstens een kilometer recht naar beneden geboord. Daarna gaat de boring langzamerhand van verticaal naar horizontaal en het kernafval komt daar te liggen in de ‘waste disposal section’ van figuur 4. Volgens Deep Isolation kan dat bij of naast een kerninstallatie. De vaten met kernafval kunnen nog enkele tientallen jaren teruggehaald worden.^{235 236}

Deep Isolation heeft in opdracht van de Britse overheidsorganisatie die verantwoordelijk is voor de opslag van radioactief afval, de Nuclear Decommissioning Authority (NDA), op 20 maart 2023 een rapport uitgebracht. Daarin staat dat 96% van het radioactieve afval dat naar verwachting geproduceerd wordt tot het jaar 2200, in diepe boorgaten opgeborgen kan worden. Het gaat dan zowel om vaten met kernsplijtingsafval als om uitgewerkte brandstofelementen en plutonium.^{237 238} Ook in Duitsland is er belangstelling voor dit concept.^{239 240} In Nederland heeft de COVRA op 4 november 2020 laten weten aan te sluiten bij het onderzoek naar berging in diepe boorgaten.²⁴¹ Kan dat ook op het terrein van de COVRA, of is Petten of Almelo beter?

Figuur 4
Schema opslag kernafval via diep boorgat



Bron: <https://www.deepisolation.com/technology/>

15. Denemarken als goed voorbeeld

Denemarken is het enige land waar de overheid eerst heeft onderzocht óf er wel een oplossing voor het kernsplijtingsafval mogelijk was, voordat men een besluit zou nemen om al dan niet kerncentrales te bouwen en zo kernafval te produceren.

De Deense elektriciteitsbedrijven Elsam en Elkraft hebben in 1979 en 1980 zes zoutkoepels bestudeerd. Daarvan vielen er vijf om verschillende redenen af. De inwendige structuur van de koepels Sevel en Parup was zo ingewikkeld dat men ze ongeschikt achtte. In de zoutkoepel bij Gording werd een kilometerslange breuk geconstateerd. Bij een boring in de zoutkoepel Linde stond men voor een raadsel: men had zout verwacht op 1200 meter, maar vond het pas op 2200 meter.

Er bleef derhalve nog maar één geschikte zoutkoepel over, die in Mors. Hier werden twee boringen verricht. Bij de eerste boring werden o.a. voor opslag ongunstige kalium-magnesiumzouten aangetroffen. De Deense Geologische Dienst (DGU) toonde in een rapport van december 1982 aan dat de omgeving van de plaats waar de proefboring werd gehouden, ongeschikt was voor opslag van kernafval omdat men er pekelluiken en gasinsluitingen kon verwachten.²⁴²

De sociaal-democratische partij van Denemarken besloot daarop in 1984 af te zien van kernenergie. Het Deense parlement bepaalde vervolgens in mei 1985 geen kerncentrales te zullen bouwen.²⁴³ Bij dit besluit hebben de negatieve resultaten van de proefboringen in zoutkoepels een belangrijke rol gespeeld. Denemarken besloot in te zetten op windenergie. In 2020 kwam 46% van het Deense elektriciteitsgebruik uit windenergie.²⁴⁴

Hoofdstuk 3

Zoutkoepels Noord-Nederland als ondergronds berglandschap

In Noord-Nederland komen volgens verschillende onderzoeken zoutkoepels in aanmerking voor de berging van radioactief afval.

In 1976 noemde de regering vijf zoutkoepels die geschikt zouden kunnen zijn voor ondergrondse opslag van kernafval.²⁴⁵ In 1987 verscheen het Tweede Tussenrapport van OPLA (OPLA is de afkorting van OPslag te LAnd, hoewel het om de ondergrond gaat), waarin 34 zoutkoepels en zoutlagen worden genoemd.²⁴⁶ In een bijlage bij het OPLA-rapport van september 1993 zijn er nog maar zeven zoutkoepels die aan de eisen voldoen.²⁴⁷

Volgens de plannen uit 2001 van de door de regering ingestelde Commissie Opberging Radioactief Afval (CORA) wordt het kernafval op ongeveer 800 meter diepte opgeborgen, met rondom een zoutlaag van zeker 200 meter dikte.²⁴⁸ Dit betekent dat de afstand tussen het kernafval en de aardlagen boven de zoutkoepel dus minstens 200 meter bedraagt. Aan deze eisen voldoen in ieder geval negen zoutkoepels: Ternaard in Friesland; Zuidwending, Pieterburen, Onstwedde en Winschoten in de provincie Groningen; Schoonloo en Gasselte in Drenthe, en de minder zekere zoutkoepels Hooghalen en Anloo. Omdat in twee daarvan (Zuidwending en Winschoten) al opslag plaatsvindt, blijven er zeven over.

Wat weten we van zoutkoepels? TNO heeft daarover in 2014 een publicatie gemaakt. Daarin staat dat - met uitzondering van Gasselte - de hierboven genoemde zoutkoepels en die bij Bourtange mogelijk geschikt zijn voor zoutwinning en opslag van aardgas, olie, waterstof, stikstof, perslucht en CO₂. Verdere studie en proefboringen ter plaatse zijn nodig om de geschiktheid daadwerkelijk aan te tonen. Het TNO noemt dit “locatie-specifiek onderzoek”.²⁴⁹ Opvallend is dat Bourtange voor het eerst in de lijst voorkomt, een reden om gegevens over deze zoutkoepel ook in deze publicatie te vermelden. TNO is zo vriendelijk geweest ons op 29 februari 2016 gegevens te verstrekken over de zoutkoepel Gasselte.²⁵⁰

In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken stelt TNO informatie samen over het huidige en mogelijk toekomstige gebruik van de ondergrond. Deze informatie wordt onder andere gebruikt voor het maken van de Structuurvisie Ondergrond (STRONG) die naar verwachting in het voorjaar van 2016 gepubliceerd zal worden.²⁵¹ Minister Schultz van Haegen bepaalde op 10 februari 2016 dat er een actiepuntenpunt (H 7.1.2) zou moeten komen in het Nationaal Programma om na te gaan of eindberging van radioactief afval moet worden opgenomen in STRONG.²⁵²

In de TNO-publicatie vinden we een groot aantal gegevens die we samenvatten in onderstaand overzicht, aangevuld met een rapport uit 1976 van de Waterleidingmaatschappij Drenthe en een rapport uit 2010 van de Nederlandse Geologische Vereniging (tabel 5 en figuur 5).^{253 254} Daarbij beperken we ons tot de zoutkoepels die genoemd worden voor kernafval. Van elke zoutkoepel heeft TNO een model gemaakt. Boven een zoutkoepel liggen aardlagen. Als we die weghalen blijven ondergrondse bergen over zoals we in onderstaand overzicht kunnen zien (Afbeelding 1). Van genoemde zoutkoepels geven we eerst de belangrijkste kenmerken weer en daarna – behalve van Winschoten en Zuidwending – een afbeelding (Afbeelding 2 t/m 10). Eind jaren zeventig werden ook zoutkoepels onder de Noordzee genoemd voor berging van radioactief afval (Afbeelding 11). Hoewel die plannen in 1983 zijn geschrapt zijn ze niet vergeten, getuige de meermaals gelanceerde plannen voor geologische berging voor de kust van Nederland, met toegang tot de ondergrondse berging op een kunstmatig eiland.²⁵⁵

Figuur 5
Zoutkoepels Noord-Nederland



Ontstaan zoutlagen en zoutkoepels

Zoutlagen vormden zich tussen de 200 en 220 miljoen jaar geleden. Tot een dikte van ongeveer duizend meter, bovenop een langzaam wegzinkende ondergrond.²⁵⁶

Bovenop deze zoutlagen zetten zich in een voor ons onvoorstelbaar lange periode nieuwe gesteentelagen af tot een dikte van drieduizend meter. Het zout is lichter dan de aard- of gesteentelagen die zich in de loop van duizenden eeuwen boven op dat zout hebben afgezet. Het effect daarvan is te vergelijken met een bal die onder water wordt geduwd. Als de bal wordt onder water losgelaten, komt deze vanzelf boven de waterspiegel uit. Net zo reageert het betrekkelijk lichte zout op de gigantische druk van nieuwere en zwaardere gesteentelagen. Bij breuken in dit zogeheten 'dekgesteente' wordt een deel van het onderliggende zout naar boven gedrukt en door de breuken heengeperst. Dit verschijnsel heet in de geologie 'diapirisme'. Bij dit verschijnsel vormen zich eerst zoutkussens (accumulatiefase) en vervolgens (soms) zoutkoepels. Deze uitstulpingen van diepliggende, ondergrondse zoutlagen zijn in dat laatste geval dus 'uitgegroeid' tot zoutkoepels. De toppen van deze koepels liggen tussen de 250 en 700 meter onder het maaiveld. Voor filmpjes over zoutkoepels zie:

<http://three-iron-gates.epizy.com/index.html>

In theorie, volgens berekeningen van een evenwichtstoestand, zouden de zoutkoepeltoppen tot ongeveer 500 meter boven dat maaiveld moeten uitsteken: een behoorlijke heuvel dus.

In de praktijk ligt de top van een zoutkoepel tussen de 750 en 1200 meter lager dan dit theoretisch maximum.

In ons klimaat worden geen zoutbergen van zo'n 500 meter hoogte gevormd, omdat de opstijgende zoutkoepel wordt opgelost in het grondwater. In andere delen van de wereld is dat wel het geval. Bijvoorbeeld in Iran, waar in zeer droge gebieden zoutbergen voorkomen die honderd tot driehonderd meter boven de grond uitsteken.

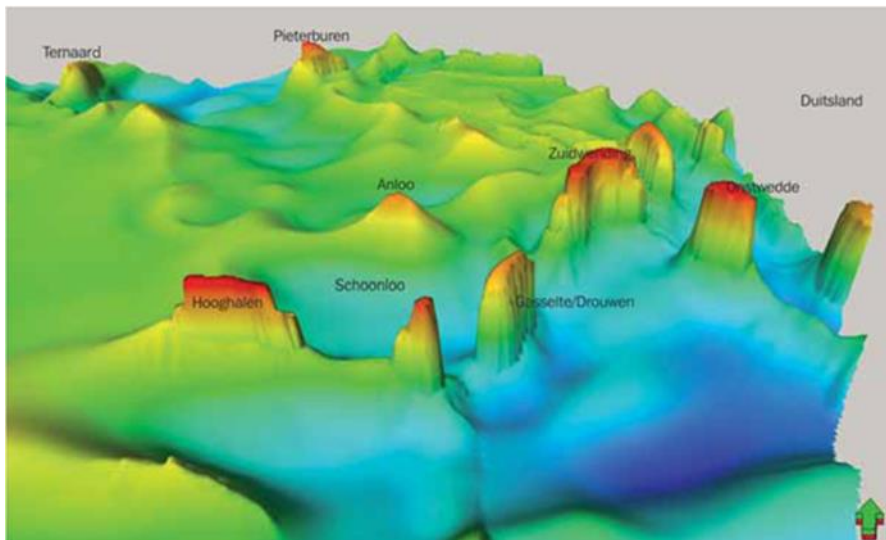
Tabel 5

Zoutkoepel, diepte top en aantal boringen

Zoutkoepel	Top ligt op (meter)	Aantal boringen
Anloo	800	1
Bourtange	580	0
Gasselte	400-800	0
Hooghalen	500	0
Onstwedde	250	0
Pieterburen	218	1
Schoonloo	140	2
Ternaard	615	1

AFBEELDING 1

OVERZICHT ZOUTKOEPELS NOORD-NEDERLAND



Bron: <http://www.falw.vu/~balr/pubs/zoutspecial.pdf>.

Zoutkoepel Anloo

De top van de zoutkoepel ligt op 800 meter diepte.

Anloo is een matig vlakke, diep gelegen zoutkoepel in het noorden van de provincie Drenthe. Een afschermende laag om de zoutkoepel, de zogenaamde gipshoed, ontbreekt. De zoutkoepel is in 1964 aangeboord door de exploratieboring ANL-01. Rond de zoutkoepel liggen de gasvelden Annerveen en Vries.

Zoutkoepel Bourtange

De top van de zoutkoepel ligt op 580 meter diepte.

De zoutkoepel van Bourtange is gelegen in het oosten van de provincie Groningen, op de Nederlands-Duitse grens. Tot op heden is de koepel niet aangeboord en alleen bekend op basis van 2D en 3D seismische opnames. De dichtstbijzijnde mijnbouwboringen liggen op 3-4 kilometer afstand.

Zoutkoepel Gasselte

De top van de zoutkoepel ligt op 400 tot 800 meter diepte. De zoutkoepel is relatief klein, smal en spits. Tot op heden is de zoutkoepel niet aangeboord en alleen bekend op basis van 2D en 3D seismische opnames. Die opnames worden volgens TNO echter gekenmerkt “door veel ruis waardoor de bepaling van de diepteligging zeer onzeker is”.²⁵⁷ Daarom is van de zoutkoepel Gasselte geen soortgelijke afbeelding beschikbaar als van de overige zoutkoepels. Het gebied boven de top van de zoutkoepel ligt hoger dan de omgeving. Dat komt door de opstijgende beweging van de zoutkoepel. De zoutkoepel maakt deel uit van een grote ‘zoutrug’ die zich uitstrekt van Schoonloo tot Zuidwending. Op drie plaatsen komt de zoutrug omhoog, bij Gasselte, Zuidwending en Schoonloo. De zoutkoepel ligt binnen het winningsgebied van de NAM.

Zoutkoepel Hooghalen

De top van de zoutkoepel ligt op 500 meter diepte.

Hooghalen is een langgerekte oost-west georiënteerde zoutkoepel, gelegen in het midden van de provincie Drenthe. Tot op heden is de zoutkoepel nog niet aangeboord en alleen bekend op basis van 2D en 3D seismische opnames. De dichtstbijzijnde mijnbouwboringen liggen op ongeveer 1 km afstand. Ten noorden van de zoutkoepel liggen enkele gasvelden. De geschiktheid voor zoutwinning en de aanleg van cavernes die mogelijk voor opslagdoeleinden (aardgas, olie, waterstof, stikstof, perslucht, etc.) kunnen worden gebruikt, is voor de zoutkoepel Hooghalen onbekend. Op basis van de kartering van de diepteligging van de top lijkt het aannemelijk dat er een voldoende dikke laag zout aanwezig is. Met name door het ontbreken van boorgegevens is het onduidelijk of de kwaliteit van het aanwezige steenzout voldoet aan de eisen voor winning en opslag.

Zoutkoepel Onstwedde

De top van de zoutkoepel ligt op 250 meter diepte.

Onstwedde is een grote zoutkoepel die ligt in het zuidoosten van de provincie Groningen. Tot op heden is de zoutkoepel nog niet aangeboord en alleen bekend op basis van 2D en 3D seismische opnames. De dichtstbijzijnde mijnbouwboringen liggen op 4-5 km afstand. Nabij de zoutkoepel Onstwedde zijn geen gas- en olievelden bekend.

Zoutkoepel Pieterburen

De top van de zoutkoepel ligt op 218 meter diepte.

Pieterburen is een grote zoutkoepel in het noorden van de provincie Groningen. De top van de structuur ligt ondiep, wat blijkt uit boring PBN-01. Op 218 meter diepte is de gipshoed aangeboord, die 93 meter dik is; het zout zelf begint op 313 meter diepte. Bij de boring is het normaal dat men eerst zout aantreft van jongere datum en daarna ouder zout. Maar hier bleek de volgorde precies omgekeerd, eerst ouder zout en daarna jonger. Ook werden drie breukvlakken vastgesteld.

Volgens de boorgegevens van PBN-01 wordt het zoutpakket tussen 775 en 808 meter diepte onderbroken door anhydriet-, carbonaat- en kleilagen. Het is onbekend of daaronder nog meer verstoringen zijn (de boring eindigt op 903 meter).

Zoutkoepel Schoonloo

De top van de zoutkoepel ligt op 140 meter diepte.

De zoutkoepel nabij Schoonloo, Midden-Drenthe, is beperkt in omvang, maar reikt tot vrij grote diepte. De top van de structuur bevindt zich op slechts ca. 140 meter diepte, waardoor de verwachte laag steenzout, geschikt voor winning en opslag van stoffen, vrij dik is. Deze

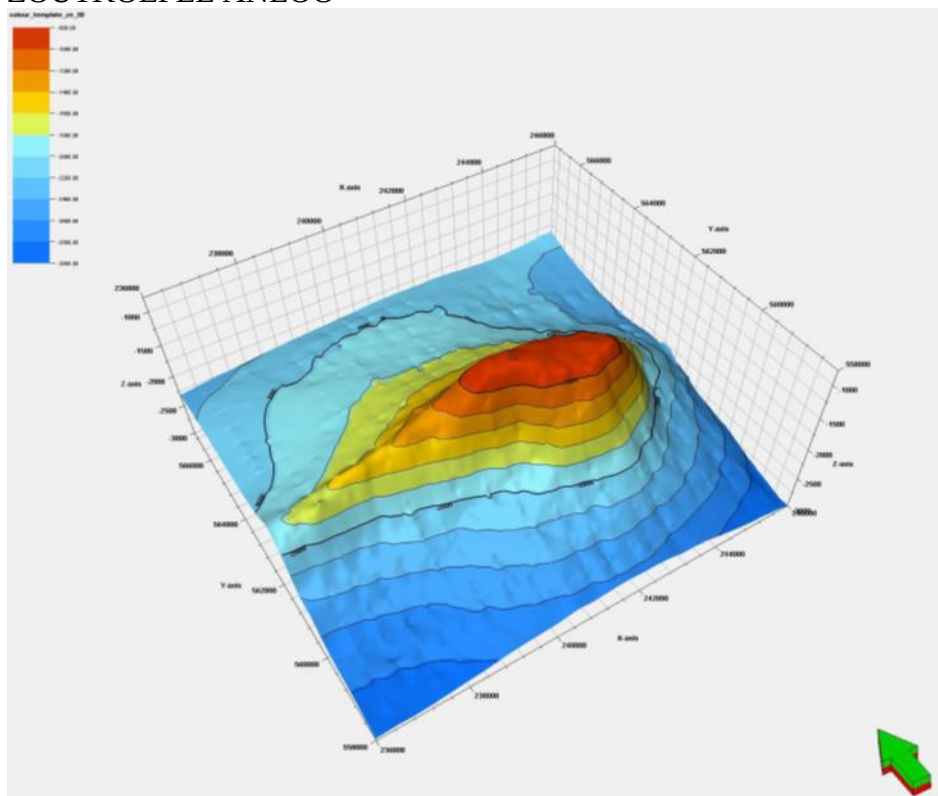
zoutkoepel is in 1947 twee keer door de NAM aangeboord. Er zijn slechts beperkt meetgegevens beschikbaar. Een derde boring kwam overigens naast de zoutkoepel terecht. In de nabije omtrek zijn geen gas- en olievelden bekend.

Zoutkoepel Ternaard

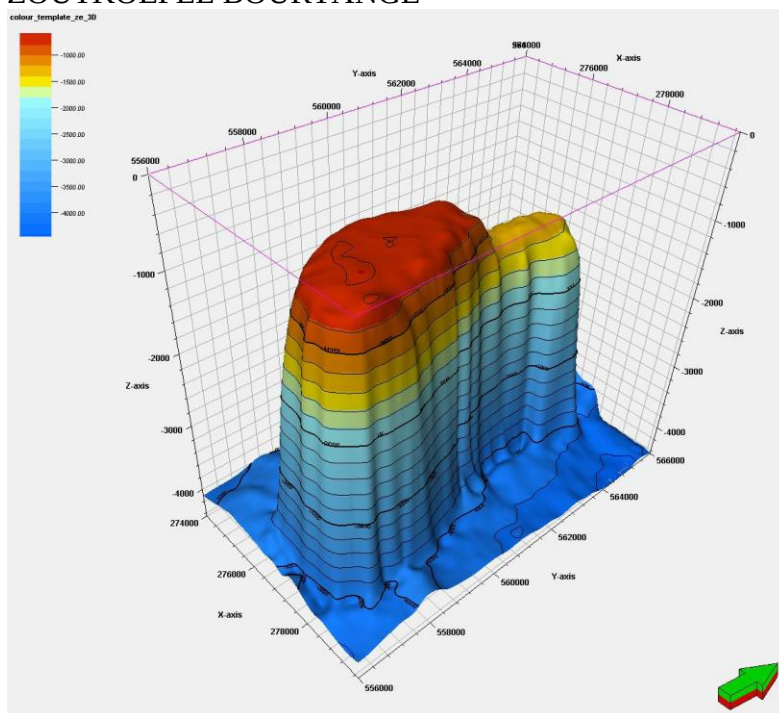
De top van de zoutkoepel ligt op 615 meter diepte.

Ternaard is een vrij grote zoutkoepel, gelegen in het noorden van de provincie Friesland, deels onder het Waddengebied. Deze zoutkoepel is één keer aangeboord, waardoor er kennis is van de samenstelling van de zoutkoepel. Met behulp van 2D en 3D seismiek is de zoutkoepel verder in kaart gebracht. Onder en nabij deze structuur zijn verschillende gasvelden aanwezig.

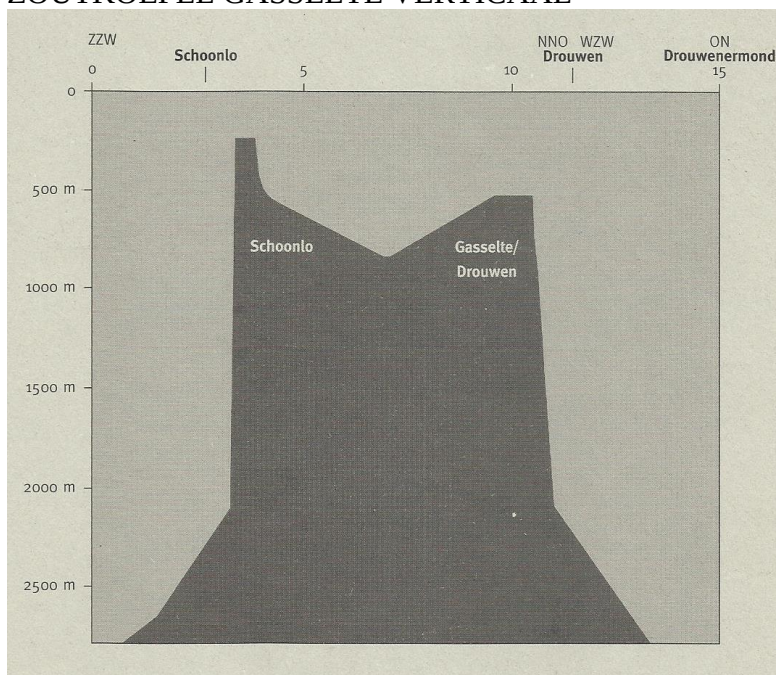
AFBEELDING 2 ZOUTKOEPEL ANLOO



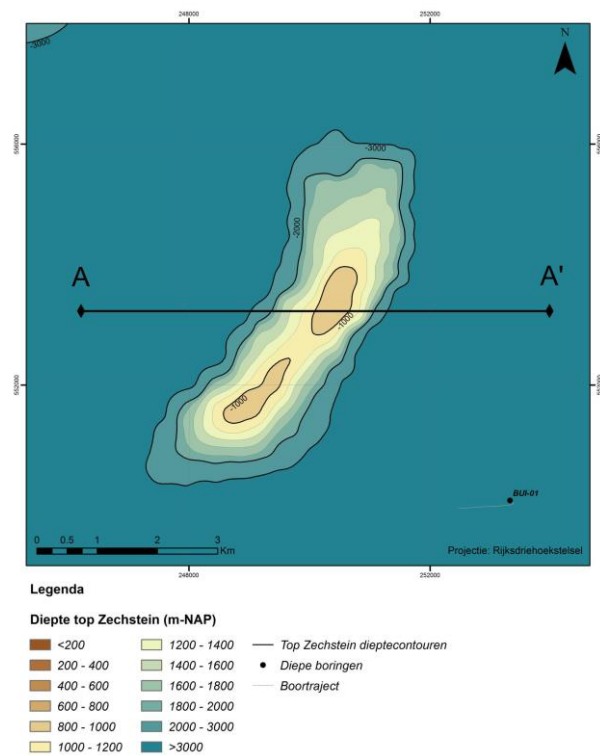
AFBEELDING 3
ZOUTKOEPEL BOURTANGE



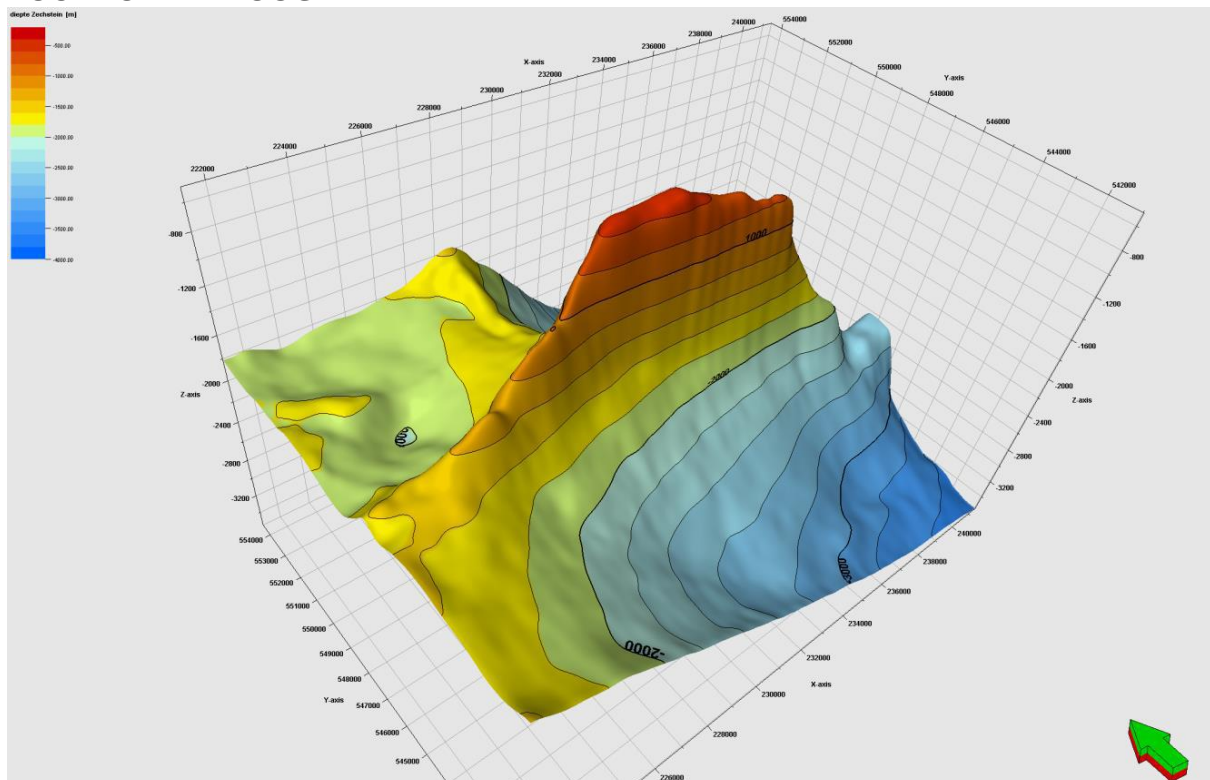
AFBEELDING 4
ZOUTKOEPEL GASSELTE VERTICAAL



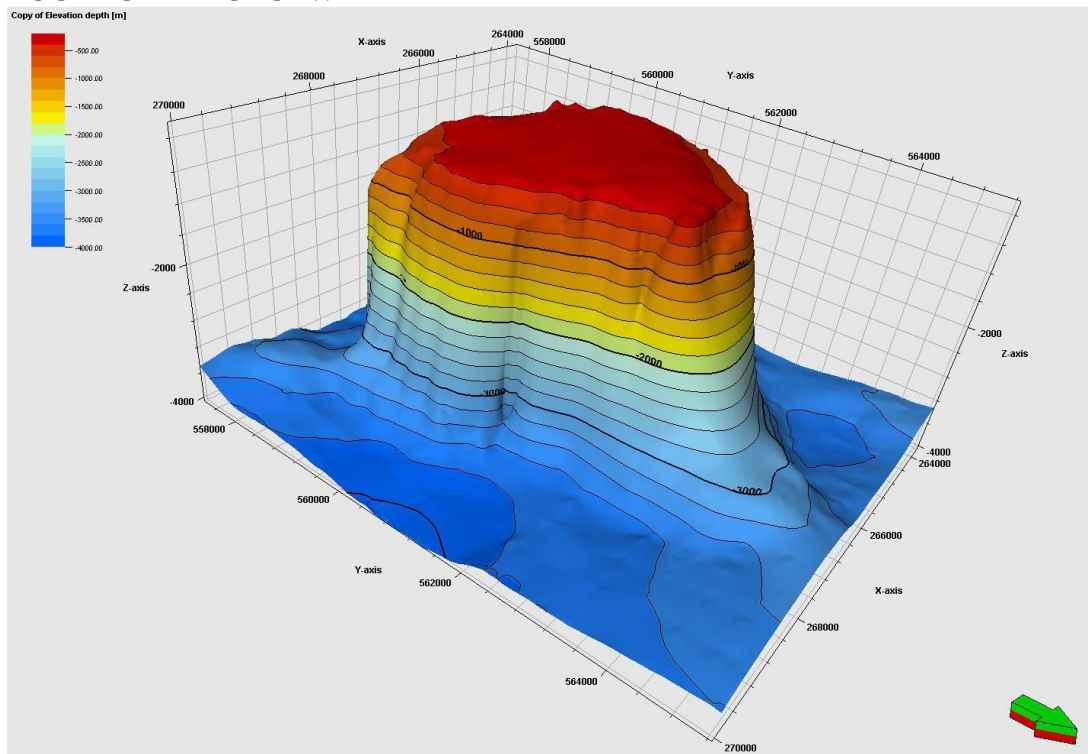
AFBEELDING 5
ZOUTKOEPEL GASSELTE HORIZONTAAL



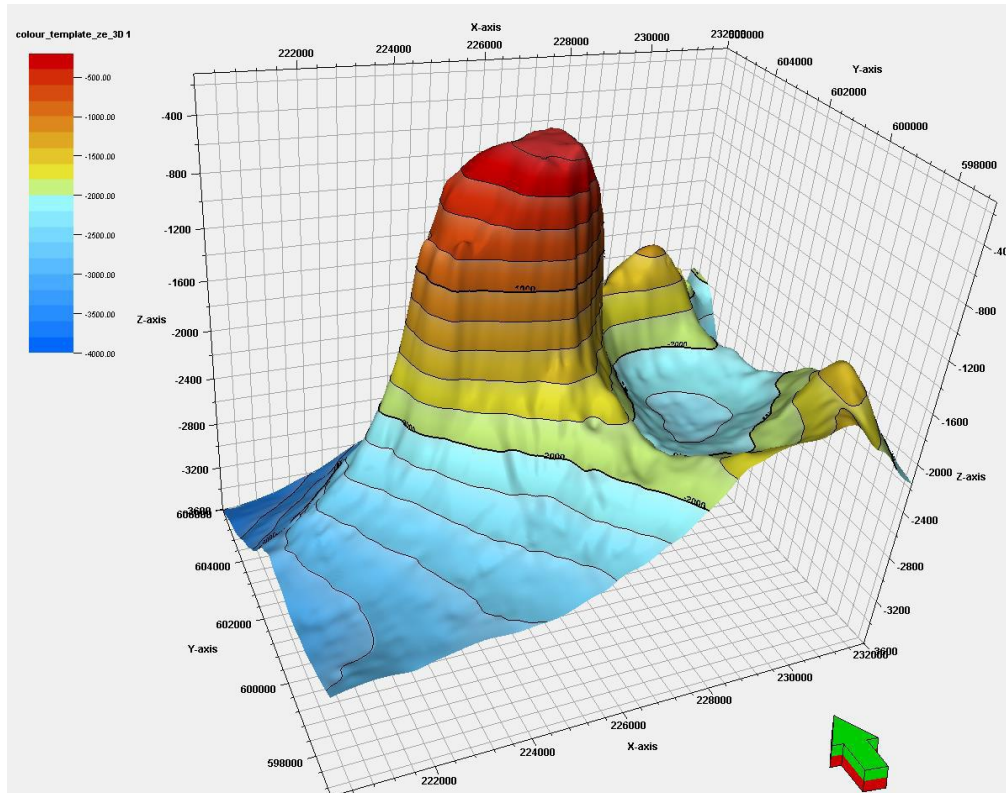
AFBEELDING 6
ZOUTKOEPEL HOOGHALEN



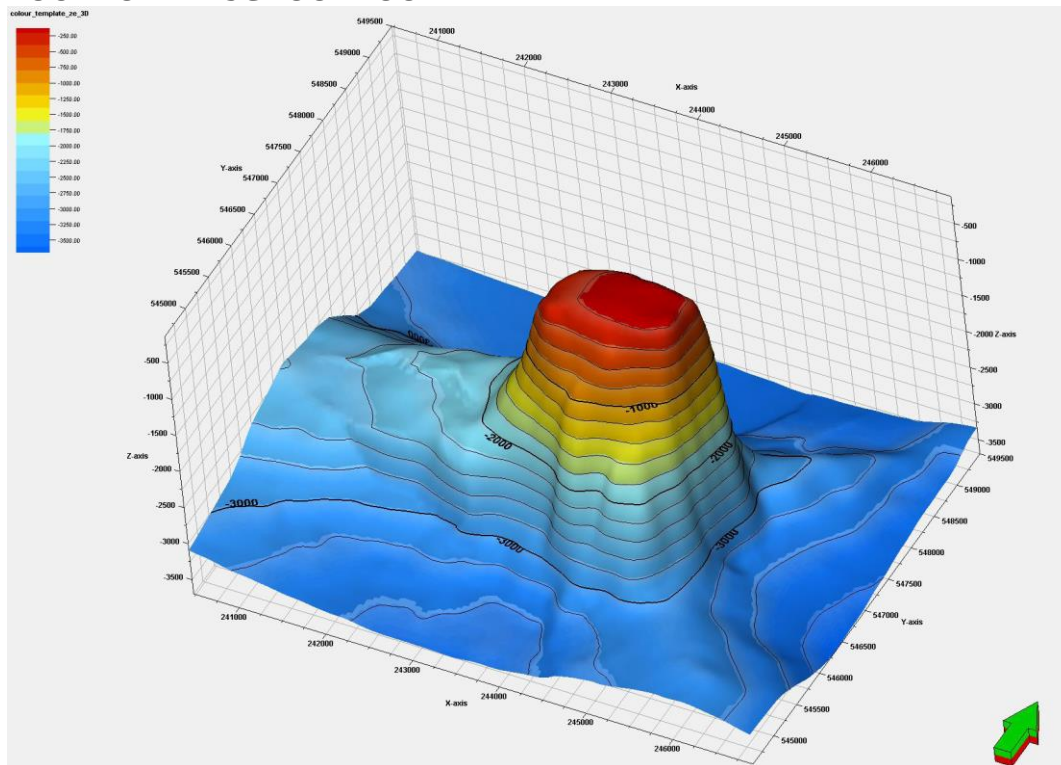
AFBEELDING 7
ZOUTKOEPEL ONSTWEDDE



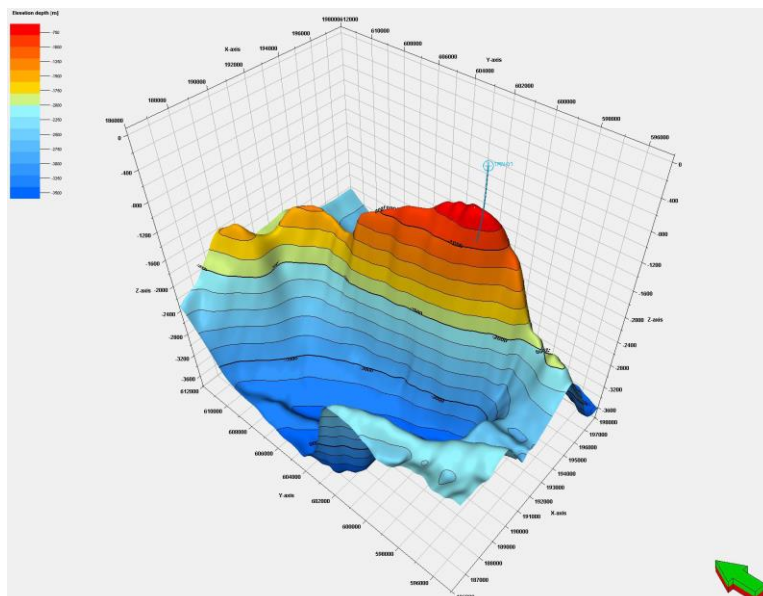
AFBEELDING 8
ZOUTKOEPEL PIETERBUREN



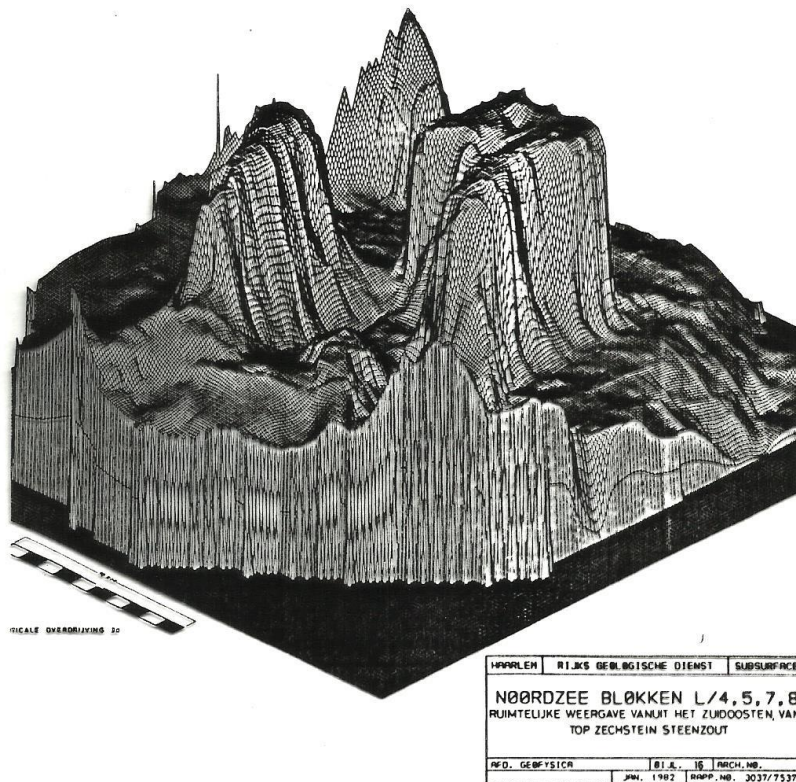
AFBEELDING 9
ZOUTKOEPEL SCHOONLOO



AFBEELDING 10
ZOUTKOEPEL TERNAARD



AFBEELDING 11
ZOUTKOEPELS NOORDZEE



Hoofdstuk 4

Opslag in klei

De door de regering ingestelde Commissie Opberging Radioactief Afval (CORA) heeft in 2001 het rapport “Terugneembare berging, een begaanbaar pad?” uitgebracht met een hoofdstuk over berging in klei.^{258 259}

Veel geschikte kleilagen

De commissie CORA geeft aan dat onder een groot deel van Nederland kleilagen voorkomen die mogelijk geschikt zijn voor opslag van kernafval. Deze kleilagen bevinden zich ook in het Noorden, maar zijn daar grillig van opbouw en “minder geschikt voor mijnbouwactiviteiten.” De reden: zoutkoepels breken door de kleilagen heen. De klei is het dikst ten zuiden van Schiermonnikoog (275 meter), in de omgeving van Arnhem (250 meter), de Noordoostpolder (150 meter) en in het Peelgebied (100-150 meter).

Beperkte kennis klei

Er is maar weinig bekend over klei in Nederland, stelt de CORA: “Het beschikbare gegevensbestand over de eigenschappen van diepgelegen kleilagen in Nederland is uitermate beperkt.” Daarom zijn er meer gegevens over klei op grotere diepte nodig. “Het is belangrijk dat vastgesteld kan worden dat de klei zich onder de gecombineerde invloed van warmte, straling en gesteentedruk gedraagt zoals berekend was. Momenteel is, evenals voor zout, nog onvoldoende systematisch onderzocht welke grootheden daartoe gemeten of berekend moeten worden,” schrijft de CORA.

Oneigenlijk gebruik klei-gegevens

Een proefboring voor onderzoek naar de ontstaansgeschiedenis van Noord-Nederland vervult een belangrijke rol in een rapport over opslag van kernafval. Het gaat om een boring in het Friese Blija in de gemeente Dongeradeel eind 1998. Dat blijkt uit een rapport dat gemaakt is in opdracht van de CORA. Deze commissie heeft het rapport laten maken door het Studiecencentrum voor Kernenergie in Mol (België) en de Nucleaire Research Groep in Petten.

De CORA gaat uit van opslag op 500 meter diepte. De Belgisch-Nederlandse onderzoekers zochten naar gegevens over klei op die diepte, maar die bleken te ontbreken.

Het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geologie (NITG) kwam te hulp. Dit instituut onderzoekt de gevolgen van ijstijden op de Noord-Nederlandse bodem. Vanwege dat onderzoek vond een boring in Blija plaats. De gegevens uit die boring werden ter beschikking gesteld aan de Belgisch-Nederlandse onderzoekers. Een geval van oneigenlijk gebruik maken van gegevens.

De gegevens blijken overigens strijdig met de theorie. Volgens de theorie is dieper gelegen klei geschikter voor opslag van kernafval. De boring in Blija wijst echter op het tegendeel. Vandaar dat de onderzoekers pleiten voor omvangrijk verder onderzoek, met inbegrip van proefboringen.

Greenpeace over klei

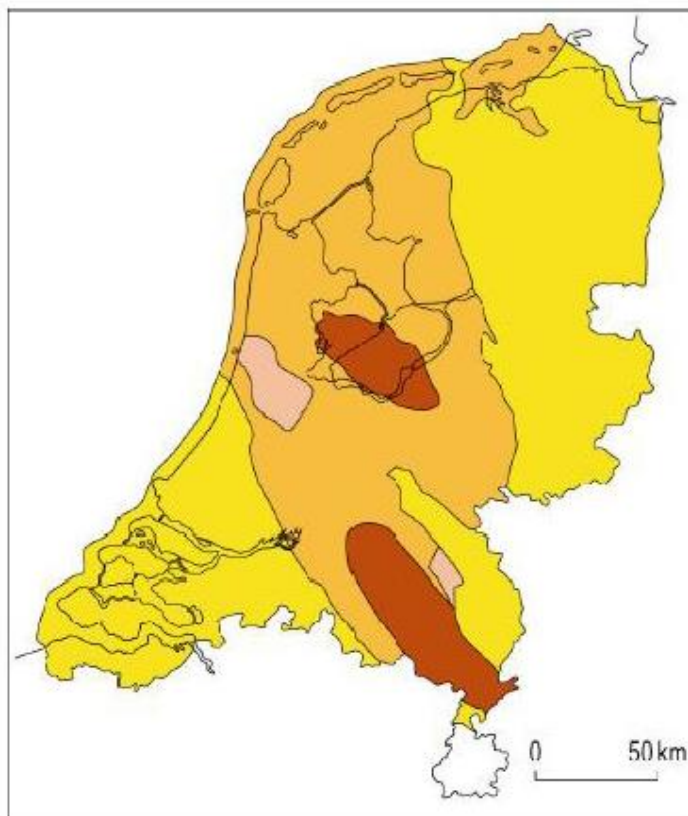
Sinds 2001 werd klei af en toe in verband gebracht met de berging van radioactief afval. Maar welke gebieden komen in aanmerking? Om daar meer duidelijkheid over te krijgen liet Greenpeace in 2011 door T&A Survey een studie uitvoeren naar klei in de ondergrond van Nederland. Uit de evaluatie komt naar voren dat de Klei van Boom in vier gebieden aan de gestelde randvoorwaarden voor opslag van kernafval voldoet.

1. Gebied met NW-ZO-oriëntatie over Noord-Brabant en westelijk Gelderland;
2. N-Z gerekt gebied over centraal Gelderland;
3. Gebied dat het zuidwesten van Friesland, delen van de Noordoostpolder en het IJsselmeer en de regio Enkhuizen in Noord-Holland beslaat;
4. Gebied in het noorden van Friesland en Groningen en aangrenzende delen van de Waddenzee.²⁶⁰

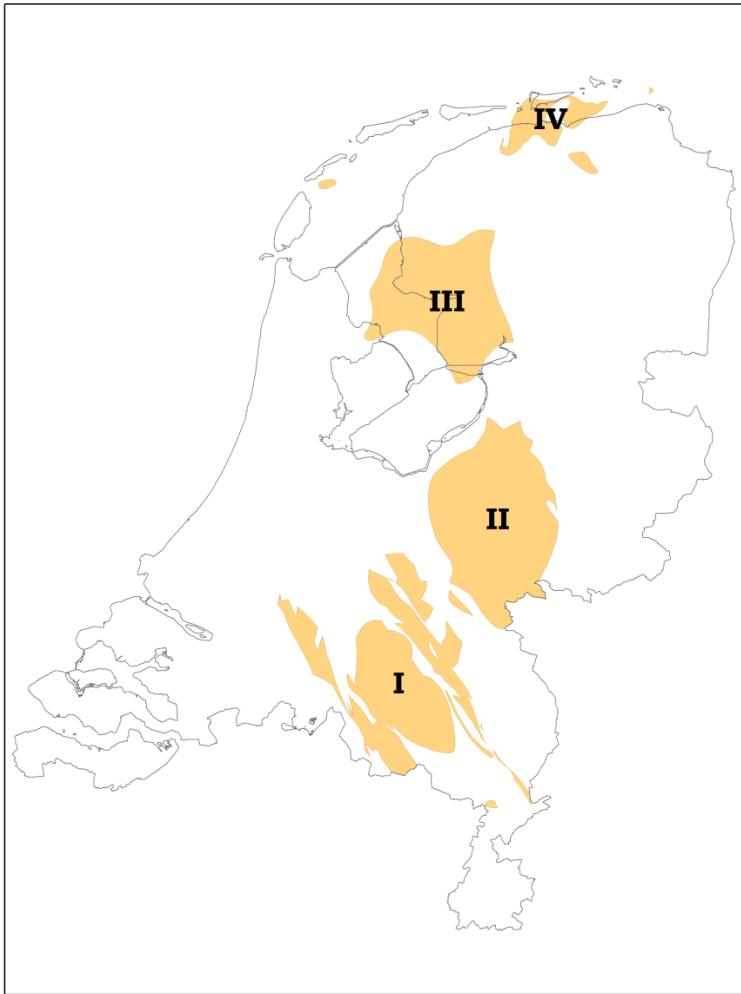
Greenpeace begon vervolgens een intensieve regionale campagne en heeft 108 gemeenten in deze vier gebieden opgeroepen zich uit te spreken tegen de opberging. Dat hebben 81 gemeenten gedaan, terwijl in de overige 27 veel vragen zijn gesteld door de bevolking.^{261 262 263}

Friese klei voorop

Ook TNO studeerde op klei en heeft gekeken welke kleilagen de beste zijn en heeft daarover een rapport uitgebracht dat op 11 en 12 juli 2014 in de publiciteit kwam. De vooronderstelling daarbij was dat een opslagmijn op zo'n 500 meter diepte aangelegd zou kunnen worden en dat de kleilaag minstens 100 meter dik was. Volgens TNO voldoen drie gebieden hieraan, namelijk Roerdalslenk (Noord-Brabant), Zuiderzee Diep (Gelderland) en Noord Nederland (Friesland). Nadere studie leerde TNO dat de klei in de zuidelijke helft van Friesland het meest geschikt zou zijn: het gaat om gebieden rond Terwispel, Steggerda, Sneek en Bantega.^{264 265}



Bron: CORA-rapport



Vier gebieden waarbinnen de Klei van Boom zowel op dieptes beneden 500 meter onder het maaiveld ligt en diktes heeft van minstens 100 meter. Bron: Greenpeace.

Hoofdstuk 5

Van oceaandumping naar opslag op land in Zeeland

Nederland heeft van 1960 tot en met 1982 regelmatig radioactief afval in de oceaan gedumpt. In 1982 werd daarmee gestopt door het grote verzet en het gebrek aan steekhoudende argumenten. De Commissie Geertsema werd opdracht gegeven een geschikte plek te vinden voor opslag van het afval op land. De COVRA werd opgericht en verantwoordelijk gesteld voor het ophalen en opslaan van al het in Nederland geproduceerde kernafval. In 1986 koos de COVRA voor een opslagfaciliteit in Borssele voor een periode van 50 tot 100 jaar.

1. Geschiedenis van het dumpen

De geschiedenis van het dumpen van radioactief afval in zee begon vlak na de Tweede Wereldoorlog. Tussen 1946 en 1966 heeft de VS dit afval in zee gedumpt. In de Stille Oceaan voor de Californische kust is in totaal ongeveer 30.000 curie (een eenheid die de radioactiviteit aangeeft) gedumpt.²⁶⁶ De Amerikaanse autoriteiten geven zelfs toe dat men er ook wel een factor tien naast zou kunnen zitten. Er is niet alleen laagradioactief afval gedumpt, zoals altijd beweerd is, maar ook hoogradioactief. De verpakking was zeer slecht; tweedehands containers, vaak zonder deksel, etc. Ook in de Atlantische Oceaan is door de VS gedumpt: minimaal 41.400 curie.²⁶⁷ In 1958 is een atoomonderzeeër, met reactor en al (met een activiteit van 33.000 Curie), in zee ‘begraven’.²⁶⁸ Na 22 jaar, in 1980, heeft men deze geprobeerd terug te vinden, maar dat is niet gelukt.²⁶⁹ Na 1970 is door de VS geen kernafval meer in zee gedumpt en wordt het op land opgeslagen.

De belangrijkste aanname bij zeedumping is dat de na verloop van tijd vrijkomende radioactiviteit door verspreiding in het zeewater verdund wordt tot een ‘aanvaardbaar niveau’. Uit onderzoeken blijkt dat dit niet klopt. Zo werden bij de dumpplek in de Atlantische Oceaan tot 260.000 maal de verwachte concentraties aan cesium ontdekt. Op de zeebodem wordt een kunstmatig leefmilieu voor bodemdieren geschapen; de dieren nemen radioactiviteit op in hun weefsels en brengen het zo in de voedselketen.²⁷⁰

In 1961 verscheen ‘Radioactive Waste Disposal Into The Sea’, een door het Internationaal Atoom Energie Agentschap (IAEA) opgesteld rapport met richtlijnen voor zeedumping.²⁷¹ De VS voldeed absoluut niet aan die richtlijnen en stopte er na een aantal jaren dan ook mee. Op het moment dat de VS stopte, begonnen andere landen juist met zeedumping.

Nederland heeft sinds 1960 regelmatig laag- en middelradioactief afval in zee gedumpt. Het afval werd in de eerste jaren gewoon meegegeven aan lijndienst-schepen; bijvoorbeeld naar Z-Amerika. Zij moesten het overboord gooien op een willekeurige plek waar de oceaan dieper is dan 2.000 meter. Hierdoor is niet precies bekend waar en hoeveel er gedumpt is. In 1967 is een vaste dumpplaats aangewezen: 750 km ten noordwesten van Spanje in een 4 kilometer diepe trog. Daarna werd al het Nederlandse afval daar gedumpt, samen met dat van andere landen.

2. Hoeveelheden en herkomst van afval

Sinds 1970 is het in Nederland geproduceerde laag- en middelradioactief afval in Petten verzameld door het in 1954 opgerichte Reactor Centrum Nederland (in 1976 omgedoopt tot: Energie Centrum Nederland, ECN). In 1970 kreeg het RCN de beschikking over een doorlopende vergunning om radioactief afval op te halen bij zo’n 130 instellingen en laboratoria, waaronder ook de kerncentrales in Dodewaard en Borssele.

Hieronder volgt een overzicht van de dumpingen door het RCN/ECN van Nederlands laag- en middelradioactief afval in de periode 1965-1982.²⁷²

activiteit (in curie)					
	alfa	radium	Bèta/gamma	H-3 (tritium)	totaal
65-73 -	0,4		70	-	70,4
1974	-		0,8	20	550
1975	1,49		0,01	90	400
1976	0,99		0,01	900	100
1977	9		0,1	402	192
1978	2		3	1.065	472
1979	0,02		0,17	536	308
1980	0,25		0,25	435	103
1981	3		3,83	1.725	124
1982	2,09		1,24	1.103	391
					1.497,33

In totaal gaat het om 9.014,65 curie.

Waar kwam dat radioactieve afval vandaan? Minister van Volksgezondheid en Milieuhygiëne Ginjaar (VVD) zei daarover in het NOS-journaal van 7 juni 1979: “Ik wil heel duidelijk stellen dat het bepaald geen kernsplijtingsafval is uit de kerncentrales, dat is er helemaal niet bij. Het gaat om afval dat gebruikt wordt voor de behandeling van patiënten, voor het doen van bepaalde proefjes, en dat afval, dat helemaal niet gevaarlijk is omdat mensen er normaal ook mee behandeld worden, dát moet in de Atlantische Oceaan gedumpt worden.”

Dat het geen kernsplijtingsafval was, klopt. Onder dat afval (KSA) wordt verstaan het hoogradioactief afval na opwerking van de brandstofstaven uit de kern van een kernreactor. KSA wordt als een aparte categorie gezien door de enorme hoeveelheid radioactieve stoffen, de splijtingsproducten, die het bevat. Dat het alleen maar (of zelfs voornamelijk) zou gaan om afval uit ziekenhuizen en van “bepaalde proefjes” is niet juist.

Nadere beschouwing van het dumpingsjaar 1981 en de onderverdeling van de hoeveelheid gedumpte radioactiviteit naar de ontstaansbronnen leidt tot onderstaande tabel 6.²⁷³

activiteit in curie					
	radium	stralers	Bèta/Gamma-stralers halveringstijd > 0,5 jaar	Tritium en Bèta/Gamma-stralers halveringstijd < 0,5 jaar	totale activiteit in curie
1	0,02	2,0	6,7	1,4	10
2	1,15	-	6,8	93,5	102
3	0,05	0,9	17,9	25,3	44
4	2,61	0,1	0,1	0,7	4
5	-	1.694,1	-	9,4	1.704

- 1= Industrie + industriële research
- 2= geneeskunde
- 3= research
- 4= overheid
- 5= Borssele + Dodewaard

Minister Ginjaar sloeg de plank dus behoorlijk mis. In het algemeen is de zin: “het meeste afval komt uit ziekenhuizen en maar een klein deel uit kerncentrales” alleen correct als men de kortlevende nucliden neemt: nucliden met een halveringstijd van maximaal een half jaar. Bekijkt men de totale hoeveelheid activiteit in curie, dan blijkt het afval uit de kerncentrales bijna 17 maal zoveel curie te bevatten als uit de geneeskunde (91,9 tegen 5,5 procent van het totaal). Bij de Bèta/Gamma stralers met een halfwaardetijd van meer dan een half jaar is het verschil nog duidelijker: uit de kerncentrales komt bijna 249 maal zoveel als uit de geneeskunde (98,2% tegen 0,4% van het totaal).

Het was niet toevallig dat juist aan het eind van de zeventiger jaren deze onwaarheden gedebiteerd werden. Was er tot dan toe slechts zeer weinig oppositie tegen het dumpen, dat begon toen te veranderen. Kernenergie was in enkele jaren tijd een zeer omstreden technologie geworden: daarom was het voor de overheid en de nucleaire sector zaak om de jaarlijkse dumpingen zo veel mogelijk los te koppelen van kernenergie.

3. Hoe ging het dumpen?

Gedurende het hele jaar haalde het ECN bij meer dan 130 instellingen radioactief afval op, dat opgeslagen werd op eigen terrein. Een deel moest eerst enkele jaren opgeslagen blijven, totdat de straling gedaald was tot binnen de norm voor dumping. Het grootste deel van het afval werd elke zomer in grote vrachtwagens vervoerd naar IJmuiden. Op het terrein van de Hoogovens werd het in een schip geladen en vandaar in de Atlantische Oceaan gedumpt. Tot en met 1979 kwam via het spoor ook radioactief afval uit Zwitserland naar IJmuiden. Als het schip was geladen vertrok het naar Zeebrugge, waar het Belgische (en na 1979 ook het Zwitserse) afval werd ingeladen. Dan vertrok het naar de dumpplek. De hele Nederlandse kant van de dumpingoperatie was de verantwoordelijkheid van het ECN.

Hoewel in 1974 voor het eerst een kleine demonstratie tegen de jaarlijkse dumpingen plaatsvond, duurde het nog een aantal jaren voordat het verzet vorm kreeg. Een belangrijke groep in dat geheel was de Stroomgroep Haarlem-IJmond.

4. 1978: Protesten nemen toe

In 1978 ontstond voor het eerst deining rond de dumpingen, toen bleek dat een aantal van de Zwitserse afvalvaten lekten. Volgens een woordvoerder van de Arbeidsinspectie was slechts sprake van een geringe besmetting. Alle vaten werden teruggebracht naar Petten en daar opnieuw verpakt. De bevolking rond de Hoogovens, waar het lekken van de vaten was gesignaleerd, werd door de berichten ongerust en nam contact op met verschillende actiegroepen. Ook onder het personeel van de Hoogovens nam de spanning jaarlijks toe. In 1978 overwoog de directie al om niet langer mee te werken aan de dumpingsoperatie, maar men ging er toch mee door.²⁷⁴ In 1978 was er ook weer een demonstratie tegen het dumpen in zee: op 4 juni, na een zeer korte voorbereidingsperiode, namen ruim 300 mensen deel aan de wandeling in Velsen. Drie dagen later, toen het schip de Marijke Smits volgeladen weer wilde vertrekken, blokkeerden vijftig mensen de Middensluis in Velsen. De politie greep in en de sluiswachter

draaide resoluut de sluis open, hoewel de demonstranten daardoor gevaar liepen. Het schip kon daarop, met een geringe vertraging, vertrekken naar Zeebrugge.²⁷⁵

Het protest nam snel toe. Een jaar later, op 30 mei 1979, weigerden de veertig speciaal daarvoor ingehuurd werknemers van de Hoogovens de vaten van de trein in het schip te laden. De vakbond FNV ondersteunde de actie. Op het laatste moment werd een stuwadoorsbedrijf uit Velsen bereid gevonden de trein uit te laden.²⁷⁶

Aan de anti-dumpingdemonstratie op 16 juni namen ruim 1.500 mensen deel. Dezelfde avond en de volgende dag ketenden ongeveer 80 activisten van onder andere de actiegroep BAN (Breek Atoomketen Nederland) zich enkele malen vast aan de poorten van het ECN om het transporteren van het afval naar IJmuiden te verhinderen. De politie ontruimde de blokkades door de kettingen door te knippen en mensen aan de haren weg te slepen. Het transport liep zes uur vertraging op. Het schip de Marijke Smits werd in de haven nog gehinderd door rubberboten van de milieuorganisatie Greenpeace maar kon toch vertrekken. Het was de eerste actie van Greenpeace tegen de Nederlandse dumping. Het jaar daarvoor had men voor het eerst actie gevoerd tegen het dumpen van Engels kernafval in zee.

5. Regeringsstandpunt en motivatie

In deze periode hoefde de overheid weinig moeite te doen om dumping te rechtvaardigen. Vergunningen werden min of meer vanzelfsprekend verleend. De belangrijkste motivatie was dat aan internationale normen voldaan werd en dat het sowieso ongevaarlijk was, omdat het ging om afval uit “ziekenhuizen en laboratoria.” In 1978 vond de eerste juridische procedure plaats. Sietze Schoonbergen, lid van de Stroomgroep Haarlem-IJmond, begon een AROB-procedure tegen de vergunning. Het voornaamste argument was dat de dumping van 1978 illegaal was. Hoewel een vergunning pas in werking treedt na publicatie in de Staatscourant, vond de dumping al zes weken voor publicatie plaats; bovendien was de periode waarover de vergunning liep toen al drie dagen voorbij. De Kroon verklaarde Schoonbergen op 13 augustus 1980, 2 jaar en 2 dumpingen later, “niet-ontvankelijk”: zijn beroep werd niet behandeld. Dit “niet-ontvankelijk” verklaard worden is zeer gebruikelijk wanneer het aantonen van “rechtstreeks belang” moeilijk is. “Gezien de ver van Nederland verwijderde plaats van de dumping van het radioactieve afval heeft de Kroon, respectievelijk de voorzitter van de Afdeling Geschillen van Bestuur van de Raad van State, op grond van het ontbreken van rechtstreeks belang in voortgaande jaren appellanten steeds niet-ontvankelijk verklaard.”²⁷⁷ Ook Greenpeace en de Stichting Natuur en Milieu werden in 1980 bij hun schorsingsverzoek tegen de vergunning niet-ontvankelijk verklaard.

In 1981 kon een nieuwe poging worden ondernomen, omdat de wetgeving op dit punt was veranderd door de inwerkingtreding van de Wet Algemene Bepalingen Milieuhygiëne. Inmiddels was in vergelijking met 1978 een heel andere politieke en maatschappelijke situatie ontstaan rond het dumpen van kernafval in zee en kernenergie in het algemeen. Een ruime meerderheid van de Nederlandse bevolking had zich uitgesproken tegen kernenergie. Het verzet tegen de dumpingen nam jaarlijks toe en de anti-kernenergiebeweging was een massale sociale beweging geworden. Belangrijke redenen daarvoor waren het ongeluk in de kerncentrale in Harrisburg (VS, maart 1979), de strijd tegen de mogelijke opslag van kernafval in zoutkoepels in Noord-Nederland, de uitwerking van de plannen voor een ander energiebeleid, de actiebereidheid van grote groepen mensen, etc.

In 1980 vonden begin juni weer transporten plaats vanaf het ECN naar IJmuiden. Bij het

ECN blokkeerden 100 mensen van BAN de vrachtwagens en op de rest van de route waren nog enkele honderden activisten actief met blokkades. In de haven van IJmuiden voerde Greenpeace samen met enkele tientallen binnenschippers actie tegen het schip de Andrea Smits. Het schip kon door die blokkade niet vertrekken. Enkele dagen later werd door de groep Onkruid actie gevoerd tegen het kantoor van de beheerder van het dumpschip in Rotterdam.

Minister Ginjaar maakte uiteindelijk op 11 juni bekend dat de Commissie Heroverweging Verwijdering Radioactief Afval ingesteld zou worden. Greenpeace en de Stichting Natuur en Milieu namen deel aan dit overleg. Voor Greenpeace was dit ook een reden om de toch al niet langer houdbare blokkade van het dumpschip op te geven: een confrontatie was anders onvermijdelijk.²⁷⁸ Niet iedereen was even gelukkig met de deelname van de milieuorganisaties aan het overleg, getuige de visie van iemand van de Stroomgroep Haarlem-IJmond: “Doordat men daar gaat praten met die egg-heads, hotemetoten en een serieuze gesprekspartner wil vormen, krijg je dat zij ook moeten gaan zeggen waar het afval dan wel naar toe moet. Maar dan zit je oplossingen te zoeken voor een probleem dat je helemaal niet zelf geschapen hebt.”²⁷⁹ De Stroomgroep deed dan ook niet mee in het overleg. Belangrijke rol bij het tot stand komen van de commissie speelde burgemeester Molenwijk van Velsen die “baalde van de jaarlijkse onrust in zijn gemeente en het feit dat al het overwerk dat door de politie gemaakt werd door de gemeente betaald moest worden,” aldus Hans Guyt van Greenpeace.²⁸⁰ Bovendien had de gemeente Velsen een motie tegen de dumping aangenomen. Tijdens de blokkade van Greenpeace herhaalde Minister Ginjaar nog eens zijn standpunt dat dumping van radioactief afval op den duur onaanvaardbaar zou worden en dat het derhalve een aflopende zaak moest zijn.²⁸¹ De Commissie Heroverweging werd officieel geïnstalleerd op 6 maart 1981. De taakstelling luidde o.a.: “De Commissie heeft tot taak van advies te dienen m.b.t. de vraag of (met behoud van volksgezondheid en milieu en van arbeidsbescherming) een andere wijze dan het storten van afval in de Atlantische Oceaan kan worden ontwikkeld. De Commissie dient bij haar advies wetenschappelijke overwegingen te laten gelden. Daarnaast dient de bestuurlijke uitvoerbaarheid te worden onderzocht en aangegeven.”²⁸²

Op het moment dat de Commissie werd geïnstalleerd, was de organisatie voor de komende dumpingen in 1981 alweer volop bezig, zowel bij voor- als bij tegenstanders. Bij de laatsten begon zich steeds meer een tweedeling af te tekenen: de principieel geweldlozen (o.a. BAN) en groepen die niet onder alle omstandigheden geweldloos wilden blijven en eventueel materiaal wilden gebruiken bij de blokkades. In de voorbereiding werd de route tussen Petten en IJmuiden verdeeld tussen de twee groepen: dicht bij het ECN de “principieel geweldlozen” en dichterbij de haven de “materiaal-groepen.”

6. Juridische procedures 1981

Daarnaast waren er natuurlijk de milieuorganisaties die door middel van juridische procedures de vergunningen probeerden aan te vechten. Die pogingen leken succes te hebben toen op 21 mei, in afwachting van de behandeling van de bezwaarschriften, de dumpingsvergunning geschorst werd door de Afdeling Geschillen van Bestuur van de Raad van State. Het ECN reageerde hierop door te suggereren dat ziekenhuizen nu hun afval niet kwijt konden, omdat de opslagcapaciteit bij het ECN berekend was op het feit dat er jaarlijks gedumpt werd. Minister van Volksgezondheid en Milieuhygiëne Ginjaar pleitte ervoor de beroepen, voor zover ontvankelijk, ongegrond te verklaren, om het afval “dat nu eenmaal ontstaat” toch

te kunnen dumpen. “Voor deze verwijdering wordt een milieuhygiënisch aanvaardbare methode aangewend onder toepassing van de grondprincipes van stralingsbescherming, te weten ALARA en optimalisatie.”²⁸³ ALARA (As Low As Reasonably Achievable - zo laag als redelijkerwijs mogelijk is) is een concept dat niet zozeer uitgaat van de technische haalbaarheid, maar meer de economische gevolgen van technische maatregelen belangrijk acht. Op 28 juli 1981 was de zitting van de Raad van State, waar beide partijen hun standpunten uiteen zetten. De indieners van de beroepen (Greenpeace, Stichting Natuur en Milieu, Werkgroep Noordzee en 21 particulieren) onderbouwden hun bezwaren met getuigenissen van buitenlandse wetenschappers. Jackson Davis, hoogleraar aan de Universiteit van Californië, stelde dat de kans groot is dat een derde van de vaten onmiddellijk bij het bereiken van de oceaanbodem (op 4000 meter diepte) kapot zou gaan en dat daarbij radioactief materiaal zou vrijkomen. De overige vaten zouden kans lopen binnen 20 tot 30 jaar door het zoute water te worden aangevreten. Alice Stewart, van de universiteit van Birmingham, ging in op de effecten van lage stralingsdoses, waarvan steeds duidelijker werd dat ze tot op heden onderschat worden. Zij zei te vrezen dat radioactiviteit via plankton en vissen de menselijke voedselketen zou bereiken. Een ander belangrijk punt vonden de milieuorganisaties het feit dat de dumpingen in strijd waren met het Verdrag van Londen. Daarin staat dat elk land moet bekijken of er andere mogelijkheden voor verwerking zijn. België en Zwitserland voldeden daar niet aan en Nederland werkte mee aan de dumping van dat afval, aldus de milieuorganisaties.²⁸⁴

Op 11 augustus 1981 deed de Kroon uitspraak: alle bezwaren tegen de vergunning werden afgewezen en het ECN kreeg van (de intussen demissionaire) minister Ginjaar tot 1 oktober een vergunning om te dumpen. De milieuorganisaties waren laaiend: “Hoe haalt Ginjaar het in z'n hoofd!” (H. Guyt, Greenpeace) en “Voor Ginjaar is het intussen een prestigeslag geworden” (L. Reijnders, Natuur en Milieu). Het ECN was verheugd en verwachtte de hele operatie wel te kunnen regelen voor oktober.²⁸⁵

De jaarlijkse anti-dumpingdemonstratie vond in 1981 op 27 augustus plaats in Beverwijk met 500 deelnemers. Op 1 september was het zover: 12 colonnes van 6 vrachtwagens moesten van Petten naar IJmuiden: ze werden begeleid door in totaal 1.400 ME'ers. Net buiten het ECN-terrein bevonden zich de eerste blokkades van enkele honderden mensen, die keer op keer hard door de ME ontruimd werden. Ook onderweg waren er meerdere malen blokkades. En vlak voor de vrachtwagens het Hoogovens-terrein op konden rijden, werden ze opnieuw geconfronteerd met acties: banden werden lek geprikt, suiker in benzinetanks gedaan. In Velsen-Noord kwam het tot ongeregelde heden, nadat een geweldloze zitblokkade door de ME uit elkaar was geslagen. Een ME-bus brandde uit door een molotovcocktail, er vielen verscheidene gewonden en er vond een aantal arrestaties plaats. De vertragingen waren groot. Er ontstond opnieuw commotie toen uit NOS-journaalbeelden bleek dat er al scheuren in de betonnen vaten zaten voordat ze zelfs maar bij het schip waren aangekomen. Het actieschip Sirius van Greenpeace begeleidde het dumschip, de Louise Smits, eerst naar Zeebrugge en vandaar naar de dumpplek, maar het kreeg motorpech. Haar plaats werd ingenomen door Spaanse schepen.

7. Nieuw kabinet, nieuwe kansen?

Hooggespannen waren de verwachtingen bij het aantreden van de nieuwe staatssecretaris van Milieuhygiëne, Ineke Lambers (D66). Zij werd de eerst verantwoordelijke voor radioactief afval in het kabinet Van Agt/Den Uyl. Ze stond bekend als critica van het dumpingsbeleid

van Ginjaar en haar beleid had als uitgangspunt “investeren in het milieu.”²⁸⁶ De hoge verwachtingen werden al snel getemperd, toen ze in een vroeg stadium toestemming gaf om ook in 1982 afval in zee te dumpen. In december 1981 schreef zij: “In mijn afweging heb ik laten gelden dat, gelet op de relatief geringe hoeveelheid radioactiviteit in dit afval, hier geen sprake is van zodanige milieu-hygiënische consequenties van deze dumpingen, dat deze op zouden kunnen wegen tegen de weerslag die het niet verwijderen van dit afval op de betrokken bevolking met zich mede kan brengen.”²⁸⁷ Hoewel ze toestemming gaf voor de dumping, was nog niet bekend om welk afval het precies zou gaan.

8. KEMA-afval

Die onduidelijkheid kwam door de afgravingen op het KEMA-terrein in Arnhem, die toen nog niet eens waren begonnen. Op dat terrein was in de periode 1956-1972 radioactief afval begraven in ondiepe, onvolledig afdekte kuilen; het was afkomstig van nucleaire experimenten met de KEMA-proefreactor. Eind jaren zeventig was er enige onrust ontstaan in de aangrenzende wijk, toen een sterfgeval van een kind in verband werd gebracht met het spelen in die kuilen, en met het daar “begraven” afval. Na lang heen en weer gepraat werd besloten alles op te graven en te verwijderen. Keer op keer bleek dat de KEMA niet wist wat er precies lag. Telkens probeerde men alles te bagatelliseren. Prognoses over wat en hoeveel er lag moesten steeds opnieuw bijgesteld worden.²⁸⁸ Tussen april en juli 1982 werd het afval opgegraven, verpakt en daarna naar het ECN gebracht. Uit onderzoek bleek dat “de aanwezigheid van radium-226 en verrijkt uranium (...) niet was voorzien.” Ook bleek dat “gelet op de in het afval aangetroffen hoeveelheden verrijkt uranium (...) de door de KEMA uitgevoerde scheiding van afval van verschillende oorsprong niet altijd optimaal heeft gefunctioneerd.”²⁸⁹ Parlementaire taal om te zeggen dat de KEMA slordig is geweest met radioactieve stoffen. Kosten van de hele opgraving: 6 miljoen gulden.²⁹⁰ Het is een voorbeeld van de systematische onderschatting van het afvalprobleem door de nucleaire industrie en instituten.

Op 2 juli 1982 werd een vrachtwagen met KEMA-afval vlak voor de ECN tot stoppen gedwongen en enkele uren geblokkeerd: rem- en brandstofleidingen werden gesaboteerd. Op 16 juli werd 400 kilo rotte vis voor de poort van de KEMA gedumpt. Op 23 mei en 7 augustus vonden anti-dumpingdemonstraties plaats, waaraan beide keren ruim 500 mensen deelnamen.

“..om de geweldsspiraal te doorbreken..”

Op 31 augustus zouden transporten vanuit het ECN plaatsvinden, nu niet naar IJmuiden maar naar Den Helder. De Commissaris van de Koningin in Noord-Holland, De Wit, vervroegde die echter in het diepste geheim tot 20 augustus “om de geweldsspiraal te doorbreken.” De opgeroepen ME’ers kregen te horen dat het om een oefening ging. In het ziekenhuis van Den Helder was zelfs geen arts aanwezig toen een demonstrante, die bij ingrijpen van de marechaussee van een talud viel, werd binnengebracht met gebroken lendenwervels. Toch kwamen in korte tijd nog zo’n 600 demonstranten in de omgeving aan om de transporten te hinderen. Zij kregen te maken met ruim 1.000 ME’ers en een groep rechtse tegen-demonstranten. De weken daarna werden tientallen acties gevoerd door organisaties die betrokken waren bij de dumpings-actie, onder het motto: “Geen Dumping ‘83”. Om er enkele te noemen: bezetting provinciehuis Noord-Holland, brandstichting vrachtwagens vervoersbedrijf, vernieling kantoor rederij en bezetting Rijks Geologische Dienst. Op 31 augustus demonstreerden in Amsterdam onverwacht ruim 1.000 mensen tegen de dumpingen.

Bij de bezetting van het provinciehuis werden documenten gefotografeerd die betrekking hadden op de voorbereiding van de autoriteiten op de anti-dumpingactiviteiten. Het schokkendst was de discussie over de mogelijkheid om gericht te schieten op een menigte. De politie was niet gelukkig met de beperkingen die ze had en wilde meer mogelijkheden om het vuur op een menigte te openen. Nadat het schip vertrokken was, gaf de burgemeester van Den Helder blijk van zijn verlangen in het vervolg van deze transporten verschoond te blijven.²⁹¹ Het Greenpeace-schip de Sirius achtervolgde het dumpschip de Scheldeborg en kreeg in een door het ECN aangespannen kort geding gelijk: geweldloze acties waren toegestaan. Het schip mocht in de buurt van de Scheldeborg blijven, maar mocht het dumpen niet daadwerkelijk verhinderen.²⁹² In augustus deden milieugroepen nog een laatste poging via de Raad van State de dumpingsvergunning te vernietigen dan wel te schorsen. De afdeling Geschillen van Bestuur wees de verzoeken af.²⁹³

Nog voor het afval in zee gedumpt was, werd er al gepraat over een mogelijkheid om het schip terug te roepen en het afval op te slaan op een industrieterrein in Den Helder. De fractievoorzitter van D66 in de gemeenteraad zei dat het “wel wat lachwekkend overkomt” dat er eerst zoveel politie op de been moest komen om het kernafval naar Den Helder te brengen en dat er nu zo simpel een oplossing werd gepresenteerd, waarbij nota bene de staatssecretaris betrokken was.²⁹⁴ Het ging uiteindelijk niet door, maar het was wel de ouverture van een zeer langdurige stoelendans rond mogelijke locaties voor de opslag op land.

Het dumpen in zee leek afgelopen te zijn, al was er nog enige tijd op de achtergrond de dreiging om opnieuw te dumpen als er niet snel een geschikte locatie gevonden zou worden voor bovengrondse opslag.

9. Commissie Heroverweging

In maart 1983 kwam het rapport van de Commissie Heroverweging Verwijdering Radioactief Afval uit.²⁹⁵ Het was geen rapport van een eensgezinde commissie: op bladzijde 4 valt te lezen dat er een meerderheid was die het “bestaan van het afval als een gegeven beschouwt” en een minderheid die “de toepassing van kernenergie als niet-aanvaardbaar afwijst.” De Commissie Van Bueren, zoals de Commissie Heroverweging ook wel genoemd werd, kwam tot de volgende aanbevelingen: zeer gewenst is een “zekere mate” van gescheiden inzamelen, bijvoorbeeld in alfa- en bèta-stralers, maar ook een selectie op halfwaardetijden.

De conclusie was niet wereldschokkend: men noemde vier manieren die “een bruikbare methode op kunnen leveren voor het verwijderen van ten minste een deel van het te beschouwen afval,” namelijk:

- 1- opslaan in constructies boven het aardoppervlak
- 2- opslaan in constructies beneden het aardoppervlak
- 3- verwijdering in diepgelegen geologische formaties op land
- 4- verwijdering door verbranding.

Wel opmerkelijk was de conclusie (blz. 7) over de bestuurlijke mogelijkheden: “Een groot nadeel (...) is op het moment de onzekerheid over de bestuurlijke uitvoerbaarheid,” en even verder: “Of wat in bestuurlijk-technische zin mogelijk is ook in maatschappelijke zin te verwezenlijken is, valt niet te voorspellen.”

10. Locatiekeuze-carrousel

Toen begon de stoelendans om een bovengrondse afvalopslagplaats. In december 1982 dacht minister Winsemius (VVD) in eerste instantie aan een industrieterrein in Velsen. Het terrein was zelfs al door de staat aangekocht. De bevolking en de burgemeester waren er niet blij mee; men sprak over een “volslagen overval.”²⁹⁶ Burgemeester Molendijk bleek later echter al ruim een maand van het voornemen op de hoogte te zijn.²⁹⁷ De Velsertunnel werd geblokkeerd en het terrein bezet; er vond een demonstratie plaats van ruim 2.000 mensen. De minister krabbelde terug.

Eind januari 1983 noemde minister Winsemius het ECN-terrein in de gemeente Zijpe als eventuele mogelijkheid. Die gemeente had echter in mei 1981 al een motie aangenomen waarin de toenmalige minister Ginjaar werd gevraagd de opslag van radioactieve stoffen in de gemeente niet verder uit te breiden.²⁹⁸ De ECN ging snel akkoord met het voorstel van Winsemius en de gemeente Zijpe kwam steeds meer onder druk te staan om de opslag toe te staan. Uiteindelijk verklaarde de gemeenteraad van Zijpe zich in maart 1983 bereid het afval op het ECN-terrein in Petten toe te laten, maar verbond daaraan wel een aantal voorwaarden. De belangrijkste daarvan was dat het afval er maar hooguit vijf jaar mocht blijven, met in noodgevallen een verlenging van vijf jaar, dus tot eind 1993.²⁹⁹ Hiermee waren de dumpingen in zee definitief van de baan en was er tevens tijd om verder te zoeken naar een andere locatie.

11. Nota Radioactief afval 1984

In april 1984 stuurde minister Winsemius, mede namens de minister van Economische Zaken en de staatssecretaris van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, de Nota Radioactief Afval naar de Tweede Kamer. Hierin werd het regeringsbeleid uiteengezet inzake het afvalbeleid. Hoofdkenmerken van dit beleid waren, volgens de nota, isoleren, beheersen en controleren. Men besloot dat er “binnen Nederland” een centrale opslagplaats moest komen voor al het in Nederland geproduceerde afval, dus ook het hoogradioactief afval dat terugkomt van de opwerkingsfabrieken, of bestraalde splijtstofelementen in het geval dat van opwerking wordt afgezien. “Mede op grond van financieel-economische overwegingen dient nu de voorkeur te worden gegeven aan opslag op land.” Het zou gaan om een terrein voor de interim-opslag (tussentijdse opslag) voor vele tientallen jaren. Na deze periode, “men moet daarbij denken aan opslagtermijnen in de orde van 100 jaar,” kan een deel van het afval “dat voldoende vervallen is (...) als niet-radioactief afval worden afgevoerd.” De Nota vervolgt: “Gedurende de periode van opslag kunnen opties voor de definitieve verwijdering verder worden bestudeerd, kunnen internationale ontwikkelingen worden gevolgd en kan mogelijk zelfs aansluiting worden gezocht bij een eventuele internationaal opgezette bergingsfaciliteit.”³⁰⁰

Minister Winsemius ging op zoek naar een terrein van zo’n twintig tot dertig hectare groot, waar ook het afval zou kunnen worden opgeslagen van in de toekomst nog te bouwen kerncentrales. Als daarmee geen rekening gehouden hoefde te worden, zou een veel kleiner terrein volstaan. Een dergelijke grote locatie is daarom feitelijk al een voorbereiding van de bouw van nieuwe kerncentrales.

12. Commissie LOFRA

Om tot zo’n interim-opslagplaats te komen werden twee commissies ingesteld: de MINSK en de LOFRA. De Commissie MINSK, Mogelijkheden van Interimopslag in Nederland van bestraalde Splijtstofelementen en Kernsplijtingsafval, schreef in haar rapport dat opslag van dat afval veilig kan.³⁰¹ De LOFRA, Locatiekeuze Opslagfaciliteit Radioactief Afval, werd in

december 1984 ingesteld onder voorzitterschap van W.J. Geertsema; zij moest een geschikte locatie zoeken. De anti-kernenergiebeweging kende Geertsema (toenmalig Commissaris van de Koningin in Gelderland en oud-voorzitter van de Raad van Commissarissen van de kerncentrale Dodewaard) nog van zijn uitspraak over diezelfde beweging, dat deze geld zou ontvangen van bankovervallen.³⁰²

De Commissie LOFRA schreef op 6 februari 1985 een brief waarin aan de provinciebesturen werd meegedeeld welke twintig terreinen men na een “globale verkenning” had uitgezocht. Van die twintig moesten er drie overblijven, waarna de minister uiteindelijk de locatie zou aanwijzen. Bij de selectie was uitgegaan van de volgende criteria:³⁰³

- het is een normale industriële activiteit
- een situering in verband met de vermoedelijk te verwachten risicobeleving niet direct grenzend aan woonbebouwing en niet op korte afstand van een waterwingebied
- een aaneengesloten terrein van 30 hectare dat praktisch geheel zal worden bebouwd
- aanwezigheid van oppervlaktewater voor lozing van gezuiverd afvalwater en koelwater
- goede bereikbaarheid in verband met een transportfrequentie welke kan oplopen tot circa 300 ritten per jaar.

Een groot deel van de Tweede Kamer had kritiek op de manier waarop Geertsema locaties had genoemd. Ook de Commissie voor Milieubeheer sloot zich aan bij de bezwaren die door de betrokken provincies en gemeentebesturen waren geuit; ze waren te laat ingelicht, er was te weinig bedenktijd. Geertsema reageerde laconiek: “Risico’s zijn er niet, griesmeel kan nog exploderen, maar dit afval niet. Totaal geen risico’s, totaal niet.”³⁰⁴ Daarmee gaf hij blijk van zijn weinig genuanceerde visie.

Enkele maanden later, op 4 april 1985, maakte de commissie een lijst bekend met nog 12 mogelijke locaties. Geertsema probeerde zijn doel te bereiken met het debiteren van nog meer onwaarheden. Natuurlijk werd weer beweerd dat het hoofdzakelijk ging om ziekenhuisafval. Verder overdreef hij het aantal structurele arbeidsplaatsen die de opslagfaciliteit zou opleveren; in het MINSK-rapport werd uitgegaan van 30 tot 40 arbeidsplaatsen, maar Geertsema maakte er zestig van en later zelfs 120. Winsemius stelde op 11 februari 1985 dat er in de opslaghal in Zijpe vijf mensen werkten.³⁰⁵

13. Moerdijk-financiering

De LOFRA-Commissie zou niet ongeschonden haar einde halen. In juni bleek dat de staatssecretaris van Binnenlandse Zaken Van Amelsvoort (CDA) middels een brief aan het Industrie- en Havenschap Moerdijk had voorgesteld om 46 hectare van het noodlijdende industrieterrein beschikbaar te stellen voor de opslag van radioactief afval en overtollige meststoffen. De brief werd mede namens premier Lubbers (CDA) en staatssecretaris van Economische Zaken Van Zeil (CDA) geschreven. In die brief werd twintig miljoen gulden aangeboden bij wijze van voorfinanciering.³⁰⁶ Winsemius was boos, omdat dit op z’n minst de indruk wekte dat de Commissie-LOFRA niet echt serieus werd genomen. Een dag nadat deze affaire bekend werd, op 21 juni, werd er ingebroken bij het Ministerie van Economische Zaken in Den Haag; daarbij werden zes postzakken vol papier buitgemaakt. Winsemius bleek wel degelijk van het aanbod aan Moerdijk op de hoogte te zijn geweest; een deel van de beloofde twintig miljoen was zelfs van zijn ministerie afkomstig.³⁰⁷ Voor een tweetal commissieleden was dit voldoende reden om op te stappen; de drie andere, onder wie de voorzitter, konden na een persoonlijk gesprek met minister-president Lubbers en minister

Winsemius overgehaald worden te blijven.

14. Moerdijk of Borssele?

Op 8 oktober 1985 bracht de Commissie Geertsema advies uit aan de minister van VROM, Winsemius. Geadviseerd werd tien van de twaalf locaties te laten afvallen, voornamelijk omdat de betrokken gemeenteraden zich bij voorbaat uitspraken tegen de vijftig tot honderd jaar durende opslag van kernafval op hun grond. De commissie stelde dat van de twee overgebleven mogelijkheden, Borssele en Moerdijk, de eerste een lichte voorkeur genoot, onder andere omdat de gemeente Klundert (Moerdijk) in beginsel 'nee' zei, tenzij aan een hele rij voorwaarden werd voldaan. Bij Borssele waren weliswaar meer procedurele moeilijkheden te verwachten, maar de LOFRA dacht dat de planologische bezwaren van Borssele eerder overwonnen konden worden dan de bestuurlijke van Klundert. Men verwachtte dat in 1988 kon worden begonnen met de bouw van opslagloodsen en dat voor het hele project een investering nodig zou zijn van 450 tot 500 miljoen gulden. Kritiek van de milieubeweging was onder andere dat de commissie vooral had gezocht naar een locatie die aansloot bij de voorlopige locatiekeuze voor nieuwe kerncentrales, en dat daarmee de lopende procedure voor een vestigingsplaats een farce was geworden.

Hoewel tot dan toe afgesproken was dat de betrokken minister de uiteindelijke locatie zou aanwijzen, maakte Winsemius in april 1986 middels een brief aan de Tweede Kamer plotsklaps duidelijk dat de laatste keus wat betreft die locatie aan de COVRA was, de organisatie die het afval zal gaan beheren.³⁰⁸

15. De COVRA

Wie en wat is de COVRA? De Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval, zoals de volledige naam luidt, is de organisatie die verantwoordelijk is voor de opslag en het beheer van al het in Nederland geproduceerde afval. Het heeft een ophaaldienst die, uitsluitend in Nederland, bij ruim 300 instellingen (ziekenhuizen, industrie, laboratoria en kerncentrales) regelmatig laag- en middelradioactief afval ophaalt. Het heeft die inzamelfunctie overgenomen van het ECN. De COVRA, opgericht op 17 december 1982, ging ook de opslagloods op het ECN-terrein in Petten beheren waar het afval, nu het dumpen in zee niet meer gebeurde, werd opgeslagen.

De COVRA is een samenwerkingsverband van de belangrijkste producenten van het afval. De aandelenverdeling is als volgt: GKN (eigenaar van de kerncentrale in Dodewaard) 30%, PZEM (eigenaar van de kerncentrale in Borssele) 30%, ECN 30% en de Nederlandse staat de overige 10%.³⁰⁹ De COVRA is ook verantwoordelijk voor de opslag van het hoogradioactieve afval en het kernsplijtingsafval, als dat na opwerking terugkomt uit het buitenland. "Omdat de Staat slechts voor 10% deelneemt in het aandeelhouderskapitaal zou verondersteld kunnen worden dat de inbreng zeer beperkt is. Echter, een grotere inbreng is in de statuten van de COVRA en een aandeelhoudersovereenkomst uitvoerig geregeld. In principe komt het erop neer dat instemming nodig is van de overheidscommissaris voor alle besluiten die essentieel zijn voor de taakuitvoering van de COVRA," aldus een algemene (ongedateerde) folder van de COVRA zelf. Toezichthoudende instanties zijn de Kernfysische Dienst, de Arbeidsinspectie en de Inspectie Milieuhygiëne.

16. Keuze Borssele

Uiteindelijk koos de COVRA op 18 juni 1986 voor het terrein van de PZEM in Borssele.³¹⁰ De belangrijkste overwegingen bij deze keuze waren:

- een minimale wederzijdse veiligheidsbeïnvloeding tussen de omgeving en de COVRA-vestiging
- de ligging van het terrein ten aanzien van de omwonende bevolking
- een goede ligging van het terrein ten opzichte van de aanvoer van het afval
- kostprijs-technisch een zo verantwoord mogelijke keuze
- eenvoud en eenduidigheid van de nog te nemen planologische en procedurele stappen

Volgens de COVRA is gekozen voor veiligheid. Moerdijk viel af omdat er te veel olietankers door het Hollands Diep varen. Een tweede locatie op het Sloegebied bij Vlissingen, maar veel dichterbij Borssele dan bij Vlissingen, viel af omdat te veel treinen met LPG het terrein passeren. De COVRA bleek wel heel veel vertrouwen in kernenergie te hebben: ruim anderhalve maand na het ongeluk in de kernreactor van Tsjernobyl koos men voor een plek pal naast een kerncentrale.

Minister Winsemius ging akkoord met de keus van de COVRA, met als enig voorbehoud: “Uiteraard zal de feitelijke mogelijkheid tot vestiging (...) kritisch worden gezien aan de hand van de daartoe in te dienen vergunningsaanvraag op grond van de Kernenergiewet en het daarbij behorende locatiegebonden milieueffectrapport (MER).”³¹¹

17. Dorpsverzet en nieuwe locatie

De COVRA vroeg begin oktober 1987 een vergunning aan voor het realiseren van de verwerkings- en opslagfaciliteiten. Op 20 oktober ging de gemeenteraad van Borssele akkoord met de komst.³¹² Daarna begon het in de omliggende dorpen langzaam te borrelen: uit een enquête bleek dat maar liefst 92,9% van de lokale bevolking de opslaglocatie slecht vond en slechts 2,8% goed. De voorlichting over de plaats van de COVRA-vestiging vond 23% matig en 74,4% slecht, weer precies 2,8% was er tevreden over. Tevens werd duidelijk dat er grote onvrede bestond over de houding van de gemeente: 84,9% vond dat de gemeente niet goed voor de belangen van de bewoners was opgekomen. Tenslotte vond 27,9% de algehele voorlichting over de mogelijke komst van de COVRA matig en 67,8% slecht.³¹³

In maart 1988 legde de gemeenteraad de planologische voorbereiding stil; men wilde in samenwerking met provincie en rijk binnen twee maanden komen met een plek verder weg van de dorpskern. Het aannemen van die motie wekte bevreemding bij de PvdA-fractie in de gemeenteraad: “De motie is zinloos omdat er voor andere locaties geen kans is. Die zijn in een eerder stadium al als te gevaarlijk afgewezen.”³¹⁴ Toch werd er binnen die twee maanden nog een andere plek gevonden: op ruim 2 kilometer van de dorpskern, in plaats van 750 meter. “Jaren nadat zij haar werkzaamheden heeft beëindigd, krijgt de Commissie Geertsema alsnog een onvoldoende,” aldus wethouder Vollaard (PvdA).³¹⁵ Het terrein werd door de COVRA gekocht en in januari 1989 werden de benodigde vergunningen opnieuw aangevraagd.

Dat het verzet tegen de komst van de verder weg liggende locatie niet verdwenen was, bewees het grote aantal bezwaarschriften dat tegen de vergunningprocedures werd ingediend. De Provinciale Zeeuwse Courant wist op 17 maart 1989 te melden dat bij de provincie extra personeel was ingezet om de stroom te kunnen verwerken. Het aantal bezwaarschriften was toen al 2.500 en zou later oplopen tot 3.626.³¹⁶

In juli 1989 nam de COVRA een volgende hindernis: Gedeputeerde Staten van Zeeland gaf een verklaring van geen bezwaar af voor de bouw.³¹⁷ Op 1 augustus was er voor de bewoners

een laatste mogelijkheid om via de gemeentelijke politiek nog iets te bereiken: in de laatste gemeenteraadsvergadering over de COVRA moest de raad zich uitspreken over de MER (Milieu Effect Rapportage) en het toetsingsrapport van de Commissie MER. Uit dit advies bleek dat “deze vestiging (...) geen aanmerkelijk risico (hoeft) te betekenen voor de gezondheid van de omwonenden en de kwaliteit van het milieu in de directe omgeving.”³¹⁸ De meerderheid van de gemeenteraad ging akkoord met de vestiging, al was de discussie tussen voor- en tegenstanders feller dan anders en leek het geloof in de (gemeentelijke) politiek danig te zijn geslonken.³¹⁹

Toen in maart 1990 een schorsingsverzoek tegen de bouwvergunning werd afgewezen door de Afdeling Geschillen van Bestuur van de Raad van State, kon de COVRA eindelijk met de bouw beginnen. De beslissing van de Raad van State was mede genomen door de toezegging van de COVRA dat ze bereid was het risico te dragen indien in de nog lopende bodem-procedure een ander oordeel zou worden gegeven. Met andere woorden; de COVRA zei bereid te zijn in dat geval een behoorlijke investering op te geven.³²⁰ De COVRA had haast omdat de gemeente Zijpe in 1983 had afgedwongen dat al het afval uit Petten uiterlijk 1 januari 1994 verwijderd moest zijn. In augustus 1992 was de uitspraak: de afdeling Geschillen van Bestuur van de Raad van State besliste dat er geen reden was voor vernietiging van de bouwvergunning. Verder besliste ze dat de COVRA wel een nieuwe vergunning moest aanvragen als men in de faciliteit afval van nog te bouwen kerncentrales wilde opslaan.³²¹

18. AKB-protesten

In het weekend van 5 en 6 mei 1990 werd door de anti-kernenergiebeweging een bouwterreinbezetting uitgevoerd. Ongeveer 100 actievoerders probeerden door de omheining te komen, terwijl 100 ME'ers dat probeerden te voorkomen. Elf mensen werden gearresteerd. Op de maandag erna werd gepoogd het bouwverkeer te blokkeren, maar dat lukte niet door de keuze voor een alternatieve route en de overmacht aan politie. Vervolgens ging men met de spandoeken naar Middelburg om te protesteren bij het kantoor van de COVRA.³²² De demonstranten vonden dat de COVRA-vestiging op een gevaarlijke locatie gebouwd werd (tussen gevaarlijke industrieën) en buitendijks naast de Westerschelde (op een terrein dat tijdens de winterstormen in 1990 onder water liep), dat het door de grootte in feite een voorbereiding was voor de bouw van nieuwe kerncentrales en dat het onterecht als een “oplossing van het kernafvalprobleem” gepresenteerd werd. Volgens Rijkswaterstaat was de kans dat er water in het opslaggebouw zou komen zeker tien maal zo groot als de COVRA voor het meest ongunstige geval aangaf. Dat gevaar zou nog vergroot worden door de dreigende zeespiegelstijging als gevolg van het broeikaseffect.³²³

In oktober 1990 werd geprobeerd het kantoor van de COVRA in Middelburg te bezetten. De politie leek van de plannen op de hoogte en zorgde ervoor dat niemand verder kwam dan de hal. De dag ervoor was het dak van de portiersloge van de kerncentrale in Borssele bezet. Op deze manier probeerden de actievoerders duidelijk het verband te leggen tussen kernenergie en de COVRA.³²⁴

In juli 1991 lukte een bezetting van het COVRA-kantoor wel. Vijftien demonstranten bleven anderhalf uur in het statige kantorencomplex.³²⁵

Toen de transporten van Petten naar Borssele begonnen, werd er geblokkeerd bij het ECN in Petten. Ongeveer 50 mensen waren de hele dag bij de twee poorten, maar er werd niet gereden - volgens het ECN door de dichte mist.³²⁶ Naast de bovengenoemde argumenten

wezen de blokkeerders in het bijzonder op de honderden afvaltransporten door dichtbevolkte gebieden. Bij onmiddellijke sluiting van de kerncentrales, het stoppen van nucleair onderzoek en een betere scheiding aan de bron zou er genoeg ruimte zijn op het ECN-terrein voor het ziekenhuisafval. Het radioactieve afval uit kerncentrales zou dan op het terrein van (de gesloten) centrales opgeslagen dienen te worden. Dan zouden deze transporten onnodig zijn.

Uit een enquête van Stop Borssele en de Universiteit van Amsterdam bleek dat in oktober 1990 nog steeds 81,6% van de bevolking in Borssele tegen de vestiging van de COVRA was.³²⁷

19. Bouwfase 1 afgerond

In september 1992 was de eerste bouwfase van het complex afgerond. Die eerste fase bestond uit de bouw van een kantoor- en voorlichtingsgebouw, drie loodsen voor de opslag van laag- en middelradioactief afval en een afvalverwerkingsgebouw. Elke loods kan 7.000 kubieke meter in vaten verpakt afval bergen. Met de eerste fase was een bedrag gemoeid van ongeveer 100 miljoen gulden.

De tarieven voor het aanbieden van afval gingen fors omhoog: voor een standaardvat van 100 liter moest tussen de 1.000 en 1.500 gulden betaald worden. In deze prijs waren volgens de COVRA ook de (geschatte) kosten voor de definitieve opslag meegerekend.³²⁸ Welke vorm die definitieve opslag (na de periode in Borssele) precies zou krijgen was echter onbekend. Fase 2 behelsde de bouw van twee gebouwen voor de opslag van hoogradioactief afval en het kernsplijtingsafval dat terugkomt van de opwerkingsfabrieken van Sellafield (Engeland) en La Hague (Frankrijk). De bouw van fase 2 moest in 1994 beginnen en in 1998 klaar zijn.

In november 1991 werd begonnen met het overbrengen van het afval dat in Petten opgeslagen lag. Ruim 16.000 vaten werden naar Borssele vervoerd. Het was afval dat daar sinds het einde van de zeedumpingen lag opgeslagen. In april 1993, dankzij de zachte winters eerder dan verwacht, werd deze verhuizing afgerond. Het afval van de honderden klanten wordt rechtstreeks naar Borssele gebracht waar het wordt verwerkt. Het verwerken bestaat uit het persen van het afval, het in beton storten, het scheiden van de vloeistoffen en het inpakken in vaten.

In de vestiging van de COVRA zijn 50 mensen werkzaam, die voor een deel zijn mee verhuisd vanuit Noord-Holland.³²⁹ Na voltooiing van fase 2 zou dat aantal met enige tientallen toenemen.

20. Conclusie

Zolang argumenten niet gevraagd werden en niet getoetst op houdbaarheid, koos Nederland voor de makkelijkste oplossing: dumpen van laag- en middelradioactief afval in zee. Vanaf 1967 op een vaste plek in de Atlantische Oceaan. Toen het protest groeide, bleek het voor de tegenstanders in enkele jaren mogelijk het beleid om te vormen. De belangrijkste eis (stoppen met de productie; sluit de kerncentrales) werd door de regering genegeerd. Sterker nog, bij de COVRA is qua ruimte rekening gehouden met afval van nieuwe kerncentrales.

De opeenvolgende ministers of staatsecretarissen van Milieu, verantwoordelijk voor dumping en opslag, hebben niet gezocht naar een substantiële verkleining van de afvalproductie. Er is in al die jaren alleen besloten tot een klein beetje scheiding bij de bron van kort- en langlevende isotopen.

Overigens, ook internationaal zijn de dumpingen allang voorbij. In november 1993 werd in Londen besloten tot een verbod op dumping in zee. Vijf landen onthielden zich van

stemming: Rusland (wilde nog 6 maanden de tijd om te dumpen), België, China, Groot-Brittannië en Frankrijk. In februari 1994 lieten deze landen, behalve Rusland, weten zich aan het dumpingsverbod te zullen houden. Hieruit kan geconcludeerd worden dat na een aantal jaren de internationale anti-dumpingacties succesvol waren.

Met het realiseren van de COVRA-opslagfaciliteit bij Borssele was voor de bewindslieden en nucleaire bedrijven het afvalprobleem “opgelost”. Er zou dan tijd genoeg zijn om na te denken wat er na de 100 jaar interim-opslag zou moeten gebeuren. Met deze redenering was ook een belangrijk struikelblok voor de bouw van nieuwe kerncentrales ogenschijnlijk weggenomen.

Hoofdstuk 6

Terug in de tijd tot 1976

Aanvankelijk zouden de oceaan en het buitenland zorgen voor de opslag van kernafval. Bij de geplande bouw van nieuwe kerncentrales, begin jaren zeventig, blijken deze oplossingen niet meer te werken. Daarop bereiden de adviseurs van de regering de opslag in zoutkoepels voor. De opslag moet rond 2000 beginnen.

1. Kernenergie begint

Begin jaren vijftig denkt de regering aan de bouw van kerncentrales. Het parlement neemt in augustus 1954 een wetsvoorstel aan om een kernreactor te bouwen. Ook wordt het Reactor Centrum Nederland te Petten (nu Energieonderzoek Centrum Nederland, ECN) opgericht. Tot de bouw van een kerncentrale komt het echter niet.³³⁰ Wel besluit de regering tot de bouw van onderzoeksreactoren te Petten (Hoge Flux Reactor, HFR, sinds 1961 in bedrijf), Delft (Hoger Onderwijs Reactor, HOR, sinds 1963 in bedrijf) en Arnhem (KEMA-suspensiereactor, die midden jaren zeventig korte tijd in bedrijf is geweest).

De kerncentrale Dodewaard levert op 26 oktober 1968 de eerste stroom aan het koppelnet en wordt op 26 maart 1969 door koningin Juliana in gebruik gesteld.³³¹

Daarmee begint het kernenergie-tijdperk in Nederland, zonder dat er van tevoren een definitieve oplossing voor het kernafval gevonden was.

2. Oceaan en buitenland

Maar eerst een oplossing vinden hoeft ook niet, was tot eind jaren zestig de redenering. Immers, het laag- en middelradioactieve afval werd vanaf 1965 in de oceaan gedumpt.³³² De brandstofelementen van de kerncentrales werden naar een buitenlandse opwerkingsfabriek gebracht en volgens de eerste opwerkingscontracten zou het kernafval in het buitenland blijven. Begin jaren zeventig dringt bij de overheid en de kernindustrie het besef door dat het buitenland, inclusief de oceaan, niet blijvend voor een oplossing zal kunnen zorgen: er komen protesten tegen de oceaandumpingen (de dumpingen stoppen in 1982) en de nieuwe opwerkingscontracten voorzien in het terugsturen van het kernafval.

Op 31 maart 1977 zet de toenmalige minister van Economische Zaken, Ruud Lubbers, de volgende redenering op. Toen eind jaren vijftig met kernenergie werd begonnen, kon het kernafval bovengronds worden opgeslagen: “De methodes daarvoor zijn technisch betrekkelijk eenvoudig en hebben tot op heden evenmin tot speciale problemen aanleiding gegeven,” stelde Lubbers. Maar bij de uitbreiding van het aantal kerncentrales “begon zich een kentering af te tekenen in de waardering van dit afvalprobleem. Allengs groeide de overtuiging dat bovengrondse opslag weliswaar een op zichzelf aanvaardbare methode is, maar geen toepassing behoort te vinden als eindoplossing van het probleem. Het einddoel moet zijn dat dit afval geheel van de menselijke omgeving wordt geïsoleerd,” aldus Lubbers.³³³

Op dezelfde dag legt de toenmalige minister van Milieu, Irene Vorrink, nog duidelijker een relatie tussen de bouw van kerncentrales en de uitvoering van proefboringen in zoutkoepels: “Proefboringen zijn nodig, omdat deze regering met een voorlopig beleidsvoornemen is gekomen om het nucleaire elektriciteitsvermogen uit te breiden met 3 kerncentrales van 1.000 Megawatt.”³³⁴

Belangrijke adviseurs van de regering, zoals J. Hamstra, hadden in de jaren daarvoor met deze argumenten gepleit voor opslag van kernafval. Hamstra stelde: “In Nederland dient daarom omstreeks het jaar 2000 opslag van kernsplijtingsafval tot de mogelijkheden te behoren” en “voor de uiteindelijke opberging bestaat een duidelijke voorkeur voor ondergrondse

steenzoutformaties.”³³⁵ Hamstra baseerde zijn conclusies op onderzoek vanaf 1971.

3. 1972: Kernafval-rapporten

De directie van het toenmalige Reactor Centrum Nederland (RCN), nu ECN of Energieonderzoek Centrum Nederland, stelt eind 1971 een werkgroep in. Deze bestaat uit de heren Hamstra, Smeets, Verkerk en Wervers, die zich gaan bezighouden met het geven van een voorspelling omtrent het aanbod van kernafval uit kerncentrales en de opslag van dit afval. De werkgroep krijgt hulp van mensen van de kerncentrales Borssele en Dodewaard, van Harsveldt van de Rijks Geologische Dienst (RGD) en medewerkers van AKZO Zout Chemie.³³⁶ De opberging van kernafval in “zoutvoorkomens” onder het vasteland wordt door de werkgroep als “reëel en attractief” gezien. De werkgroep geeft de RCN-directie het advies opslagmogelijkheden in Nederland te laten onderzoeken.³³⁷

In juli van hetzelfde jaar verschijnt een rapport van de Wetenschappelijke Raad voor de Kernenergie.³³⁸ In ons land, zo staat in het rapport te lezen, zullen “bewaarplaatsen voor radioactief afval” moeten worden ingericht. De opstellers van het rapport verwachten dat op termijn hoogactief afval uit opwerkingsfabrieken naar ons land zal worden teruggestuurd. Al het afval kan in zoutkoepels worden opgeborgen. Kernafval uit opwerkingsfabrieken zal “ingesmolten in een glasmatrix (...) moeten worden opgeslagen in stabiele zoutafzettingen.”

4. 1973: Keuze voor zoutkoepels

In 1973 doet de Rijks Geologische Dienst (RGD) op verzoek van het RCN onderzoek naar steenzoutformaties. Het RCN volgt het advies van de werkgroep uit 1972 dus op. Met behulp van die informatie moet een keuze worden gemaakt voor opslag van laag- en middelradioactief afval.³³⁹

Pas in 1979 wordt dat rapport na veel getouwtrek door minister Van Aardenne van Economische Zaken grotendeels openbaar gemaakt, en blijkt dat in 1973 elf zoutvoorkomens voor opslag zijn uitgekozen. De regering heeft het rapport zes jaar geheimgehouden omdat door publicatie bedrijfsbelangen van grote mijnbouwconsortia als AKZO en NAM zouden kunnen worden geschaad. Of, zoals minister Lubbers van Economische Zaken het in december 1977 formuleert: “Het belang van een dergelijke publicatie weegt niet op tegen het belang onevenredige benadeling van natuurlijke personen of rechtspersonen (...) te voorkomen.”³⁴⁰ In gangbaar Nederlands: bescherming van bedrijfsbelangen weegt in dit geval voor de regering zwaarder dan het belang van een democratische besluitvorming.

5. 1974: Het RCN-congres

Het RCN houdt in mei 1974 een congres over de mogelijkheid om radioactief afval op te bergen. Het RCN verdedigt bij monde van Hamstra de stelling dat het technisch mogelijk is kernafval te behandelen en op te bergen zonder de volksgezondheid te schaden.³⁴¹ Hamstra spreekt op dat congres een duidelijke voorkeur uit voor steenzoutformaties. Hij verwijst naar de Verenigde Staten en West-Duitsland, waar volgens hem “rond 1980” kernsplijtingsafval in zoutformaties opgeslagen zal worden. De geschiedenis heeft echter geleerd dat Hamstra hier veel te voorbarig is. Anno 2001 werd er geen kernsplijtingsafval in zoutformaties opgeslagen.³⁴²

Kritiek van Wim Smit (T.H. Twente) en Bert de Vries (RUG) op de stelling van Hamstra wordt terzijde geschoven. Smit en De Vries staan overigens bepaald niet alleen in hun kritische houding ten opzichte van berging van kernafval in zout.³⁴³ Het congres eindigt met de dia van de hierboven vermelde stelling. De congresstelling blijkt een conclusie die kennelijk al van tevoren was getrokken.

6. 1974: De Energienota

De Energienota van het Ministerie van Economische Zaken van 26 september 1974 besteedt niet veel aandacht aan de opslag van het radioactieve afval. Lubbers (toen minister van Economische Zaken) vindt dat er een studie moet komen naar de opslag van kernafval, maar hij trekt ook meteen al de conclusie dat opslag in geologisch formaties (zoutkoepels) verantwoord is. De bewindsman onderbouwt zijn opvatting met de stellingen die worden geformuleerd op het congres dat het RCN in datzelfde jaar heeft gehouden. In 1974 wordt (onder meer) de Nationale Gezondheidsraad opgedragen een studie te maken naar de invloed van kernenergie op de volksgezondheid en het milieu.³⁴⁴

7. 1975: Het ICK-RAS rapport

De centrale overheid heeft haar activiteiten op kernenergiegebied gebundeld in de Interdepartementale Commissie voor Kernenergie (ICK). De ICK op haar beurt formeert een subcommissie Radio Actieve Afvalstoffen (RAS). Deze ICK-subcommissie RAS publiceert in 1975 een rapport met de titel 'Radioactieve Afvalstoffen in Nederland'. Het rapport is het resultaat van een opdracht in het kader van de Energienota 1974.

Het rapport bevat drie belangrijke conclusies:

1. Het enige Nederlandse alternatief voor het storten in de oceaan van licht- en middelradioactief afval is het opbergen in zoutafzettingen.
2. Deze zoutafzettingen bieden ook goede vooruitzichten voor definitieve opslag van KSA (Kern Splijtings Afval).
3. Een onderzoek naar de aanwezigheid van zoutformaties die aan bepaalde eisen voldoen, dient met spoed ter hand te worden genomen. Indien zoutkoepels worden aangetroffen die aan bepaalde criteria voldoen, dient een project voor berging van radioactieve stoffen te worden uitgewerkt.³⁴⁵

In het rapport komt een lijst met criteria voor. Deze criteria gaan in de jaren daarna een fundamentele rol spelen in de inhoudelijke discussie over al dan niet opslag van kernafval in zout. In een andere bijlage wordt uitgebreid op de discussie rond de opslagcriteria ingegaan.

8. 1975: Gezondheidsraad

Bij het verschijnen van de Energienota in 1974 geeft de regering aan de Gezondheidsraad opdracht tot het opstellen van een risicoanalyse. Deze studie verschijnt in 1975.

De Raad vindt dat het radioactieve afval in principe bovengronds kan worden opgeslagen. Geschikter vindt de Gezondheidsraad bergplaatsen in noordoostelijke zoutkoepels.³⁴⁶ Als het bestuurlijk mogelijk zal blijken te zijn een van de noordoostelijke zoutkoepels als opbergplaats van radioactief afval aan te wijzen, "dan kunnen met beproefde technieken daarin opbergvoorzieningen op zodanige wijze worden aangelegd, dat een langetermijn-opsluiting van radioactief afval buiten de biosfeer gewaarborgd wordt." De Gezondheidsraad is er in 1975 vast van overtuigd dat er technisch geen probleem is met opberging van radioactief afval. De Raad ontleent haar zekerheden aan een als bijlage bij het rapport gevoegde studie van het Reactor Centrum Nederland (RCN). Het RCN wordt op zijn beurt gevoed door gegevens uit het hierboven aangehaalde, geheime rapport van de Rijks Geologische Dienst (RGD) uit 1973.

9. Begin 1976

De minister van Economische Zaken, Ruud Lubbers, stuurt op 19 januari 1976 een brief aan de Tweede Kamer. In deze brief wordt de Kamer gemeld dat de regering Den Uyl/Lubbers

heeft besloten dat onderzoek naar de mogelijkheden tot definitieve verwijdering van radioactief afval met kracht (zal) worden voortgezet.³⁴⁷

Een “in te stellen interdepartementale werkgroep zal samen 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.” Het besluit is gevallen op basis van het ICK-advies uit 1975.

“Nauw contact” zal worden onderhouden met “de betrokken provinciale en gemeentelijke autoriteiten,” meldt de regering de Kamer. In het volgende zal blijken dat van dit nauwe contact niets is terechtgekomen. Integendeel, het ontbreken van contact is een van de kwesties die het verzet tegen de opslagplannen aanwakkerde.

Hoofdstuk 7

Aankondiging proefboringen juni 1976 leidt tot felle acties

Begin juni 1976 verschijnen er berichten in de noordelijke pers over op handen zijnde proefboringen. Op 18 juni stuurt de regering een brief aan Gedeputeerde Staten van Groningen en Drenthe. Deze brief is de directe aanleiding tot het groeiende verzet tegen proefboringen en opslag van kernafval.

In het vorige hoofdstuk zagen we dat de regering en haar adviseurs vanaf 1971 werken aan plannen voor opslag van kernafval in zoutkoepels. Bestuurders of tegenstanders van kernenergie reageerden daar echter niet op. Dat wordt begin juni 1976 anders. Een aanzwellende geruchtenstroom geeft aanleiding tot artikelen in de regionale pers. In deze artikelen wordt een mogelijke opslag van radioactief afval in noordoostelijke zoutformaties gemeld.³⁴⁸ Nog op 7 juni 1976 verklaren B. en W. van Stadskanaal van niets te weten. B. en W. van de gemeente Borger leggen op 12 juni 1976 een verklaring af met dezelfde inhoud, in antwoord op vragen van de fractie Gemeentebelangen in de raad van Borger. Deze vragen worden gesteld naar aanleiding van perspublicaties.

1. Brief 18 juni 1976

Dan is het 18 juni. Minister Lubbers van Economische Zaken stuurt de bewuste brief aan Gedeputeerde Staten van Groningen en Drenthe.³⁴⁹ In de brief staat dat de regering van plan is radioactief afval op te slaan in zout. Vijf zoutkoepels zijn uitgezocht voor proefboringen: Gasselte-Drouwen in de gemeenten Gasselte en Borger;

Schoonloo in de gemeente Schoonloo;

Anloo in de gelijknamige gemeente;

Onstwedde in de gemeente Stadskanaal;

Pieterburen in de gemeente Eenrum.

Lubbers schrijft dat het de bedoeling is onderzoek te doen “in nauw contact met de provinciale en gemeentelijke autoriteiten, welke intensief bij de plaatskeuze van de proefboringen betrokken zullen worden.”

Verder schrijft de bewindsman dat het onderzoek niet betekent dat er onmiddellijk daadwerkelijk radioactief afval zal worden opgeslagen. Een dergelijke beslissing zal uitsluitend “na overleg” met de direct betrokken provinciale en gemeentelijke besturen worden genomen, aan de hand van de resultaten van het onderzoek. De regering wil verder graag weten hoe het met de planologie en de bevolkingsdichtheid zit in het betrokken gebied.

2. Opschudding

De brief van de regering veroorzaakt grote opschudding in het Noorden. De noordelijke pers zorgt ervoor dat deze consternatie voor een breed publiek wordt uitgemeten.³⁵⁰ Officieel zijn alleen Gedeputeerde Staten van Groningen en Drenthe van de regeringsvoornemens op de hoogte gesteld.

Provinciale Staten van Groningen verklaren op 30 juni op voorstel van het CDA “dat de provincie zich met alle bestuurlijke middelen tegen deze proefboringen dient te verzetten.” Op 7 juli 1976 sturen GS van Drenthe een brief aan Lubbers, waarin het college zich uitspreekt tegen de proefboringen. De zes betrokken gemeenten weten officieel van niets. Op Kamervragen over “wat er precies aan de hand is,” antwoordt Lubbers op 11 augustus 1976 dat er een onderzoek komt en dat “dit onderzoek zou geschieden in nauw contact met de betrokken provinciale en gemeentelijke autoriteiten.”³⁵¹

Op nadere vragen over dit nauwe contact antwoorden Lubbers en Vorrink op 3 december

1976: “Hierbij is van de gedachte uitgegaan dat de provinciale besturen de betrokken gemeenten van de inhoud van bovenbedoelde brief (van 18 juni 1976, H.D.) in kennis zouden stellen of zouden aangeven op welke andere wijze de gemeenten zouden kunnen worden geïnformeerd.” Ook geeft de regering aan dat er haast is bij de proefboringen, vanwege het plan om drie kerncentrales te bouwen.³⁵² Deze slechte informatievoorziening, gekoppeld aan de bouw van nieuwe kerncentrales, roept protesten op.

3. Drinkwaterwinning

Nog in 1976 verschijnt een belangrijk rapport, waarin duidelijk stelling wordt genomen tegen onderzoek zoals proefboren en dus de opslag van radioactief afval in zoutkoepels.³⁵³ Het rapport is geschreven door T. Csengö, verbonden aan de Waterleidingmaatschappij Drenthe. Dit waterleidingbedrijf mengt zich in de discussie omdat rond en boven genoemde zoutkoepels waterwingebieden liggen.

Het rapport bevat een gedetailleerde beschrijving van de door de regering genoemde zoutkoepels. De studie beschrijft eveneens de geologische geschiedenis van de noordoostelijke zoutformaties. De Waterleidingmaatschappij Drenthe betwijfelt ten eerste of “door nader onderzoek een zodanig compleet beeld van de eigenschappen, het gedrag en invloed op de omgeving van de zoutpijlers zou kunnen worden verkregen, dat het verantwoord zou kunnen zijn om aan de voorgenomen opslag van radioactief afval in deze dōmen de vereiste zeer hoge graad van betrouwbaarheid te mogen toekennen.”

Op 23 september 1976 stuurt directeur Van Nes van het Drentse waterleidingbedrijf een brief aan minister Lubbers. In deze brief wijst Van Nes op het gevaar van drinkwaterbesmetting. Het rapport van Csengö zal een belangrijke rol spelen bij de inhoudelijke argumentatie van de regionale en lokale besturen.

4. Verzet organiseert zich

Er ontstaat een gezamenlijk verzet van de noordelijke besturen, bevolking en actiegroepen tegen de opslagplannen, zoals in een rapport van Mien Tulp gedetailleerd wordt beschreven.³⁵⁴ Dit proces resulteert in een onomwonden afwijzing van proefboringen door alle gemeenten. Uit de gemeentelijke argumentatie is te proeven dat (ook) in lokale bestuurlijke kringen de overtuiging bestaat dat men voor voldongen feiten geplaatst is en dat proefboren het begin is van de opslag.

Een voorbeeld van dit proces is de houding en besluitvorming van de gemeente Stadskanaal, toentertijd bestuurd door een stabiele PvdA/CDA-coalitie.³⁵⁵ Onder het grondgebied van de gemeente Stadskanaal ligt een belangrijk deel van de Onstwedder zoutkoepel.

Stadskanaal voert in een voorstel aan de gemeenteraad van 12 oktober 1976 een uitgebreide argumentatie aan om de regeringsplannen af te wijzen. Allereerst zijn de deskundigen het er niet over eens of kernenergie al dan niet wenselijk is, houden B. en W. van Stadskanaal de raad voor. De kans op besmetting van drinkwater is niet uitgesloten. Opslag van radioactief afval maakt de gemeente Stadskanaal veel minder aantrekkelijk als woon-werkgebied.³⁵⁶

Overal in de provincies Groningen en Drenthe heerst onrust. Er worden actiegroepen opgericht, handtekeningen opgehaald en voorlichtingsavonden georganiseerd. Soms komen op die voorlichtingsavonden interessante punten naar voren. Zo zegt minister Vorrink van Milieu op 28 september 1976 op een PvdA-vergadering in Middelstum dat in Drenthe geen proefboringen zullen worden verricht om besmetting van het grondwater te voorkomen. De volgende dag ontkent een woordvoerder van het ministerie van Economische Zaken dat. En Vorrink op haar beurt trekt op 3 december 1976 haar woorden in: in antwoord op

Kamervragen benadrukt ze dat de proefboringen gewoon doorgaan. Dit draagt bij aan het algehele wantrouwen in de regering en haar adviseurs.³⁵⁷

Het eerste spontane volksverzet ontstaat in het Drentse Borger. Daar wordt begin augustus 1976 de Initiatiefgroep Borger en omgeving opgericht. Al spoedig volgt een voorlichtingsavond waarop Hamstra (RCN) en Klarisse Nienhuys (RUG) elkaar bestrijden. Handtekeningen tegen de voorgenomen opslagplannen worden verzameld (1300). Begin 1977 volgen Gasselte en Rolde en rond 1978 doet een groep in Anloo van zich spreken. Het actiepatroon is bij alle groepen hetzelfde. Informatie wordt verzameld, handtekeningenacties georganiseerd en voorlichtingsavonden belegd. Soms vindt een demonstratie plaats, zoals eind 1976 in het boven op de zoutkoepel liggende Oost-Groningse plaatsje Onstwedde, waar bij wijze van proef door de bevolking een dorpsontzuimingsoefening wordt gehouden.

Op 19 augustus 1976 stuurt de Werkgroep Kernenergie Stadskanaal en omgeving een brief aan de gemeente Stadskanaal, waarin ernstige verontrusting over de plannen wordt uitgesproken. Deze groep ontstaat uit Anti-Kalkar Comités. Ook in andere gevallen vormen de zogeheten AAP-groepen (Atoom Alarm Groepen) zich uit of rond oudere verzetskernen tegen de toepassing van kernenergie. Vanaf 1 oktober 1976 roert zich AAOG, Atoom Alarm Oost Groningen, in de omgeving van Onstwedde en Alteveer. Met vallen en opstaan volgen het Groningse Pieterburen en Veendam.

Met succes worden pogingen gedaan zoveel mogelijk mensen, ‘burgers en boeren’, bij de acties te betrekken. Contacten met politieke partijen worden onderhouden. Van meet af aan wordt de partijen veelal duidelijk gemaakt dat zij bepaald niet de boventoon mogen voeren binnen de groepen. Spoedig zijn delen van Groningen en Drenthe bedekt met een netwerk van actiegroepen die soms intensief met elkaar in contact staan.

Op 21 oktober 1976 vindt een eerste grote gezamenlijke vergadering plaats van veel actiegroepen in Groningen. Besloten wordt te gaan samenwerken in de DNA (Deutsch-Nederlandse Atom Aktion/Alarm) met de Bürgerinitiative tegen Atomanlagen in het aangrenzende Duitse Niedersachsen en Sleeswijk-Holstein. Ook in die gebieden liggen zoutkoepels waarin de Duitse overheid kernafval wil opbergen. Besloten wordt zoveel mogelijk informatie te verspreiden onder de bevolking en handtekeningen te gaan verzamelen. Het worden er zo’n 26.000, die op een later tijdstip in Assen aan de ministers Vorrink en Lubbers worden aangeboden. Verder wordt besloten tot het opzetten van een telefonische alarmketen tegen proefboringen en het organiseren van een demonstratie in Onstwedde in februari 1977. Hieraan nemen enkele duizenden burgers en boeren deel, de laatsten met hun trekkers. Dit is het begin van een langdurige strijd, die met toenemende steun onder de bevolking tegen de opslag van radioactief afval zal worden geleverd. Deze cluster van actiegroepen groeit uit tot een breed volksverzet.

Een onderzoeker uit de sociaal-wetenschappelijke hoek vat in 1991 de toen ontstane situatie als volgt samen (refererend aan het bovengenoemde regeringsbesluit een uitgebreid onderzoek in te stellen naar de opslag van radioactief afval):

“Deze aankondiging was (...) niet het begin van de snelle voorbereiding van opslag van radioactief afval, maar het startschot van een langdurig conflict tussen centrale en lokale overheid, tussen beleidsondersteunende onderzoeksinstituten en het beleid kritisch gestemde wetenschapsmensen en tussen het centrale overheidsbeleid en groepen verontruste burgers. Een conflict waarin het woord ‘onderzoek’ de connotatie kreeg van het begin van feitelijke opslag. In dit conflict speelden de proefboringen een centrale rol, alsmede de concrete keuze voor een vijftal locaties waar geboord zou gaan worden. Rond het thema proefboringen verscherpte het conflict zich.”³⁵⁸

Hoofdstuk 8

1977-1980: Breed verzet met sterke argumenten

In de periode 1977-1979 wordt het verzet tegen de proefboringen steeds breder. “Er zijn vele redenen om aan te nemen dat de betreffende proefboringen de bedoeling hebben om de meest geschikte opbergplaats te vinden. De vraag of het opslaan van radioactief afval in zoutkoepels verantwoord is, staat in feite niet meer ter discussie,” concludeert de CDA-Statenvructie Groningen, en wijst de opslag daarom af.³⁵⁹ Deze visie wordt breed gedragen. De Tweede Kamer wijst de proefboringen af op 28 november 1978 én op 27 maart 1980.

1. Boortorenbezetting

De NAM voert boringen uit naar gas en olie, maar komt op die manier soms door of langs zoutkoepels. Begin december 1976 zet de NAM een boortoren neer bij Warffum. De bevolking vraagt zich af waar die boortoren voor dient. Als de boortoren opeens wordt afgebroken en binnen een week op een andere plek wordt opgebouwd, komen er vragen over een mogelijk verband met de zoutkoepel bij Pieterburen. De NAM geeft daar in de ogen van actiegroepen geen bevredigend antwoord op. Daarop wordt de boortoren begin 1977 bezet. Deze bezetting krijgt landelijk veel aandacht.³⁶⁰

2. Mislukt overleg regering en provincies

Op 3 februari 1977 stuurt minister Lubbers (acht maanden na zijn eerste brief aan de provinciebesturen) mede namens minister Vorrink voor de eerste maal een brief over voorgenomen opslag van kernafval en proefboringen naar de besturen van de zes betrokken gemeenten.³⁶¹ Lubbers schrijft het te betreuren dat de provinciale besturen van Groningen en Drenthe de gemeenten niet op de hoogte hebben gesteld van een en ander, zoals hij had verwacht. De provinciale besturen krijgen de zwarte piet dus toegespeeld. Verder schrijft hij: “De tot nu toe aangevoerde argumenten en bezwaren tegen het uitvoeren van de proefboringen kunnen geen aanleiding geven om op het regeringsbeleid terug te komen.” Lubbers en Vorrink willen komen praten op 31 maart 1977 om de “misverstanden uit de weg te ruimen.” De reacties in bijvoorbeeld Gasselte zijn fel. In Gasselte typeert een PvdA-raadslid Lubbers als een “akelige doordrammer” die goede argumenten zonder meer van tafel veegt. “Wij doen hetzelfde met zijn argumenten.”³⁶²

Voor GS van Groningen is de toonzetting van de brief van Vorrink en Lubbers aanleiding om niet bij het geplande gesprek aanwezig te zijn. Ondanks verzet van de Atoom Alarmgroepen, die hebben opgeroepen het gesprek te boycotten, zijn de zes opslaggemeenten en het provinciaal bestuur van Drenthe wel aanwezig bij het gesprek, dat op het provinciehuis in Assen wordt gehouden.

Burgemeester Reinders van Gasselte vindt dat de regering vraagt om harde confrontaties. De informatieverstrekking van de kant van de regering is zo verwarrend dat, wanneer dit zo door gaat, men niet om Brokdorf-achtige toestanden heen komt, aldus Reinders. (In Brokdorf had de Duitse overheid eerder met grof geweld een anti-kernenergiedemonstratie laten uiteenslaan: Brokdorf als ‘symbool van de atoomstaat’). Burgemeester Kolthof van Borger stelt tijdens het gesprek in het provinciehuis in Assen, dat minister Lubbers van Economische Zaken de argumenten van de gemeenten zonder enige tegenargumentatie naast zich neerlegt. Daar komt bij, aldus Kolthof, dat sommige rapporten de lokale overheid via de actiegroepen en niet via overheidskanalen bereiken.

Kortom, tijdens dit overleg blijkt duidelijk hoe verstoord de verhoudingen zijn tussen de regering en de regionale en lokale vertegenwoordigers.

3. RGD wil opslag

De Rijks Geologische Dienst (RGD) stelt in december 1976 een rapport op in het kader van het Milieuprogramma van de Europese Gemeenschap.³⁶³ Het rapport wordt in maart 1977 door de Noordelijke Atoom Alarmgroepen openbaar gemaakt.

Het rapport is zeer belangrijk voor de tegenstanders van opslag van kernafval in zoutkoepels. Het laat namelijk zien hoe de regeringsadviseurs denken over het doel van het onderzoek in de zoutkoepels.

Een bijzondere rol gaat de volgende passage uit het RGD-rapport spelen: “Feasibility study and general hazard analysis with the aim to obtain public and governmental acceptance.”³⁶⁴

De vertaling van deze zinsnede luidt: een “geschiktheidsstudie en een algemene risicoanalyse met als doel aanvaarding door de bevolking en de regering.”

Kortom, zo luidt de conclusie van de Atoomalarmgroepen, het gaat bij het geplande onderzoek helemaal niet om het verkrijgen van objectieve gegevens. Blijkbaar heeft men al tot opslag besloten en moeten de proefboringen het geheel een schijn van wetenschappelijke objectiviteit geven.

De geciteerde passage van de regeringsadviseurs heeft bijzonder veel kwaad bloed gezet en sterk polariserend gewerkt. Sindsdien ontmoet vrijwel geen enkele uitlating van de regeringsinstanties nog enig geloof bij een steeds groter deel van de bevolking in Groningen en Drenthe. De actievoerders laten vanzelfsprekend niet na de inhoud van het gewraakte rapport breed uit te meten. Vanaf dat moment opereren de noordoostelijke actiegroepen onder de leuze: “Proefboren is opslagbegin”.

De ministers Lubbers en Vorrink gaan echter geheel aan de verontrusting voorbij. Ze blijven star vasthouden aan de plannen voor proefboringen, zo blijkt uit antwoorden op Kamervragen van 1 augustus 1977, waarmee ze overigens tevens het RGD-rapport openbaar maken.³⁶⁵

4. ICK-RAS: opslag vanaf het jaar 2000

De Interdepartementale Commissie voor Kernenergie (ICK) en haar subcommissie Radioactieve Afvalstoffen (RAS) stroomlijnen het regeringsstandpunt over de opslag van radioactief afval in de jaren zeventig. In een tweetal rapporten neergelegde, zogeheten ‘criteria voor opslag van kernafval in zout’ worden keer op keer door de tegenstanders van opslag van kernafval aangevochten. In die zin beheersen deze commissies de discussie over opslag van kernafval tot aan 1981.

De ICK-subcommissie Radio Actieve Afvalstoffen (RAS) heeft een tussenrapport gemaakt dat op 21 februari 1978 door de Atoom Alarmgroepen openbaar gemaakt wordt.³⁶⁶ Het rapport is in feite een pleidooi voor het opgeven van alle verzet tegen proefboringen.

Volgens deze commissie zou er ook zonder vertraging “eerst tegen 2000” sprake kunnen zijn van “een geregeld bedrijf” van de opslag in een mijn in een zoutkoepel. “Hieruit volgt dat ook zonder verdere vertraging in het onderzoek een ernstige situatie dreigt te ontstaan. Elke nieuwe optredende vertraging verergert deze situatie,” schrijft de ICK-RAS.

De ICK-RAS heeft verschillende werkgroepen.

Werkgroep A houdt zich bezig met financiële, juridische en organisatorische zaken.

Werkgroep B verzamelt gegevens over het zout.

Werkgroep C bestudeert hoe een mijn in het zout moet worden aangelegd.

Werkgroep D voert de risicoanalyses uit.

Werkgroep E, die begin 1977 wordt ingesteld, gaat na hoe het afval bovengronds zal moeten worden opgeslagen zolang er geen ondergrondse mijn of stortholte beschikbaar is.

De eerste onderzoeksfase moet volgens ICK-RAS bestaan uit geologisch en geohydrologisch onderzoek in de omgeving van de vijf uitgekozen zoutkoepels. De volgende fase bestaat uit proefboringen in het zout zelf. Met uitvoering van de tweede fase hoeft men niet te wachten tot het moment waarop de eerste fase is afgerond. Met behulp van deze proefboringen (de regering heeft het over twee diepe proefboringen per zoutkoepel) zal kunnen worden vastgesteld of de zoutkoepels voldoen aan de voorwaarden die de overheid stelt aan het opbergen van radioactief afval.

Pas in 1975 wordt het sterk radioactieve en langdurig gevaarlijke KSA, afkomstig uit buitenlandse opwerkingsfabrieken, concreet bij de opbergplannen betrokken. Dit houdt in dat het opbergconcept ingrijpend moet worden aangepast. In plaats van een - relatief - eenvoudige stortholte in het zout wordt nu het concept van een opslagmijn gepresenteerd.

Inhoudelijk gezien levert het rapport qua argumentatie geen nieuwe gezichtspunten op. Het tussenrapport meldt over de zoutkoepels dat de “geologische gegevens nog niet volledig zijn.” Gedetailleerde kennis over de inwendige structuur van de zoutkoepels ontbreekt. Dat soort kennis kan alleen door proefboringen en “onderzoek van de door die proefboringen verkregen boorkernen worden verworven.”

Een bepaalde rangorde in “geschiktheid” van de vijf zoutkoepels in Groningen en Drenthe is nog niet vastgesteld, hoewel de zoutkoepels Gasselte en Schoonloo “wat beter geschikt” lijken dan de overige drie “die onderling gelijkwaardig moeten worden geacht.”

“Per zoutformatie” zijn voor een “geologische en hydrologische verkenning van de ondiepe ondergrond ten hoogste zes boringen nodig,” melden de onderzoekers in het tussenrapport. In een volgende, tweede fase zal het steenzout zelf worden aangeboord en onderzocht.³⁶⁷

Op het punt van de diepe proefboringen in het zout heerst op dat moment klaarblijkelijk enige verwarring. Volgens antwoorden van de regering op Kamervragen uit eind 1976 zijn drie diepe boringen nodig.³⁶⁸ Antwoorden op Kamervragen uit maart 1977 reduceren dit aantal tot twee diepe boringen, tot een maximale diepte van 1000 meter.³⁶⁹ Het aanleggen van een opbergmijn vinden de regeringsdeskundigen tot een diepte van maximaal 1000 meter aanvaardbaar. Dieper opbergen van radioactief afval zou kunnen leiden tot een te hoge temperatuur en vervolgens tot zoutvloeiing. Voor het opbergen van Nederlands KSA is een mijn nodig, aldus het ICK-tussenrapport.³⁷⁰

5. 1978: Het tussenrapport van RAS-werkgroep C

Meer duidelijkheid over het tijdschema van opslag geven tussenrapportages uit 1978. In dat jaar publiceert werkgroep C van de ICK-subcommissie RAS haar rapport. Uit het rapport blijkt dat de twee eerder genoemde diepe boringen in het zout zodanig zullen worden uitgevoerd dat deze samenvallen met geplande mijnschachten. Het mijnconcept verdient in de ogen van deze ICK-werkgroep de voorkeur boven andere oplossingen zoals een opberg-holte.³⁷¹

In datzelfde jaar wordt door werkgroep A van de RAS (de planningscommissie) duidelijk gemaakt dat de aanleg van een opbergmijn niet of nauwelijks langer zal duren dan het realiseren van het zogeheten stortholte-concept.

Het eerste jaar, zo schrijven de regeringsadviseurs in 1978, zal worden benut om de grondeigenaren (boeren) toestemming te vragen voor de uitvoering van het geohydrologisch onderzoek (onderzoek naar grondwaterstromingen en de gesteldheid van de ondiepe ondergrond). Het tweede jaar wordt gewerkt aan het verkrijgen van toestemming voor uitvoering van de tweehonderd meter diepe proefboringen.³⁷² In het derde jaar worden de proefboringen daadwerkelijk uitgevoerd en de verkregen gegevens bestudeerd. Het vierde jaar

wordt gereserveerd voor nieuwe proefboringen wanneer de deskundigen in dienst van de overheid dat nodig vinden.

Een samenvattend rapport zal worden uitgebracht. In het vijfde jaar tenslotte worden de boorgaten gedicht en de boorlocaties opgeruimd: de terreinen zullen weer in de oorspronkelijke staat worden gebracht.

6. Splitsing in het overheidskamp

De in het tussenrapport van RAS-werkgroep C weergegeven en door alle overheidsadviseurs ondertekende opvattingen, leveren stof voor een geruchtmakende interpretatie.³⁷³ Het tussenrapport bevat namelijk twee visies. In de ene visie is het opbergen van - met name - kernsplitsingsafval (KSA) in zoutkoepels een rekenkundig verregaand beheersbaar proces. De tweede, een voorzichtiger en daarmee meer geruchtmakende visie, maakt onderscheid tussen een grootschalige en een kleinschalige problematiek. Deze zienswijze komt erop neer dat men er niet van overtuigd is dat bijvoorbeeld warmte-uitzetting van het zoutgesteente, gesteentespanning en mogelijke scheurvorming in het gesteente naast het zout, geheel beheersbaar zijn. Daarom kan men nu niet beoordelen of opslag van kernafval op verantwoorde wijze mogelijk is.

De te volgen weg is volgens deze visie:

1. Aanleg van een complete mijn om het zogeheten ‘droge gedrag’ van het zout te bestuderen.
2. Na gebleken geschiktheid van de zoutkoepel voor aanleg van een mijn experimenteren met namaak-afval en, later, echt afval. Zo kunnen de rekenmodellen voor kleinschalige belasting worden getoetst.
3. Vervolgens behoort dan grootschalige belasting van de zoutkoepel met kernafval tot de mogelijkheden.
4. Pas na deze veel voorzichtiger benadering komt de risicoanalyse. In zo’n analyse kunnen alle gegevens in hun onderlinge samenhang worden bekeken. Dit gaat veel tijd kosten. Minstens tien jaar en misschien wel twintig of meer. Dit botst met de opvatting van de ICK, die vijf jaar onderzoek wil.

Deze splitsing in het overheidskamp komt uitgebreid aan de orde in de media. Hamstra, voorzitter van werkgroep C is het met name oneens met Hoefnagels, destijds werkzaam bij het Staatstoezicht op de Mijnen.

De overheid denkt het meningsverschil op te lossen door Hoefnagels een spreekverbod op te leggen. Maar dat maakt het voor de media alleen nog maar interessanter om erover te berichten.

7. Juli 1978: Versnelde proefboringen

Gijs van Aardenne is inmiddels Ruud Lubbers als minister van Economische Zaken opgevolgd, na de val van het kabinet Den Uyl en de formatie van het CDA/VVD-kabinet Van Agt/Wiegel. De regeringsverklaring van dit nieuwe kabinet koppelt formeel de voorgenomen bouw van nieuwe kerncentrales aan een oplossing voor het afvalprobleem: eerst moet een oplossing voor het afvalprobleem worden gevonden, pas dan kunnen nieuwe kerncentrales worden gebouwd. Dit politieke uitgangspunt is een direct gevolg van het maatschappelijk verzet tegen de opslag van kernafval in zout.

Van Aardenne kondigt in een brief van 17 juli 1978 aan de Tweede Kamer een “maatschappelijke discussie over de toepassing van de kernenergie voor de elektriciteitsopwekking” aan.³⁷⁴

In de brief aan de Kamer meldt de bewindsman dat het kabinet al heeft ingestemd met de

Brede Maatschappelijke Discussie (BMD). De adder onder het gras is de wens van Van Aardenne om de proefboringen versneld uit te voeren om de resultaten van het onderzoek bij de geplande afsluiting van de BMD in 1981 mee te kunnen nemen.

Van Aardenne schrijft: “De regering is derhalve van mening dat het onderzoek versneld zal moeten worden uitgevoerd.” Hij heeft de Rijks Geologische Dienst (RGD) en het Rijksinstituut voor de Drinkwatervoorziening “verzocht tot deze versnelde uitvoering over te gaan.” Bovendien doet de regering een beroep op lokale, regionale en provinciale besturen om “thans medewerking te verlenen om het onderzoek mogelijk te maken.”

De proefboringen kunnen alleen tijdig afgerond worden - zo blijkt uit het tijdschema - als geen bezwaren tegen de vergunningen worden aangetekend. De regering vraagt de bevolking van Groningen en Drenthe dus in feite om af te zien van democratische rechten zoals inspraak. Vanwege de maatschappelijke discussie vraagt de regering aan de mensen in het Noorden om hun mond te houden.

8. Herfst 1978: De Atoom Alarmgroepen

De Atoom Alarmgroepen antwoorden herfst 1978 met het zogeheten Van Aardenne-offensief. De samenwerkende actiegroepen beginnen samen met de Duitse collega's van de Bürgerinitiative gegen Atomanlagen met de organisatie van een grote demonstratie. Deze demonstratie, aldus de Atoom Alarmgroepen, is de “laatste vreedzame demonstratie tegen proefboringen en de dumping van kernafval.”³⁷⁵ De demonstratie is gepland op 2 juni 1979 in Gasselte. Pamfletten verschijnen onder de kop: “Wij willen geen proefboringen, nu niet en nooit niet”.

Ondertussen worden in het zoutkoepelgebied nog steeds nieuwe actiekernen opgericht. Tijdens de organisatie van de demonstratie wordt duidelijk hoe breed het volksverzet tegen de proefboringen is. De demonstratie en de andere activiteiten van de Atoom Alarmgroepen worden gedragen door het overgrote deel van de noordelijke bevolking en alle politieke partijen.

Het organiseren van de demonstratie wordt gecoördineerd door het Comité Atoomalarm, opgericht in januari 1979. Dit comité organiseert eveneens een uitgebreide voorlichtingscampagne.

9. November 1978: Tweede Kamer tegen proefboringen

Pas in de herfst van 1978 debatteert de Tweede Kamer over de brief van Van Aardenne.^{376 377} Dit is het eerste Kamerdebat over de proefboringen sinds het sturen van de brief aan GS van Groningen en Drenthe, ruim twee jaar daarvoor. Een CDA-motie waarin staat dat de proefboringen voorlopig worden opgeschort, wordt op 28 november 1978 aangenomen.³⁷⁸ De Tweede Kamer volgt deels de standpunten die binnen de Atoomalarmgroepen en de lokale en provinciale besturen zijn geformuleerd. Een van de voorwaarden van het Kamerbesluit is deelname van de regionale besturen aan de discussie.³⁷⁹ Verder vraagt de motie om “duidelijkheid (...) over de opzet van de experimenten en de criteria waaraan de resultaten zullen worden getoetst.”

Met andere woorden: naast garantie voor deelname van de regionale besturen aan de discussie wil de Kamer heldere criteria waaraan zoutkoepels moeten voldoen voor opslag van radioactief afval. Ook eist de Kamer volledige duidelijkheid over de opzet van het totale onderzoek.

De CDA-motie betekent dat de proefboringen in ieder geval voorlopig van de baan zijn.

10. December 1978: Opinieonderzoek toont draagvlak

Het Nieuwsblad van het Noorden laat een opinieonderzoek uitvoeren, dat op 20 december wordt gepubliceerd. Het Bureau Opinie Onderzoek Lagendijk voert het onderzoek uit onder de Drentse en Groningse bevolking.³⁸⁰ Centraal staat de vraag “hoe de bevolking denkt over proefboren en de opslag van radioactief afval in de regio.” Van de Groningers en Drenten is een kleine 60% tegen. Een kleine 40% blijkt voorstander.

Deze verhouding maakt ook in Den Haag een einde aan het idee dat de tegenstand slechts van een kleine groep actievoerders afkomstig is.

Het klapstuk van de Nieuwsblad-enquête: 49% van de noordelijke bevolking is bereid tot acties om de proefboringen tegen te houden. 5% van de bevolking verklaart zich zo nodig bereid tot harde acties als bezettingen en het blokkeren van wegen. De overheid moet dus rekenen op massaal verzet wanneer zij proefboringen wil doorzetten, zo valt uit de Nieuwsblad-publicatie af te leiden.

11. Het ICK-rapport uit 1979

De overheid en haar adviseurs blijven hun eigen weg gaan. Op 29 mei 1979 verschijnt een nieuwe studie over het opbergen van kernafval in zoutkoepels, opnieuw van de hand van de Interdepartementale Commissie voor Kernenergie (ICK).³⁸¹ Het moment van verschijning lijkt niet toevallig gekozen: enkele dagen voor een door de AAP-groepen in Groningen en Drenthe georganiseerde grote demonstratie in Gasselte op 2 juni ziet de ICK-nota het licht. Deze studie bevat de door de Kamer in 1978 gevraagde verduidelijking van de ICK-criteria uit 1975.

De verwachting is overigens dat een studie van de subcommissie Radioactieve Afvalstoffen (RAS) zal verschijnen. Dat rapport is eerder door de regering aangekondigd. De subcommissie RAS heeft na haar rapport uit 1977 niets meer op papier gezet als gevolg van hier eerder gesignaleerde meningsverschillen over de opslag van kernafval tussen leden van deze subcommissie onderling.³⁸² De enige manier om deze meningsverschillen op te lossen is volgens de regering de Commissie RAS op dood spoor te zetten.

Het ICK-rapport uit 1979 bevat (opnieuw) de conclusie dat opbergen van radioactief afval in zout verantwoord is. Ook worden andere opslagmogelijkheden genoemd. Bijvoorbeeld in een zoutkoepel onder de Noordzee of op de bodem van de oceaan.

Het ICK-rapport verschijnt dus aan de vooravond van de grote anti-kernafvaldemonstratie op 2 juni 1979 in Gasselte, waaraan volgens de organisatoren 40.000 en volgens de politie 25.000 mensen meedoen.

12. ICK onder kritiek

Het weerwoord van de noordoostelijke Atoom Alarmgroepen op de ICK-studie van 29 mei 1979, uiteindelijk onderschreven door de hele landelijke milieubeweging, wijst de voorgenomen proefboringen ruim beargumenteerd af. Met proefboringen krijg je niet de gegevens die nodig zijn, schrijven de noordoostelijke Atoomalarmgroepen in het rapport ‘Kernafval te land, ter zee of nergens’.

Proefboren in een koepel onder de Noordzee wordt “onverantwoord” genoemd. Er bestaat geen oplossing voor het kernafvalprobleem. Er moet dus voor worden gezorgd dat er geen kernafvalprobleem ontstaat. Dit weerwoord is (mede) opgesteld omdat de Vaste Kamercommissie voor de Kernenergie om reacties op de ICK-studie uit 1979 vraagt.

Volgens de ICK duurt het in het ongunstigste geval 250.000 jaar voordat het kernafval aan de oppervlakte komt. Het vrijkomen van dit kernafval zal na zo’n lange tijd ongevaarlijk zijn, menen de beleidsondersteunende wetenschappers.³⁸³

Tijdens het symposium “Geologie en radioactief afval”, gehouden van 16 tot 18 oktober 1979 in Utrecht, komt veel kritiek op de risicoanalyse van de ICK. De geoloog Lister stelt dat men veel te weinig weet van zout. Er is nauwelijks iets bekend van de vervormbaarheid van zout onder invloed van druk, warmte en de aanwezigheid van water. Volgens Lister zijn risicoanalyses voor 500 jaar of langer niet mogelijk op grond van bestaande kennis. De risicoanalyse van de ICK, voornamelijk gebaseerd op een modelmatig samenspel van geologische veronderstellingen of uitgangspunten, berust volgens Lister niet op kennis maar is een “geloof”. Hoefnagels, een van de ICK-RAS-werkgroepvoorzitters (met een duidelijk afwijkende mening) acht op dat moment een risicoanalyse voor een periode van vijftig jaar of meer al niet mogelijk. De Delftse hoogleraar geologie Uytenbogaart stelt in 1979 dat niemand op een termijn van 250.000 jaar ook maar iets kan garanderen.

13. Het wegwerken van de interne meningsverschillen

Een door minister Van Aardenne in oktober 1978 aangekondigd tussenrapport van de subcommissie ICK-RAS is nooit verschenen. Op Kamervragen antwoordt Van Aardenne dat het opstellen van dit interim-rapport aanzienlijk meer tijd kost dan is voorzien.³⁸⁴ Eind november 1979 houdt de Vaste Kamercommissie voor de Kernenergie een besloten hoorzitting naar aanleiding van het ICK-rapport uit 1979. Volgens Leo Jansen (PPR) blijkt tijdens deze zitting dat twee van de vijf werkgroepvoorzitters van ICK-RAS de hoofdconclusies van dit ICK-rapport op wetenschappelijke gronden bestrijden. Verder meent een - niet nader genoemd - werkgroeplid dat met de geologische criteria voor opslag van radioactief afval in zoutkoepels is gesjoemeld.

14. 1980: Tweede Kamer weer tegen proefboringen

Begin 1980 spreekt de Vaste Kamercommissie voor kernenergie met Van Aardenne over het ICK-rapport uit 1979. Volgens het CDA bestaat nu voldoende duidelijkheid over de criteria, de voorwaarden waaronder radioactief afval in zoutkoepels kan worden opgeslagen. Toch vindt het CDA dat de proefboringen niet bij voorbaat de BMD moeten belasten.³⁸⁵ Het CDA dient nu een motie in waarin de regering wordt gevraagd alle proefboringen tot na de BMD op te schorten, studies naar andere opbergmogelijkheden voor radioactief afval voort te zetten, inclusief bovengrondse opslag, en de Kamer tussentijds over de vorderingen te informeren.³⁸⁶ De CDA-motie wordt op 27 maart 1980 aangenomen, hoewel hij door de regering sterk wordt ontraden.

In de Energienota van 17 juli 1980 stelt minister Van Aardenne dat hij er de voorkeur aan zou hebben gegeven meteen met de proefboringen te beginnen. Desalniettemin legt de regering zich neer bij de CDA-motie.³⁸⁷ In de Energienota wordt op geen enkele wijze ingegaan op de kritiek op de ICK-nota uit 1979.

15. Het bagatelliseren van kritiek

Op Kamervragen waarom niet wordt ingegaan op de kritiek op het ICK-rapport, antwoordt de regering op 20 juli 1981: “Gesteld kan worden dat verreweg de meeste kritiek op ondergrondse opslag van KSA op te weinig wetenschappelijke argumenten is gebaseerd. In het algemeen heerst in technisch-wetenschappelijke kring de mening dat opslag van KSA, met name in zoutkoepels, op een voor de huidige en toekomstige generaties veilige manier kan geschieden.”³⁸⁸ En: “De kritiek die op de ICK-studie is uitgeoefend, richt zich vrijwel geheel op detailkwesties en weerlegt niet dat in principe opberging in zoutkoepels mogelijk is.”³⁸⁹ In het door de regering gegeven antwoord wordt zonder argumentatie gesteld dat de kritiek op te weinig argumenten is gebaseerd en gericht is op details. Dit is echter onjuist. De kritiek

richt zich met name op centrale vooronderstellingen: de uitgangspunten van deze ICK-studie. Door geleverde kritiek niet beargumenteerd af te doen als te weinig wetenschappelijk zoekt de overheid haar eigen gelijk.

De hierboven gemelde procedure is een schoolvoorbeeld van hoe het vanaf 1976 gaat.

Regelmatig wordt door de regering gesteld dat argumenten niet kloppen of onwetenschappelijk zijn, zonder te zeggen waarom. Over de hele periode is niet op de tegenargumenten vanuit het Noorden ingegaan.

16. 1981: Nieuwe kernafval-commissies

Na afwijzing van de proefboringen kiest de regering voor een gefaseerde, technisch-wetenschappelijke aanpak, een stroomlijning van het officiële onderzoek waarbij de critici uit de werkgroepen van de ICK-RAS niet meer worden gehoord. In 1981 wordt de Commissie Integraal Landelijk Onderzoek Nucleair Afval (ILONA) opgericht, met onder meer de studiegroepen OPLA (Opberging te Land); DORA (diepzee-opberging) en MINSK (tijdelijke opslag). Voor opberging in de diepe ondergrond zijn de werkzaamheden van OPLA van belang. De OPLA-activiteiten komen in een volgend hoofdstuk aan de orde.

Hoofdstuk 9

Voorwaarden vooraf in de jaren zeventig

In de loop van de tijd is een aantal eisen gesteld aan de opslag van kernafval. De betekenis van deze zogeheten criteria is echter onduidelijk: gaat het om criteria voor de keuze van zoutkoepels voor proefboringen of dienen deze criteria om een oordeel te geven over de geschiktheid voor de daadwerkelijke opslag? Bovendien blijkt geen enkele zoutkoepel te voldoen aan de criteria. Dat is voor de Tweede Kamer een reden om de proefboringen af te keuren.

1. Politiek belangrijke criteria

De regering hanteert een aantal algemene en een aantal specifieke voorwaarden voor de opslag van kernafval in zout. De specifieke criteria, bedacht door de Interdepartementale Commissie voor de Kernenergie (ICK), zijn in de loop van de tijd gewijzigd onder druk van het verzet tegen de proefboringen. We behandelen deze criteria uitgebreid vanwege het politieke belang dat ze hebben en omdat ze ongetwijfeld zullen opduiken bij een nieuwe discussieronde over opslag in zoutkoepels.

2. Algemene eisen aan opslag

De opslag van kernafval moet voldoen aan een aantal algemene eisen. De nota van de subcommissie Radio Actieve Afvalstoffen (afgekort RAS, een subcommissie van de ICK) uit 1975 noemt er twee:

- natuurlijke barrières tussen het kernafval en de biosfeer
- redelijke stabiliteit.³⁹⁰

Volgens deze subcommissie voldoet zout aan deze algemene eisen. Daarnaast schrijft de subcommissie RAS aan zout een aantal eigenschappen toe die het zeer geschikt zouden maken voor de opslag van kernafval:

- Zout is een goede warmtegeleider.
- Zout is vervormbaar (plastisch). Door deze eigenschap kan zout vervormen zonder dat er blijvende breuken in het ‘zoutgesteente’ ontstaan.
- Zout, zo stelt de subcommissie RAS, is ondoordringbaar voor water en gassen.³⁹¹

Tenslotte verwijzen de overheidsdeskundigen naar de gunstige vooruitzichten voor opslag van kernafval in het buitenland.

Bij deze visie, die we al 25 jaar herhaald zien in overheidsrapporten, kunnen we een aantal kanttekeningen plaatsen:

A. De natuurlijke barrières ontbreken soms. Boven de zoutkoepel bevindt zich volgens de theorie een zogeheten gipshoed (caprock), die een belangrijke barrière moet vormen. De Commissie-OPLA publiceerde in 1993 een literatuurstudie naar de kennis over caprock.³⁹² Over de vorming van caprock en de verdere ontwikkeling bestaat nog veel onzekerheid en feitelijke gegevens over de Nederlandse caprock zijn schaars, blijkt uit die studie. Op een vijftal ondiepe zoutkoepels in ons land is caprock aangetroffen. Het betreft hier de zoutpijlers Pieterburen, Schoonloo, Weerselo, Winschoten en Zuidwending. Caprock blijkt in de praktijk “sterk inhomogeen te zijn en bij aanraking met boorspoeling te worden aangetast.” Caprock is het dikst en vertoont de grootste variatie in samenstelling boven zoutkoepels. In caprock kunnen holten en spleten voorkomen. Volgens de geoloog Grimmel maken de spleten

of kloven in de gipshoed deze afdekking van de zoutkoepel bijzonder gevoelig voor het instromen van grondwater naar het daaronder gelegen zoutgesteente.³⁹³

B. De stabiliteit is een kwestie van perspectief.

Zoutlagen zijn tussen de 200 en 220 miljoen jaar geleden gevormd, tot een dikte van ongeveer duizend meter boven op een langzaam wegzinkende ondergrond.³⁹⁴ Boven op deze zoutlagen zetten zich in een voor ons onvoorstelbaar lange periode nieuwe gesteentelagen af, tot een dikte van drie- tot vierduizend meter. Het zout is lichter dan de aard- of gesteentelagen die zich in de loop van duizenden eeuwen boven op dat zout hebben afgezet. Het effect daarvan is te vergelijken met een bal die onder water wordt geduwd. Als de bal onder water wordt losgelaten, komt deze vanzelf boven de waterspiegel uit. Net zo reageert het betrekkelijk lichte zout op de gigantische druk van nieuwere en zwaardere gesteentelagen. Bij breuken in dit zogeheten “dekgesteente” wordt een deel van het onderliggende zout naar boven gedrukt en door de breuken heen geperst. Dit verschijnsel heet in de geologie “diapirisme”. Bij dit verschijnsel vormen zich eerst zoutkussens (accumulatiefase) en vervolgens (soms) zoutkoepels. Deze uitstulpingen van diepliggende, ondergrondse zoutlagen zijn in dat laatste geval dus ‘uitgegroeid’ tot zoutkoepels. De toppen van deze koepels liggen tussen de 100 en 1500 meter onder het maaiveld.

In theorie, volgens berekeningen van een evenwichtstoestand, zouden de zoutkoepeltoppen tot ongeveer 500 meter boven dat maaiveld moeten uitsteken: een behoorlijke heuvel dus.

In de praktijk ligt de top van een zoutkoepel tussen de 750 en 1200 meter lager dan dit theoretisch maximum.

In ons klimaat worden geen zoutbergen van zo’n 500 meter hoogte gevormd, omdat de opstijgende zoutkoepel wordt opgelost in het grondwater. In andere delen van de wereld is dat wel het geval. Bijvoorbeeld in Iran, waar in zeer droge gebieden als het Zagrosgebergte zoutbergen voorkomen die honderd tot driehonderd meter boven de grond uitsteken.³⁹⁵

Ook kan de stabiliteit aangetast worden door de gevolgen van de radioactieve straling. “Als we bestraald zout opwarmen doen zich explosieve reacties voor. Soms is bij onze experimenten waargenomen dat een vrij zwaar platina dekseltje weg werd geblazen.” Dat stelde professor H.W. den Hartog (intussen overleden) van het Laboratorium voor Vaste Stof Fysica van de Rijksuniversiteit Groningen. Den Hartog studeerde vele jaren op de invloed van radioactieve straling op zout.

Een van de wetenschappelijke meningsverschillen bij de opslag van kernafval in zout betreft de stralingsschade. Het radioactieve afval zendt straling uit die in het zout terechtkomt. Daardoor wordt het zout gedeeltelijk omgezet in de bestanddelen waaruit het is opgebouwd, namelijk natrium en chloor.

Den Hartog verrichtte hiernaar onderzoek, omdat er bij stijging van de temperatuur van het zout omvorming in omgekeerde richting plaatsvindt. Natrium en chloor gaan dan weer samen tot zout. Daarbij komt veel energie vrij en dat veroorzaakt een kleine drukgolf in de zoutkoepel.

Wat kan er dan gebeuren? Den Hartog: “Ik denk zeker dat een schokgolf die ontstaat bij het ene vat ook een ander vat kan aansteken. De zoutkoepel zal niet uit elkaar spatten, maar de explosieve kracht die ik heb berekend is niet gering en er kan flinke schade van komen.”^{396 397}

C. Warmteafgifte leidt tot stijging van de zoutkoepel.

Hoefnagels, eertijds voorzitter van de mijnbouwkundige werkgroep van de subcommissie ICK-RAS, wijst erop dat door de warmteafgifte van het kernafval een zoutkoepel vier tot zes meter kan stijgen.³⁹⁸ Daardoor komt de gipshoed onder druk te staan zodat dit brosse

materiaal kan gaan breken. Instroming van water kan het gevolg zijn en uiteindelijk onaanvaardbare verspreiding van het opgeslagen kernafval in de omgeving van de zoutkoepel.

D. Vervormbaarheid noemt de subcommissie RAS een positieve eigenschap. Maar vanwege het beleid van terughaalbaarheid vanaf 1993 is deze eigenschap juist negatief.

Vervormbaarheid maakt het moeilijk om een opslagmijn open te houden, zodat de terughaalbaarheid in het gedrang komt.

3. Algemene eisen aan zoutkoepels

Een zoutkoepel moet voldoen aan twee algemene eisen:

(1) Het kernafval mag niet dieper dan duizend meter worden opgeborgen, omdat de aanleg van een opslagmijn op grotere diepte niet goed mogelijk is.

(2) Volgens de veiligheidsvoorschriften van het Staatstoezicht op de Mijnen moeten er lagen van tenminste tweehonderd meter maagdelijk steenzout onder en boven de opbergmijn liggen.³⁹⁹

Het is niet precies na te gaan op welk moment deze technische criteria worden geformuleerd. Volgens een hoge ambtenaar van het Staatstoezicht op de Mijnen, Hoefnagels, is de keuze voor opslag in zoutkoepels al gemaakt voordat het Staatstoezicht van een en ander op de hoogte werd gesteld.⁴⁰⁰

4. Toegespitste eisen uit 1977

Wij behandelen nu systematisch de zogeheten ‘ICK-criteria’ of eigenlijk RGD-criteria. Deze geologische en geohydrologische criteria voor opslag van kernafval in zout worden door de Interdepartementale Commissie voor Kernenergie (ICK), haar subcommissie RAS en een aantal RAS-werkgroepen voor de regering in een aantal rapporten neergelegd, om te beginnen in 1975; deze lijst is in een rapport uit 1977 ongewijzigd overgenomen.⁴⁰¹

Wij drukken deze criteria hieronder integraal af. Technisch jargon dat voor de loop van dit verhaal van geen belang is, wordt niet verklaard of toegelicht.

De criteria

- 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 meter te bedragen.
- c. De zoutkoepel dient bij voorkeur te zijn afgedekt door een laag zogenaamd caprock bestaande uit anhydriet-gips of een ander ondoorlatend materiaal.
- d. Boven de caprock dient zich een kleilaag of een zandige kleilaag te bevinden.
- e. Bij voorkeur dient een kleilaag of een zandige kleilaag aanwezig te zijn beneden het waterwerend pakket, dat aan de hydrologische kringloop deelneemt.
- f. De voorkeur verdient een tektonisch 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 zoutwaterinclusies noopt tot grote voorzichtigheid.
- j. In of rondom de zoutkoepel dienen geen bitumina prospects aanwezig te zijn.
- k. Tektonische 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 gehouden worden met werken ten behoeve van de drinkwatervoorziening of plannen daarvoor.
- o. Grote aandacht dient te worden geschonken aan voorkoming van aantasting van natuurgebieden ten gevolge van toegangswegen en boven- en ondergrondse werken.
- p. Eveneens dient rekening te worden gehouden met andere factoren van planologische aard.

*Kritiek Atoomalarmgroepen op de criteria*⁴⁰²

- a. De criteria spreken van ‘redelijke stabiliteit.’ Wat daarmee precies wordt bedoeld, maakt het rapport allerm minst duidelijk.
- b. Volgens criterium f verdient een tektonisch rustige zoutkoepel de voorkeur. Criterium k uit dezelfde lijst vermeldt dat tektonische werking in of rond de zoutkoepel afwezig moet zijn. Maar is “rustig” hetzelfde als “afwezig”? Deze twee formuleringen van hetzelfde onderwerp zijn niet eenduidig. De minister van Economische Zaken Ruud Lubbers gaf op 1 augustus 1977 zijn visie op een tektonisch rustige koepel: volgens hem is dat een koepel waarvan de stijgsnelheid minder dan twee millimeter per jaar bedraagt. De bewindsman maakt niet duidelijk waarom de grens die de overheid stelt aan de stijgsnelheid op maximaal twee millimeter per jaar is vastgelegd.
- c. Natuurlijke barrières tussen kernafval en biosfeer kunnen worden gevormd door het zout zelf en een - volgens de overheidsadviseurs - ondoordringbare brosse laag boven de zoutkoepel, de caprock of gipshoed. ICK-criterium c uit 1975 spreekt “een voorkeur” uit voor een caprock, een “ondoordringbare” laag gips boven en rond de top van de zoutkoepel. Dit criterium is derhalve een afzwakking van de eis dat er natuurlijke barrières moeten zijn.
- d. Veel van de andere criteria zijn eveneens vaag en onduidelijk geformuleerd. Zo wordt naast het hierboven genoemde criterium c ook in de criteria e en f de term “bij voorkeur” gehanteerd. Criterium g is al even rekkelijk qua formulering: het steenzout moet “zo zuiver mogelijk” zijn. In criteria n, o, en p worden formuleringen gebruikt als “er moet rekening gehouden worden met” en “grote aandacht moet worden geschonken aan”. Het is niet duidelijk wat de ICK precies met deze termen bedoelt. Kortom, de criteria zijn dermate vaag en onduidelijk geformuleerd, dat de resultaten van het onderzoek gemakkelijk zo geïnterpreteerd kunnen worden, dat een zoutkoepel geschikt is voor de opslag van kernafval. Deze opvatting vindt een steeds bredere aanhang onder de noordoostelijke bevolking.

In april 1979 blijkt vervolgens dat de ICK-criteria uit 1975 zijn opgesteld door Harsveldt, een topmedewerker van de Rijks Geologische Dienst (RGD). Over de vaagheid van de criteria meldt Harsveldt desgevraagd in het Nieuwsblad van het Noorden van 2 april 1979 : “Ik heb me niet op een cijfer willen vastleggen.” Verder vindt Harsveldt dat de criteria niet de indruk wekken zo te zijn opgesteld dat iedere zoutkoepel er achteraf aan kan voldoen. Harsveldt: “Daar ben ik het niet mee eens.” Overigens is nooit duidelijk geworden hoe deze criteria dan wel in de praktijk zouden worden gebruikt.

Lubbers meldt dat van de vijf uitgekozen zoutkoepels “de verwachting bestaat dat zij geheel of in aanmerkelijke mate aan de (...) vermelde criteria zullen voldoen.”⁴⁰³ Uit deze uitspraak wordt afgeleid dat zoutkoepels niet hoeven af te vallen als ze niet aan alle criteria voldoen. Deze uitlating van de minister van Economische Zaken levert de noordoostelijke Atoomalarmgroepen en de bevolking afdoende bewijs voor de rekbaarheid van de ICK-criteria uit 1975.

5. Tweede Kamer wijst proefboringen af

Over de proefboringen en de hier genoemde ICK-criteria uit 1977 wordt in november 1978 een Kamermotie aangenomen. De proefboringen in zoutkoepels worden uitgesteld totdat voldoende duidelijkheid is geschapen rond de geologische voorwaarden waaronder de regering kernafval in de noordelijke zoutkoepels wil opslaan. Aan deze criteria zullen immers de onderzoeksresultaten uit (onder meer) de proefboringen worden getoetst.⁴⁰⁴ De ICK-subcommissie Radioactieve Afvalstoffen (RAS) gaat zich met verduidelijking van de opslagcriteria bezighouden.

6. Toegespitste eisen uit 1979

Een gepland onderzoeksverslag van de RAS is nooit verschenen omdat binnen de werkgroepen van de RAS meningsverschillen bestaan. Enkele mijnbouwkundigen hebben een andere visie op opslag van kernafval dan het ministerie van Economische Zaken. Daarop wordt besloten de subcommissie RAS te passeren, en om die reden stelt nu de Interdepartementale Commissie voor Kernenergie (ICK) zelf door de Kamer gewenste, verduidelijkte criteria op. Welingelichte bronnen melden dat de “verduidelijkte” ICK-criteria van 1979 niet zijn bewerkt door geologen maar door juristen van het ministerie van Economische Zaken. De nieuwe criteria worden gepubliceerd in het ICK-rapport van 1979.⁴⁰⁵

De ICK-criteria uit 1979

- a. De zoutkoepel dient omgeven te zijn door afzettingen waarin de grondwatersnelheid kleiner is dan drie meter per jaar.
- b. De dikte van de zoutafzettingen dient tenminste 500 meter te bedragen, terwijl de opbergfaciliteit in alle richtingen door tenminste 200 meter zout omgeven dient te zijn.
- c. De zoutkoepel dient afgedekt te zijn door een laag z.g. caprock bestaande uit ondoorlatend materiaal, bij voorkeur anhydriet of gips.
- d. Boven de caprock dient zich een kleilaag of zandige kleilaag te bevinden.
- e. Tussen de afzettingen rondom de zoutkoepel en de hoger gelegen matig tot goed doorlatende watervoerende pakketten dient zich een slecht doorlatende kleilaag of zandige kleilaag te bevinden.
- f. In verband met zoutkruip dient de zoutkoepel tektonisch rustig te zijn, d.w.z. hij moet sinds het jong-Tertiair (circa 20 miljoen jaar geleden) geen opstijgende beweging meer hebben vertoond.
- g. Het steenzout moet zo zuiver mogelijk van samenstelling zijn en goede sterkte-eigenschappen bezitten. Als zodanig gelden in ieder geval een gemiddelde verontreiniging met vaste stoffen van niet meer dan 15 procent en een octohedrale schuifsterkte van tenminste 45x10 kwadraat N per vierkante meter (45 kilogram per vierkante centimeter).
- h. Er mogen in het steenzout ter plaatse van de aan te leggen opbergruimten geen kalium/magnesiumzoutlagen of lagen klei, kalksteen of anhydriet aanwezig zijn.

- i. De aanwezigheid in het zout van gas- of zoutwaterinclusies noopt tot grote voorzichtigheid bij het aanleggen van de mijn.
- j. In of rondom de zoutkoepels dienen geen bitumina prospects (verkenningss boringen naar olie- en aardgasvoorkomens) aanwezig te zijn.
- k. Door tektonische werking ontstane ernstige doorgaande dislocaties (breukvlakken) in of rondom de zoutkoepel dienen 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 drinkwatervoorziening of plannen daarvoor.
- o. Grote aandacht dient te worden geschonken aan voorkoming en aantasting van natuurgebieden ten gevolge van toegangswegen en boven- en ondergrondse werken.
- p. Eveneens dient rekening te worden gehouden met andere factoren van planologische aard.

Kritiek op de ICK-criteria uit 1979⁴⁰⁶

Enkele ICK-criteria uit 1979 zijn verduidelijkt ten opzichte van de geologische bergingsvoorwaarden uit 1975:

- a. In criterium c uit 1975 staat dat een koepel “bij voorkeur” door een gipshoed (caprock) moet zijn afgedekt, en in 1979 is dit vervangen door “dient afgedekt te zijn” met caprock. Kortom, in 1979 is de aanwezigheid van een gipshoed boven en rond de top van een zoutkoepel verplicht gesteld bij de vaststelling van geschiktheid voor opslag van kernafval. Volgens de overheidsadviseurs in 1979 is zo’n gipshoed ondoordringbaar voor water en voorkomt de gipshoed dat grondwater in contact kan komen met het zout. Aan de andere kant blijkt uit onderzoek uit 1993 dat een gipshoed niet ondoordringbaar is.⁴⁰⁷ Dat roept de vraag op naar de zin van de eis van caprock als afdekkende laag en of zoutkoepels nog wel geschikt zijn, nu ze niet voldoen aan deze eis van 1979.
- b. Ook criterium e blijkt in 1979 aangescherpt. In 1975 is nog sprake van “voorkeur” voor een afsluitende laag tussen zoutkoepel en waterhoudende lagen. Nu wordt de aanwezigheid van zo’n laag voor opslag van kernafval verplicht gesteld.

De nieuwe, verduidelijkte ICK-criteria roepen daarnaast nieuwe vragen op:

1. Criterium f meldt: “In verband met zoutkruip dient de zoutkoepel tektonisch rustig te zijn. De koepel moet, wil deze in aanmerking komen voor opslag, de laatste 20 miljoen jaar geen opstijgende beweging meer hebben vertoond.” Op basis van criterium f zijn, strikt genomen, alle zoutkoepels ongeschikt voor de opslag van kernafval. Volgens bijlage 2 van (RAS)-werkgroep D is de stijging van de zoutkoepels van het vroege Quartair (2,5 miljoen jaar geleden) “niet hoger dan 0,05 millimeter per jaar geweest.”⁴⁰⁸ Criterium f stelt 0,00 millimeter als voorwaarde en daar voldoet geen enkele zoutkoepel aan.
2. Criterium g houdt in dat het steenzout voor niet meer dan 15 procent verontreinigd mag zijn met vaste stoffen. Op grond van welke overwegingen een verontreiniging tot 15 procent toelaatbaar wordt geacht, staat niet aangegeven. Daar komt bij dat het geplande onderzoek nooit uitsluitsel zal kunnen geven over de mate van verontreiniging van het steenzout in de betreffende koepel. Volgens RAS-werkgroep C kunnen ‘naburige’ kalium/magnesiumvoorkomens ondanks systematische verkenning van het zoutgesteente in een koepel niet worden opgespoord.⁴⁰⁹ De ICK geeft derhalve een opslagcriterium waaraan volgens een van haar subcommissies niet kan worden voldaan.

3. Criterium h luidt: “Er mogen in het steenzout ter plaatse van de aan te leggen opbergruimten geen kalium/magnesiumzoutlagen of lagen klei, kalksteen of anhydriet aanwezig zijn.” RAS-werkgroep C schrijft in een bijlage dat met het geplande onderzoek zulke steenzoutverontreinigingen niet aan te tonen zijn. Het ICK-rapport zelf daarentegen meldt dat deze verontreinigingen na proefboren kunnen worden vastgesteld.

7. 1982: Alle zoutkoepels zouden moeten afvallen

Een voorbeeld van omgaan met toetsingscriteria biedt seismisch onderzoek naar zoutkoepels onder de Noordzee in 1982.⁴¹⁰ Dit onderzoek werd uitgevoerd door de Rijks Geologische Dienst (RGD). In de inleiding van het onderzoeksrapport staat te lezen dat de regering dit onderzoek naar de Noordzeekoepels laat uitvoeren omdat de bevolking in het Noorden zich uitgebreid tegen de voorgenomen opslag in zoutkoepels onder land verzet. Van de twaalf zoutkoepels onder zee worden er twee “voorlopig” onderzocht. De RGD concludeert dat één zoutkoepel vanwege de instabiliteit in ieder geval niet in aanmerking komt voor opslag van kernafval. De andere voldoet niet aan alle gestelde criteria. De RGD beveelt nader onderzoek aan. In het rapport staat, onder verwijzing naar de toetsingscriteria uit het ICK-rapport uit 1979: “Gesteld moet worden dat het hanteren van dergelijke losse criteria in de praktijk op grote problemen stuit.”

De kritiek van de RGD op de ICK-criteria komt aan de orde bij monde van Van Montfrans, een RGD-medewerker, op de controversezitting die op 6 oktober 1982 in het kader van de Brede Maatschappelijke Discussie (BMD) in Groningen wordt gehouden. Van Montfrans meldt dat aan de hand van de ICK-criteria van 1979 niet alleen de zoutkoepels onder de Noordzee, maar ook die onder het vasteland afgekeurd zouden moeten worden. Een van de criteria houdt namelijk in dat er de laatste 20 miljoen jaar geen enkele beweging mag hebben plaatsgevonden in de zoutkoepels. En daar voldoet geen enkele zoutkoepel aan.

Van Montfrans voert verder aan dat hij het moeilijk vindt om van tevoren goede toetsingscriteria voor de opslag van kernafval op te stellen, ook al vindt hij dat op zichzelf gewenst. Hij vindt de criteria niet goed hanteerbaar. Dit ondanks het feit dat ze door de RGD zelf zijn opgesteld. Er wordt nu weer gewerkt aan nieuwe criteria.

Van Montfrans zegt verder dat velen in 1972 “bij de overheid zich het belang van het onderzoek nog niet realiseerden. Onder politieke druk zijn de criteria (uit 1975) heel lang gehandhaafd en zelfs verabsoluteerd.” In Duitsland heeft men principieel geweigerd toetsingscriteria te formuleren, besluit Van Montfrans.⁴¹¹

De redenering van Van Montfrans levert een bewijs voor de stelling dat de criteria voortdurend worden aangepast met als doel: het “geschikt maken van de zoutkoepels voor de opslag van radioactief afval.” Volgens haar eigen criteria van 1979 zou de overheid alle zoutkoepels moeten afkeuren, maar in plaats daarvan wordt gewerkt aan nieuwe criteria. Deze gang van zaken bevestigt het wantrouwen bij de noordelijke besturen en de bevolking, en draagt bij aan het besluit van de Tweede Kamer om niet in te stemmen met proefboringen.

Hoofdstuk 10

1981-1984 Brede Maatschappelijke Discussie (BMD)

De officiële naam is Maatschappelijke Discussie Energiebeleid (MDE), maar iedereen noemde het de Brede Maatschappelijke Discussie (BMD).

Aan de hand van de gang van zaken op een hoorzitting in Groningen wordt in dit hoofdstuk duidelijk gemaakt hoe stafleden van de zogeheten Stuurgroep BMD de discussie proberen te beïnvloeden. Het Eindrapport dat begin 1984 verschijnt, roept op tot vertrouwen in de opslagtechnici. De Atoomalarmgroepen wijzen dit van de hand.

1. Aankondiging BMD

De minister van Economische Zaken Van Aardenne kondigt op 18 juli 1978 een maatschappelijke discussie aan over de toepassing van kernenergie voor de elektriciteitsopwekking.⁴¹² Hij stelt ook dat hij de proefboringen in de noordoostelijke zoutkoepels versneld wil uitvoeren.

Naar aanleiding van dit besluit ontstaat opnieuw grote onrust onder de noordelijke bevolking, zoals in een voorgaand hoofdstuk uitgebreid beschreven wordt. Van Aardenne doet zijn best het door hem gewenste “versneld uitvoeren” van proefboringen in zout buiten de komende kernenergiediscussies te houden.⁴¹³ Op 27 maart 1980 in een debat in de Tweede Kamer stelt de regering voor om de proefboringen snel uit te voeren zodat de resultaten nog een rol kunnen spelen in de BMD. De Tweede Kamer neemt echter een motie van het CDA aan om proefboringen uit te stellen tot na de BMD.^{414 415} Met tegenzin legt de regering zich hierbij neer.⁴¹⁶

Het duurt tot 3 juli 1981 voordat de Stuurgroep Maatschappelijke Discussie kan worden geïnstalleerd. Dat komt omdat Van Aardenne in eerste instantie geen voorzitter kan vinden. Uiteindelijk wordt dat jonkheer De Brauw.⁴¹⁷

In 1982 organiseert de Stuurgroep BMD een aantal zogeheten controversezittingen, onder meer over opslag en verwerking van kernafval.

2. Controversezitting kernafval

De Stuurgroep stuurt op 27 augustus 1982 een uitnodiging aan een aantal instellingen en organisaties om mee te doen aan de controversezitting “Verwerking en opbergen van radioactief afval” op 6 oktober 1982.⁴¹⁸

Onmiddellijk ontstaan problemen door de formulering die de Stuurgroep in haar uitnodiging heeft gekozen. Verder vergeet de Stuurgroep de Vereniging van Wetenschappelijke Werkers uit te nodigen. Een duidelijk gemis, want deze vereniging neemt al sinds 1976 actief deel aan de discussies rond de opslag van kernafval. De verantwoordelijkheid voor de organisatie van genoemde controversezitting ligt bij G.A de Boer, aan de Stuurgroep uitgeleend door Neratoom, een koepelorganisatie van Nederlandse bedrijven die onderdelen aan Kalkar levert; de laatste poging om te komen tot een eigen Nederlandse kernenergie-industrie.

Bij voorbaat schort al zoveel aan de controversezitting dat strijd moet worden geleverd om een zinvolle discussie mogelijk te maken. Met dat doel stuurt de Milieufederatie Groningen op 15 september 1982 een brandbrief aan de Stuurgroep. In deze brief wordt de Stuurgroep duidelijk gemaakt dat de Milieufederatie het niet met de Stuurgroep eens is over de definitie van kernafval die in de uitnodiging is vervat.

Het is de Milieufederatie opgevallen dat de Stuurgroep een onevenredig groot aantal organisaties heeft uitgenodigd die worden bevolkt door voorstanders van kernenergie. Bovendien wil de Milieufederatie van de Stuurgroep weten waarom B en W van Den Helder

worden uitgenodigd (dit bestuurscollege wil een opslagplaats voor licht- en middelactief afval inrichten), terwijl B en W van Gasselte (tegenstanders van opslag van radioactief afval) geen uitnodiging ontvangen. De landelijke Vereniging tot Behoud van de Waddenzee toont zich in een brief van 10 september 1982 aan de Stuurgroep “verbijsterd door de gekozen probleemstelling en de gestelde vragen. (...) Het kan zijn dat u ze slechts bedoeld hebt om discussie uit te lokken en dat hiermee de afbakening van de discussie niet vastgelegd is. De vragen en de als zogenaamd neutraal bedoelde toelichting maken echter eerder de indruk dat hier een vooruitgeschoven post van de kernlobby bezig is om de discussie toch vooral over voor hen veilige onderwerpen te doen gaan.”

Desondanks sturen De landelijke Vereniging tot Behoud van de Waddenzee en de Milieufederatie een aantal stukken naar de Stuurgroep op. Bovendien wil de Milieufederatie de tekst van het boek “Atoomafval in Beweging” inbrengen. Het is op dat moment nog niet zeker of Waddenvereniging en Milieufederatie aan de controversezitting zullen meedoen. Binnen de noordelijke Atoom Alarmgroepen bestaat evenmin veel vertrouwen in de Stuurgroep.

Halverwege september komt de Stuurgroep op het ingenomen standpunt terug. Op 1 oktober 1982 schrijft de Stuurgroep: “Het is zeker niet de bedoeling geweest het aantal keuzes in te perken.” Dat geldt ook voor een ander punt. Uit de uitnodiging van de Stuurgroep voor deelname aan de controversezitting valt volgens de Waddenvereniging en de Vereniging van Wetenschappelijke Werkers af te leiden dat het de Stuurgroep uitsluitend gaat om zo elegant mogelijk het radioactieve afval op te bergen. De vraag of het maatschappelijk verantwoord is radioactief afval te produceren wordt niet ter discussie gesteld. Reden voor genoemde verenigingen om - in eerste instantie - af te haken. Daarop komt er weer overleg en deelt de Stuurgroep mee dat het de bedoeling is een maatschappelijke discussie te voeren. Er vallen dus nogal wat plooiën glad te strijken voordat daadwerkelijk controversieel kan worden vergaderd.

3. Controversieel

Desondanks beginnen de moeilijkheden opnieuw op de controversezitting zelf.

De Stuurgroep nodigt deelnemers op grond van schriftelijke inbreng uit. De genodigden stellen vervolgens schriftelijke vragen op die door de Stuurgroep worden rondgestuurd. Om een uitsluitend technische discussie tegen te gaan, stelt de Milieufederatie een groot aantal vragen met een maatschappelijk-politieke inhoud op. In een gesprek met de staf van de Stuurgroep wordt op 30 september 1982 overeenstemming bereikt over voorkeur en volgorde van de aangedragen onderwerpen.

Op 1 oktober 1982 stelt de Stuurgroep het draaiboek voor de controversezitting vast. In totaal zijn 115 vragen ingediend, waarvan 74 door de Milieufederatie Groningen. Slechts 21 vragen worden door niet-critici gesteld, terwijl behalve bijvoorbeeld het Energie Centrum Nederland (ECN) en de KEMA ook een groep als Kernenergie Allicht en ambtelijke departementale delegaties tot de deelnemers behoren.

4. Controversezitting bijna mislukt

Op de ochtend van de controversezitting blijkt dat de staf van de Stuurgroep de volgorde waarin de vragen aan de orde komen - in strijd met eerder gemaakte afspraken - opnieuw heeft ingedeeld. De vragen blijken nu zo ingedeeld dat alle vragen met een politieke of maatschappelijke lading als laatste zullen worden beantwoord. Een poging van de organisatoren om de Brede Maatschappelijke Discussie tot een smalle technische discussie om te bouwen. Gezien de hoeveelheid ingediende vragen was namelijk te verwachten dat vragen

met een maatschappelijke of politieke lading op deze wijze niet aan de orde komen.

Stuurgroep- en zittingsvoorzitter De Brauw reageert verbaasd op een protest tegen deze gang van zaken. Alles is toch keurig van te voren afgesproken, zo voert De Brauw aan. De woordvoerders van de Milieufederatie en de Waddenvereniging merken op dat de stuurgroepstaf zich niet aan deze gemaakte afspraken heeft gehouden. De pogingen om de maatschappelijke aspecten buiten de discussie te houden zijn blijkbaar buiten De Brauw om gedaan, zo moet in de zaal worden geconcludeerd. De Brauw beslist ter plekke in het voordeel van eerder gemaakte afspraken. Had de voorzitter dit niet gedaan, dan was de controversezitting op dat moment mislukt. Hierna kan de discussie dan eindelijk beginnen. Van de 115 ingediende vragen komen er 44 aan de orde die in de loop van de dag steeds korter en oppervlakkiger worden beantwoord.

De controversezitting was een van de uiterst zeldzame momenten, waarop verschillende visies rechtstreeks met elkaar geconfronteerd werden. De tijd bleek helaas te kort om verschillende thema's goed te kunnen behandelen. Belangrijke kwesties als: waarom zouden zoutkoepels geschikt zijn voor opslag en welke zoutkoepels zijn geschikt, werden helemaal niet besproken.

5. Eindrapport BMD

Het Eindrapport van de BMD uit 1984 gaat nauwelijks in op de kwestie van opslag van kernafval.⁴¹⁹ De Stuurgroep merkt op dat in kringen van deskundigen en officiële instanties het vertrouwen groeit, dat het afvalprobleem binnen tien tot twintig jaar veilig en tegen redelijke kosten zal zijn opgelost.

Dit is een merkwaardige redenering. Het kan betekenen dat degenen die het groeiend vertrouwen niet hebben, bij voorbaat ondeskundig worden geacht. Hoe valt dit beroep op deskundigen overigens te rijmen met de slagzin van de BMD, namelijk dat energie te belangrijk is om aan deskundigen over te laten? Bovendien ontbreekt in het Eindrapport de belangrijke conclusie van de controversezitting, dat alle zoutkoepels moeten afvallen omdat ze niet voldoen aan de criteria.

De noordelijke Atoomalarmgroepen zien in het Eindrapport dan ook geen aanleiding om geen actie meer te hoeven voeren. Een onderzoeker als De Man zegt het allemaal wat aardiger: "Wij mogen concluderen dat ook de Maatschappelijke Discussie niet in staat is geweest de gedachtevorming en besluitvorming over het radioactieve afval te stimuleren. In de publicaties van de Stuurgroep vinden wij zelfs geen formulering van de probleemstelling die op de steun van de belangrijkste betrokkenen had kunnen rekenen."⁴²⁰

Hoofdstuk 11

Jaren tachtig: de OPLA-Commissie

OPLA is de afkorting van OPslag te LAnd, maar gaat over opslag ondergronds. De OPLA-Commissie is de opvolger van de ICK, hoewel er gedeeltelijk dezelfde mensen in zitten. Verder onderzoek is volgens OPLA nodig omdat de ICK maar een “eenvoudige veiligheidsbeschouwing” heeft uitgevoerd. Aldus krijgen de tegenstanders van opslag van kernafval, die kritiek hadden op het simplisme van de ICK, alsnog gelijk. Tot in 1993 brengt de OPLA een aantal rapporten uit met pleidooien voor proefboringen in zoutkoepels. Tot die proefboringen kwam het echter niet.

1. Instelling OPLA

In een brief van 18 augustus 1981 geeft de minister van Economische Zaken Gijs van Aardenne uitleg over de instelling van de Commissie Opslag te Land (OPLA).⁴²¹ De brief wordt verstuurd aan de Vaste Kamercommissie voor de Kernenergie en de Vaste Kamercommissie voor Milieuhygiëne.

De bewindsman meldt de instelling van een beleidscommissie, de Commissie ILONA (Integraal Landelijk Onderzoek Nucleair Afval). ILONA gaat zich op “vier optiegebieden richten inzake de opberging van kernafval.” Bij deze vier optiegebieden hoort in elk van de gevallen een projectgroep. Wij beperken ons hier tot de “geologische opslag te land,” een van de optiegebieden die in de brief worden genoemd. De bijbehorende projectgroep is gaan functioneren onder de naam Opslag te Land, afgekort OPLA.

Van Aardenne beoogt “stroomlijning” van de lopende onderzoeken en projecten “inzake de mogelijkheid om radioactief afval op te bergen.” Het Energie Centrum Nederland (ECN), zo schrijft de minister aan de Kamercommissies, is gevraagd de programma’s van ILONA te coördineren.

2. 1984: Doelstelling en standpunt OPLA.

Een tweede brief van tussentijds bewindsman Ruud Lubbers op Economische Zaken van 28 september 1984 geeft uitsluitsel over het doel van de Commissie-OPLA.⁴²² Hij schrijft aan de Tweede Kamer dat ILONA (sinds 1981) voorrang heeft gegeven aan het onderzoek naar geologische opberging te land en interim- of tussenopslag.

Opslag in zoutkoepels onder de Noordzee is inmiddels afgefallen, als blijkt “dat de mede uit financieel oogpunt vereiste internationale coöperatie niet op korte termijn realiseerbaar was.”

De bewindsman meldt verder het verschijnen van een (eerste) OPLA-rapport, waarvan een exemplaar wordt meegestuurd.⁴²³ Dit rapport bevat een onderzoeksvoorstel van OPLA, dat in de brief van Lubbers aan de Kamer kort wordt samengevat.

Opberging van kernafval in de diepe ondergrond kan veilig, aldus OPLA. Steenzout, vervolgt OPLA, komt het meest in aanmerking voor opberging van kernafval. Als argumenten worden genoemd (1) samenstelling en opbouw van de Nederlandse ondergrond, en (2) de gunstige eigenschappen van steenzout voor opberging van radioactief afval, zoals kruipgedrag, goede warmtegeleiding en bijzonder geringe porositeit en doorlatendheid.

OPLA adviseert tot verder onderzoek van steenzout in drie fasen.

Fase 1. Onderzoek dat leidt tot de keuze van een specifieke opbergtechniek, bijvoorbeeld keuze voor een opbergmijn of stortholte. OPLA schat de duur van dit onderzoek, dat in 1984 kan beginnen, op twee jaar. Kosten: 17 miljoen gulden.

Fase 2. “Verkenkend geologisch en geohydrologisch vooronderzoek” van enkele geschikte zoutlocaties. De duur van dit onderzoek wordt geschat op twee jaar tegen kosten van ongeveer

20 miljoen gulden.

Fase 3. “Uitgebreide boven- en ondergrondse verkenning van een locatie, te kiezen op grond van de resultaten van het onderzoek in fasen 1 en 2.” In fase 3 is voorzien in proefboringen in zout. Fase 3 gaat in tijd en kosten de fasen 1 en 2 “duidelijk overtreffen,” aldus OPLA in haar onderzoeksvoorstel.

De kosten van het totale onderzoek (fase 1, 2 en 3) bedragen dus minimaal 74 miljoen gulden.

Minister van Economische Zaken Van Aardenne verklaart in 1985 dat de aanleg van een opbergmijn 450 miljoen gulden zal gaan kosten.⁴²⁴ Eind 1985 blijken de aanlegkosten plotseling te zijn opgelopen tot 855 miljoen gulden. Pas in 1993 verschijnt een volgende kostenberekening. Bij laatstgenoemde schatting van het Nuclear Energy Agency (NEA) kost het duurste opslagscenario voor kernafval ruim vier keer zoveel als het goedkoopste scenario, binnen bij de Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) aangesloten landen.⁴²⁵ In de praktijk komt dit neer op een kostenverschil van honderden miljoenen dollars, afhankelijk van de geologische formatie waarvoor bij opslag wordt gekozen, zoals bijvoorbeeld rotsgesteente, zout of klei.

Het opbergconcept voor kernafval dient volgens OPLA te worden getoetst aan een “radiologisch eindcriterium.” Zo’n criterium zal voor Nederland moeten worden geformuleerd. De “voormalige” ICK-criteria worden door OPLA beschouwd als “voorkeursoverwegingen bij opbergtechnieken.” Kortom, een nog niet geformuleerd radiologisch criterium gaat de ICK-criteria als “toets” vervangen. De ICK-criteria zijn gedegradeerd tot “voorkeursoverwegingen bij opbergtechnieken.” Daarmee kan de OPLA voorbijgaan aan het feit dat volgens de ICK-criteria alle zoutkoepels afvallen en daarmee alle verder onderzoek naar opslag in zout zinloos is.

3. 1984/1985: Geen blanco cheque voor proefboringen

De regering stemt in met het onderzoeksvoorstel van de Commissie-OPLA. En stelt vast dat opberging in steenzout verantwoord is. Het door OPLA voorgestelde onderzoek fase 1 moet onverwijld beginnen, schrijft minister Lubbers namens het kabinet. Ook wordt een belangrijke bijdrage van de Europese Unie in de kosten verwacht omdat het onderzoek op internationale leest is geschoeid. De opstelling van de regering wordt gevolgd door het CDA en de VVD.⁴²⁶

De Tweede Kamer gaat in grote lijnen akkoord met de benadering van de regering. De oppositie (PvdA, PSP en D66) keurt het regeringsbeleid af. Een motie van de PvdA-er Kees Zijlstra om de hoeveelheid radioactief afval te beperken tot dat van de bestaande kerncentrales, haalt het echter niet. Evenmin als een motie van de PSP-er Willems die, gesteund door de PvdA, eerst criteria wil vaststellen en pas daarna het OPLA-onderzoek wil laten beginnen. Dit om te voorkomen, zoals de PvdA-er Zijlstra samengevat formuleert, dat de bevolking gaat denken dat de regering de criteria naar believen aanpast.⁴²⁷

De Tweede Kamer brengt op 11 februari 1985 belangrijke wijzigingen aan in de onderzoeksopzet van de OPLA. De Kamer stemt uitsluitend in met de uitvoering van fase 1 van het OPLA-programma. Daarna zal opnieuw worden gedebatteerd over de eventuele uitvoering van fasen 2 en 3. Tot proefboringen kan dus niet automatisch worden overgegaan. De Kamer vraagt ook extra aandacht voor het onderwerp stralingsschade in steenzout. Verder dringt de Kamer aan op een pluriforme voorlichting over radioactief afval.⁴²⁸

4. 1985: Het Eerste OPLA-Tussenrapport

In december 1985 verschijnt het Eerste Tussenrapport van OPLA over fase 1.⁴²⁹ De totale kosten van onderzoeksfase 1 worden eind 1985 geraamd op ongeveer 26 miljoen gulden; 8,5 miljoen gulden meer dan de oorspronkelijke raming van 17,5 miljoen gulden.⁴³⁰ Oorzaak, aldus OPLA, is onder meer een kostenpost van vier miljoen gulden door extra onderzoek naar stralingsschade.

5. 1987: Het Tweede OPLA-Tussenrapport

Het Tweede Tussenrapport van OPLA over fase 1 verschijnt in juni 1987.⁴³¹ De geraamde kosten van fase 1 zijn opnieuw gestegen, nu met 1 miljoen gulden tot in totaal 27 miljoen gulden.⁴³² Deze kostenstijging wordt grotendeels veroorzaakt door tegenvallers bij het werk aan een veiligheidsanalyse. De kosten van een “gesteente-mechanisch onderzoek in de Asse-II mijn”, in het voormalige West-Duitsland, is bij de genoemde 27 miljoen gulden niet inbegrepen. Dit onderzoek vergt een bedrag van vier miljoen gulden, waarmee het totaal op 31 miljoen komt te liggen.

OPLA verwacht in het tussenrapport alle fase-1-projecten eind 1987 te hebben afgerond. Een afsluitend rapport over fase 1 verwachten de opslagtechnici in het begin van 1988 te kunnen uitbrengen.

In het fase-1-onderzoek worden 34 pijlers en kussens bestudeerd, “alsmede enkele gebieden met gelaagd zout.” Van deze zoutvoorkomens liggen 22 stuks in de provincies Groningen en Drenthe.⁴³³

Dit tweede tussenrapport bevat voorts een vergelijking met de aanpak van de Interdepartementale Commissie voor Kernenergie (ICK) uit 1979.

De ICK doet het allemaal te simpel, vinden de ambtenaren in de Commissie-OPLA. In het ICK-rapport, aldus OPLA, is vooral het mijnconcept aan de orde. Op grond van dat mijnconcept voert de ICK een “eenvoudige veiligheidsbeschouwing uit” en worden de (na tussenkomst van de Tweede Kamer verduidelijkte) criteria voor opslag opgesteld.

Verder ontbreekt bij de ICK het inzicht in de onderlinge samenhang tussen de criteria. Om die reden, aldus OPLA, kan de door de bevolking gevraagde duidelijkheid niet worden gegeven. In feite betekent dit OPLA-standpunt een bevestiging van de kritiek die eerder door de anti-kernenergiebeweging op de criteria wordt geleverd.

OPLA meldt (evenals in 1984 en 1985) uit te gaan van een radiologische norm of stralingsnorm aan de hand waarvan kan worden berekend hoe veilig opslag van kernafval in zoutkoepels of zoutlagen is. Die stralingsnorm is er op dat moment nog niet. Om die reden brengt minister Nijpels (Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu) enkele maanden later de TOR-nota uit, die in het volgende hoofdstuk besproken wordt.

“Keuze-overwegingen”, zo heten de geologische en geohydrologische criteria nu, zijn “een hulpmiddel geworden om de voor- en nadelen van opbergconcepten te bestuderen,” meldt OPLA.⁴³⁴ De aanvaardbaarheidstoetsing vindt plaats aan een stralingsbeschermingsnorm.

Het verzet in het Noorden tegen opslag van kernafval in zout leeft na het verschijnen van het Tweede Tussenrapport op. Voor het eerst is ook sprake van verzet tegen opslag van radioactief afval in Friesland, Gelderland en Overijssel. Op 18 mei 1987 informeert de Milieufederatie Groningen de betrokken gemeenten in het noordoosten over het OPLA-rapport en vraagt om een reactie.⁴³⁵ Rond juni, juli staat de regionale pers bol van berichten over de OPLA-voornemens. In het Financieel Dagblad meldt Commissaris van de Koningin Henk Vonhoff van de provincie Groningen ongelukkig te zijn met het voornemen van minister De Korte (Economische Zaken) “een onderzoek te starten naar de mogelijkheden om kernafval te storten in Groninger zoutkoepels.” De minister hoeft niet te rekenen op medewerking van het

Groninger provinciebestuur. Vanuit het Friese provinciebestuur komen vergelijkbare reacties. De provincies Gelderland, Overijssel en Friesland zijn voor het eerst kandidaat voor opslag van kernafval in zout. Dit geeft aanleiding tot vele politieke debatten en voorbereidingsbijeenkomsten van actiegroepen. Het is tevens het begin van het Zoutkoepeloverleg. Hierin zijn de activiteiten van lokale anti-opslaggroepen, de Milieufederatie Drenthe en de Milieufederatie Groningen gebundeld. Voor het eerst doen tegenstanders van kernafvalopslag in Friesland, Gelderland en Overijssel aan het verzet mee. Uiteindelijk resulteren deze activiteiten in een demonstratie op 23 april 1988, boven op de zoutkoepel van Gasselte onder de leus ‘Afval in zout fout’.⁴³⁶

6. 1989: Het OPLA-Eindrapport Fase 1

Het OPLA-Eindrapport Fase 1 verschijnt op 15 juni 1989.⁴³⁷ Evenals de eerder verschenen rapporten valt ook dit onder verantwoordelijkheid van het ministerie van Economische Zaken. De opslag van kernafval in zout is veilig, aldus een van de belangrijkste conclusies van het rapport. De kosten voor onderzoeksfase 1 zijn inmiddels opgelopen tot 37 miljoen gulden. Van de in totaal 38 locaties noemt het rapport er 26 geschikt voor opslag van kernafval in zout, en daarvan komen er 17 in aanmerking voor het aanleggen van een opslagmijn. Dertien locaties liggen in de provincies Groningen en Drenthe. Een voorstel tot proefboren bevat het rapport niet. Voordat daartoe in fase 2 wordt overgegaan, zijn een Kamerdebat en aanvullende studies nodig om modellen en aannames te verifiëren. Onder meer vanwege het verzet tegen opslag wordt tot verder onderzoek besloten. Voorts moet nauwkeuriger worden vastgesteld hoe het ondergrondse zout eruit ziet.

7. Veiligheid

Op den duur, zo schrijft de Commissie-OPLA in het eindrapport, zal radioactiviteit vanuit het zout aan de oppervlakte komen. Een belangrijk deel van dit OPLA-rapport gaat daarom over veiligheid. Allereerst heeft OPLA bepaald hoeveel kernafval opgeborgen moet worden. OPLA gaat uit van twee mogelijkheden. (1) Het blijft bij het afval uit Borssele en Dodewaard, ziekenhuizen, laboratoria, enzovoort. (2) Er worden drie nieuwe kerncentrales gebouwd van 1000 Megawatt elk. Bij de verschillende hoeveelheden kernafval wordt een passende zoutlaag, zoutkussen of zoutkoepel gezocht.

Op grond van de hoeveelheid en samenstelling van het opgeslagen kernafval in “model” opslagplaatsen wordt vervolgens bekeken op welke manier straling kan vrijkomen. In totaal worden elf scenario’s bekeken. Volgens OPLA geven drie van de scenario’s aanleiding tot het vrijkomen van de grootste hoeveelheid radioactiviteit. Dit zijn:

- (a) Het opstijgen van de zoutkoepel,
- (b) Het oplossen van zout door grondwater, en
- (c) het onverhoeds aanboren van een opslagmijn.

Al na enkele honderden jaren kunnen de opslagmijnen radioactiviteit gaan lekken, maar volgens OPLA duurt het daarna nog enkele duizenden tot tienduizenden jaren voordat de radioactieve stoffen het oppervlak bereiken.

De berekeningen gaan uit van zogeheten “ideale” zoutvoorkomens. OPLA maakt gebruik van gegevens uit Duits onderzoek bij Gorleben omdat volgens OPLA deze gegevens niet afwijken van de Nederlandse situatie. (Overigens zou in 2014 blijken dat de zoutkoepel Gorleben door de Duitse overheid niet langer als ideaal wordt gezien; daarom besloot de Duitse regering in 2016 te beginnen met een nieuwe zoektocht naar de eindberging.^{438 439})

OPLA concludeert dat opslag van kernafval veilig kan omdat geen sprake is van

onaanvaardbaar risico. Er is kans op straling, zelfs op een dodelijk risico, maar die kans is volgens OPLA zo klein dat opslag van kernafval een aanvaardbaar risico is.

8. Kritiek op OPLA

De Milieufederatie Groningen geeft onmiddellijk commentaar en stuurt dat rond aan betrokkenen. Dit commentaar staat mede namens het Zoutkoepeloverleg tevens in een inspraakreactie op het OPLA-Eindrapport Fase 1.⁴⁴⁰ Wij geven integraal enkele passages weer uit deze nota:

a. Vesting bovengronds

“Opslag van kernafval onder de grond betekent een zwaarbewaakte vesting bovengronds. Dat blijkt uit een van de OPLA-rapporten. Het gaat hierbij om een studie van de onderneming van Hattum en Blankevoort. In die studie wordt uitgerekend dat voor ondergrondse opslag van kernafval in een zoutkoepel bovengronds een terrein van veertig hectare nodig is.

De schachten (toegangen naar de opslagruimtes in de zoutkoepel en zoutlaag) en de daarbij behorende bedrijfsgebouwen worden bij voorkeur boven het centrum van de koepel geplaatst. Op het opslagterrein moeten goede weg- en spoorwegverbindingen komen. Het bedrijfsterrein wordt omheind met “een of meer hekken” en moet ‘s nachts verlicht worden. Vanwege de zogeheten ‘doelmatige terreinbewaking’ moeten ook camera’s worden opgesteld, terwijl langs de hekken gesurveilleerd zal worden. De zware bewaking vloeit voort uit het feit dat het hier om gevaarlijke stoffen gaat.

Binnen de omheining komen aparte gebouwen voor tussenopslag van kernafval. In een afzonderlijk gebouw wordt in afgeschermden ruimten het kernafval behandeld. Daarnaast zijn kantoren voor de Stralingsdienst, een E.H.B.O.-post, een kantine, een eigen elektriciteitscentrale en een landingsplaats voor helikopters gepland. Aparte aandacht gaat uit naar een loods voor de tijdelijke opslag van zout. Bij de aanleg van de mijn wordt immers zout uit de koepel weggehaald. Daarna gaat het kernafval de mijn in. Omdat dat kernafval niet de hele mijn vult, dient een deel van het zout naderhand weer als vulling. Van Hattum en Blankevoort hebben uitgerekend hoeveel zout er tijdelijk in een loods opgeslagen zou moeten worden: het gaat om 322.650 kubieke meter. Dit zijn zes voetbalvelden op een rij bij een hoogte van tien meter.

Als we de tekeningen van Van Hattum en Blankevoort leggen op de plattegrond van Pieterburen, blijkt dat half Pieterburen afgebroken zal moeten worden om ruimte te maken voor deze bovengrondse vesting. Deze gevolgen zijn in de OPLA-rapporten echter niet meegenomen.”

b. Radioactiviteit: de modellen

“De onzekerheid in die modellen wordt in het Eindrapport (Fase 1) onvoldoende besproken, hoewel men er in de bijlagen wel op ingaat.

In bijlage 2, pagina 23 van het OPLA-rapport, staat dat de uitkomsten van berekeningen over het tempo waarmee zoutkoepels stijgen, afhangen van het rekenmodel en van waarden die plaatselijk onbekend zijn en sterk kunnen variëren. Op pagina 81 van deze bijlage wordt het probleem van de tijdschaal aangestipt. Het gaat hier om het probleem hoe ontwikkelingen over duizenden tot een miljoen jaar beschreven kunnen worden. Op pagina 107 van bijlage 2 staat zelfs dat de betrouwbaarheid van uitkomsten niet alleen afhankelijk is van het gebruikte model, maar ook van degene die het model gebruikt. De resultaten worden derhalve ook door de persoonlijke voorkeuren van mensen gekleurd.

In een OPLA-studie van Beekman e.a. van het RIVM wordt nog een stap verder gezet. Er

wordt op gewezen dat veelal de fundamentele kennis over de optredende geochemische processen ontbreekt. En zelfs indien deze en andere gegevens beschikbaar zouden komen, kan volgens Beekman e.a. “een prognose voor de verre toekomst echter slechts binnen bepaalde marges worden gegeven.”

Een dergelijke visie wordt ondersteund door ir. P. Glasbergen van het RIVM, deskundige op het gebied van rekenmodellen voor grondwaterstromingen. Hij is nauw betrokken bij het OPLA-onderzoek. Op een internationaal congres in Stockholm (Geoval-90) stelde Glasbergen het volgende: “Om de betrouwbaarheid van modellen te onderzoeken zijn er tests gedaan. Daarbij werden de modelberekeningen vergeleken met metingen uit de praktijk. Dat leverde grote problemen op. De modellen gaven verschillende resultaten die niet overeenstemden met de metingen. In internationaal verband werd dit probleem nader bestudeerd, maar dat leidde niet tot een oplossing. Daarom is de weg gezocht van een eenvoudig laboratoriumexperiment bij het RIVM. Men nam twee perspexplaten met één centimeter ruimte ertussen, die opgevuld werd met glasbolletjes. Later werd langzaam van één kant zout water toegevoegd dat het zoete water kon verdringen. Het verdringingsproces is nauwkeurig gemeten. Berekeningen met rekenmodellen gaven afwijkingen van de metingen. De vraag blijft dus: wat is er niet goed aan modellen?” zegt Glasbergen. Hij merkt op dat begin 1990 ter voorbereiding van genoemd congres in Stockholm een diepgaande discussie is gevoerd tussen de deskundigen van verschillende landen. Het resultaat is dat men is teruggekomen op de conclusie dat modellen betrouwbaar zijn. Hooguit kan er sprake zijn van gedeeltelijk vertrouwen. De Commissie-OPLA schrijft dat vergelijking van modellen met metingen bemoedigende resultaten heeft opgeleverd, waarmee het vertrouwen in de praktische toepasbaarheid van de modellen verder is toegenomen. Op de vraag aan Glasbergen of deze conclusie van OPLA niet in strijd is met zijn uitspraken blijft het een tijdje stil. Glasbergen wil geen ja of nee zeggen. Wel wijst hij erop dat het OPLA-rapport gedateerd is omdat de gegevens van voor 1989 stammen. Internationaal heeft men in mei 1990 een stap teruggedaan voor wat betreft uitspraken over de betrouwbaarheid van modellen.

Van onzekerheid voor wat betreft de betrouwbaarheid van modellen vinden wij in het OPLA-rapport weinig terug. Er worden berekeningen voor de verre toekomst gemaakt. De uitkomsten worden met grote stelligheid gepresenteerd. Alsof men ervan overtuigd is onfeilbaar te zijn en de volledige waarheid te bezitten.”

c. Lozingstijdstip

“In het OPLA-rapport (pagina 12) staat dat al na enkele honderden jaren radioactieve stoffen uit het zout in het grondwater terecht kunnen komen. “Afhankelijk van de dikte en de kwaliteit van het afdekpakket duurt het vervolgens nog enige duizenden tot enkele tienduizenden jaren voordat de radionucliden het aardoppervlak bereiken.” Bij het afdekpakket volgens de model-zoutformatie kan het zelfs 4 miljoen jaar duren voordat de radioactieve stoffen aan de oppervlakte komen.

Bij de berekening is men verder uitgegaan van de model-zoutformaties. We zien dat het vooral aan de afdekkende laag boven het zout ligt, hoe lang het duurt voordat de radioactieve stoffen aan de oppervlakte komen. Van belang is hoe de grondwaterstromingen daar zijn. Omdat er weinig Nederlandse gegevens zijn, heeft OPLA gebruik gemaakt van de “rapportages omtrent het Duitse onderzoek bij Gorleben. Met name deze bron bood aangrijpingspunten wegens de samenstelling van de afzettingen boven Gorleben, die niet sterk van de verwachte Nederlandse toestand afwijkt” (OPLA, Bijlage 1, p. 147). Dit is niet geruststellend. Het grondwater bij Gorleben doet er 100 tot 2540 jaar over om vanaf het zout het aardoppervlak te bereiken. Indien de situatie in Nederland te vergelijken is met die in Gorleben is dat des te meer reden om af te zien van opslag in zout. Op grond van de verwijzing naar Gorleben moeten we er rekening mee houden dat kernafval na enkele honderden jaren weer aan het aardoppervlak komt. De berekeningen dat het tienduizenden tot miljoenen jaren zou duren, zijn dan ook veel te optimistisch. Dit heeft gevolgen voor de dosis radioactiviteit die mensen in de toekomst kunnen oplopen door het vrijkomen van kernafval. Na enkele honderden jaren zijn veel minder radioactieve stoffen vervallen dan na miljoenen jaren, zodat de stralingsbelasting groter zal zijn.”

Tot zover enkele passages uit de inspraaknota van de Milieufederatie Groningen.

9. 1993: OPLA, het Aanvullend Onderzoek Fase 1

De noodzaak tot verder onderzoek wordt in het hierboven besproken Rapport Eindfase 1 uit 1989 door de Commissie-OPLA zelf aangegeven. In 1989 wil de regering geen uitspraken doen over de conclusies van dit Eindrapport Fase 1. Een nieuwe regering, het kabinet Lubbers/Kok, staat op het punt aan te treden.

Het “Aanvullend Onderzoek Fase 1” is door OPLA in november 1993 uitgebracht.⁴⁴¹ De totale kosten van het onderzoek ten behoeve van het voorliggende Aanvullend Onderzoek Fase 1 bedragen 29 miljoen gulden. De EG-bijdrage is vijf miljoen gulden. Economische Zaken betaalt vijftien miljoen en de deelnemende instituten leggen negen miljoen gulden op tafel.

Met een zogeheten gevoeligheidsanalyse gaat OPLA opnieuw een drietal ontsnappingsscenario's van radioactiviteit uit een opslagplaats in zout te lijf. Het betreft hier dezelfde scenario's die in het rapport uit 1989 als het meest ongunstig worden beschouwd. Bestudeerd worden het zogeheten diapirisme/subrosie-scenario: een combinatie van stijging van de zoutkoepel en de oplossing van zout in grondwater (1); de waterinbreukscenario's (2) en de scenario's voor menselijke indringing (3).

OPLA blijft optimistisch over de resultaten van haar onderzoek voor zover het de eerste twee groepen scenario's of “mogelijke gebeurtenissen” betreft. Scenario (3) onttrekt zich aan de waarneming van de onderzoekers: daar is niets zinnigs over te melden.

Samengevat, aldus OPLA, geeft het nieuwe verrichte onderzoek voor de eerste twee groepen scenario's een “beter inzicht in de risico's en onzekerheden.” Anders gezegd: OPLA meent nu beter te weten hoe betreffende modellen moeten worden opgebouwd.

Van de geleverde kritiek op de modellen, de onzekerheid van modelvoorspellingen, is weinig in het rapport terug te vinden. Dit is des te merkwaardiger omdat deelstudies van OPLA wel degelijk over deze kritiek gaan. Wij volstaan hier met een citaat over de inschattingen van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), gemaakt in opdracht van OPLA over de toetsing van geologische en geohydrologische modellen. Het gaat over de validatie van een model: “Een gevalideerd model is een model waarmee binnen zekere betrouwbaarheidsgrenzen voorspellingen kunnen worden gedaan.” Deze validatie is alleen mogelijk door de modellen te vergelijken met veldwaarnemingen: “Dit proces zal

gedurende een lange periode moeten plaatsvinden (bijvoorbeeld 30-50% van de simulatieperiode) voordat het model als gevalideerd beschouwd kan worden. Dit is echter wel een “ideaal validatieproces”. In de praktijk en zeker in het kader van veiligheidsanalysestudies waar geohydrologische modellen gebruikt worden om voorspellingen te doen voor periodes van een tiental duizenden jaren, kan dit type validatie niet uitgevoerd worden.”⁴⁴² In gewoon Nederlands: veiligheidsmodellen kunnen niet worden getoetst omdat daarvoor dertig tot vijftig procent van de totale opslagtijd van enkele honderdduizenden jaren nodig is.

Een bijlage van de OPLA-studie geeft een nieuwe lijst van geschikte zoutkoepels, gemaakt door de RGD. De algemene voorwaarden waar opslag in zout aan moet voldoen zijn gewijzigd: opslag mag nu tot een diepte van maximaal 1500 meter; de top van het zout moet minstens 450 meter onder het aardoppervlak liggen; er moet een zoutlaag boven de opslag zijn van minstens 300 meter, terwijl dat aan de zijkant minimaal 200 meter en onder minstens 100 meter zout moet zijn. Aan deze eisen voldoen zeven zoutkoepels: Ternaard in Friesland; Zuidwending, Pieterburen, Onstwedde en Winschoten in de provincie Groningen; Schoonloo en Gasselte-Drouwen in Drenthe.

10. Toch geen proefboringen

De beleidscommissie Integraal Landelijk Onderzoek Nucleair Afval (ILONA), de stuurgroep van de Commissie-OPLA, schrijft in een reactie op het OPLA-Eindrapport “dat de huidige inzichten ertoe leiden dat opberging van radioactief afval in steenzout op een veilige en technisch haalbare wijze gerealiseerd kan worden. Het aanvullende OPLA-onderzoek heeft deze conclusie beter uitgewerkt en onderbouwd.” ILONA adviseert het OPLA-onderzoek voort te zetten, met name onderzoek naar “terugneembaarheid” van al opgeslagen kernafval.⁴⁴³ Op ambtelijk niveau komt geen advies om over te gaan tot proefboringen. De Tweede Kamer neemt daarop het OPLA-onderzoek voor kennisgeving aan.

Hoofdstuk 12

Voorwaarden vooraf: jaren tachtig

In de jaren tachtig gaat de regering over van geologische naar radiologische criteria. De geologische criteria worden “niet doelmatig” genoemd, ze leiden niet naar het gewenste doel: de proefboringen. In plaats daarvan komen radiologische criteria die gaan over de vraag hoeveel straling toekomstige generaties mogen oplopen als gevolg van de opslag van kernafval. De regering houdt een slecht georganiseerde inspraakronde. Het antwoord uit het noordoosten: toekomstige generaties mogen geen stralingsbelasting oplopen, stop kernenergie. Dit komt de regering niet goed uit en daarop last zij een nieuwe inspraakronde in, die ook op verzet stuit.

1. Radiologische criteria 1984/1985

Minister Winsemius (VROM) schrijft in september 1984 aan de Kamer dat een “stelsel van stralings-hygiënische toetsingscriteria zal worden opgesteld op grond waarvan de berging van radioactief afval in geologische formaties kan worden beoordeeld.”⁴⁴⁴

In 1986 vraagt de Vaste Kamercommissie voor Milieubeheer aan de bewindsman waar die toetsingscriteria blijven. Vanaf 1985, antwoordt de minister, wordt gewerkt aan zo’n notitie. De notitie zal “een eerste aanzet” bevatten tot “een radiologisch normenstelsel” in de vorm van een basisnotitie. De verwachting is dat het rapport in het voorjaar van 1987 het licht zal zien. Het betreft hier, aldus de minister, een “concept-toetsingscriterium inzake de opberging van radioactief afval.”⁴⁴⁵

De vertraging ziet de bewindsman als een gevolg van het verschijnen van een rapport van de International Commission on Radiological Protection (ICRP). Dit rapport bevat een aantal radiologische uitgangspunten die kunnen worden gehanteerd bij de opberging van kernafval. Opvallend is de formulering in het antwoord van de bewindsman. Tweemaal wordt de term “radiologisch” gebruikt: de geologische en hydrogeologische ICRP-criteria moeten naar de achtergrond verdwijnen.

2. De TOR-nota september 1987

De zogeheten “Basisnotitie ten behoeve van de ontwikkeling van een toetsingscriterium voor de ondergrondse berging van radioactief afval”, TOR genaamd, verschijnt in september 1987.⁴⁴⁶ Hoofdmotief van dit rapport is de behoefte aan een geheel eigen Nederlands toetsingscriterium voor de opslag van radioactief afval in zout.⁴⁴⁷

De kritiek van de milieubeweging op de TOR-nota van VROM, een zogeheten open nota die na inspraakrondes verder zal worden ingevuld, is ongemeen scherp. Aan de Rijksuniversiteit Groningen wordt de nota door de vakgroep Taalbeheersing beoordeeld, met als belangrijkste conclusies dat de nota te moeilijk is om door iedereen begrepen te kunnen worden; ook deugen woord- en zinsgebruik niet en zijn veel zinnen te lang en te ingewikkeld. De slechte toegankelijkheid, aldus de Stichting Natuur en Milieu namens twaalf landelijke en provinciale milieuorganisaties, maakt dat de nota zich nauwelijks leent voor inspraak door een breed publiek.⁴⁴⁸

Ook inhoudelijk hebben de milieuorganisaties veel kritiek op de TOR-nota. Waar het de regering in de TOR-nota in essentie om gaat, aldus de milieuorganisaties, is door middel van een stralingsdosislimiet vast te stellen hoeveel doden de opslag van kernafval de Nederlandse bevolking waard is. Als men de stralingsbelasting weet en een schatting maakt hoeveel mensen die straling zullen oplopen, kan berekend worden hoeveel slachtoffers zullen vallen door die straling. “Wij gaan niet mee met deze vraagstelling,” zo schrijft de gezamenlijke milieubeweging aan Ed Nijpels, minister van Milieu in het kabinet-Lubbers II (CDA/VVD). De fundamentele vraagstelling van de nota klopt niet, aldus de landelijke milieuorganisaties.

De vraag zou moeten zijn of toekomstige generaties moeten worden opgezadeld met de risico's van opgeslagen kernafval, terwijl die generaties in de verste verte geen nut hebben van het gebruik van kernenergie nu. Dat die vraag in de TOR-nota buiten beschouwing blijft, vindt de milieubeweging onaanvaardbaar, evenals het uitgangspunt van Nijpels dat er twee kerncentrales bij kunnen komen en dus ook de hoeveelheid kernafval kan toenemen. Zo wordt de discussie op voorhand onaanvaardbaar ingeperkt.

De Nederlandse milieubeweging meldt Nijpels dat ze uitgaat van het algemene criterium, dat “in de toekomst een stralingsbelasting door radioactief afval of kernenergie onaanvaardbaar is, aangezien wij ook nu kernenergie onaanvaardbaar vinden.”

Een volgend kritiekpunt betreft een nota van de International Commission on Radiation Protection (ICRP) die in de TOR-nota zou worden verwerkt. De ICRP doet een aanbeveling om de opslag van kernafval als onderdeel van de hele kernenergie-cyclus te benaderen. De TOR-nota benadert kernenergie en kernafval los van elkaar en laat dus de kwestie “voor of tegen kernenergie” als beoordelingscriterium buiten beschouwing. Ook op dit onderdeel wordt de discussie ingeperkt, vinden de milieuorganisaties in 1987.

Iedere afvalberging moet voldoen aan een set criteria, de zogeheten IBC-criteria, dus ook opslag van kernafval, schrijven de milieuorganisaties. IBC staat voor Isoleren, Beheren en Controleren. De TOR-nota relativeert dit principe en daarover wordt in de reactie eveneens het “onaanvaardbaar” uitgesproken. Verder menen de milieuorganisaties dat verwijdering en terugwinning van opgeslagen afval te allen tijde mogelijk moet blijven.

In de TOR-nota stelt Nijpels voor om de periode waarover de risicoanalyses voor de opslag van kernafval moeten gelden te beperken, omdat de voorspellingen over het gedrag van het opgeslagen kernafval steeds onzekerder worden naarmate die periode langer wordt. De milieuorganisaties zijn het met deze benadering volstrekt oneens omdat het kernafval miljoenen jaren gevaarlijk blijft.

De milieuorganisaties noemen de TOR-nota ahistorisch omdat op geen enkele wijze naar de discussie rond de ICK-criteria wordt verwezen. Het TOR-rapport maakt geen enkele melding van deze belangrijke geologische en geohydrologische criteria. Mede om deze reden wordt door de milieuorganisaties gesteld dat de door VROM in 1987 geboden inspraak volstrekt onvolledig is. De milieuorganisaties vragen Nijpels een nieuwe inspraakronde te formuleren met een in begrijpelijke taal geschreven nota.

Door VROM zelf wordt op de hoorzitting van 14 oktober 1987 toegezegd dat zal worden overwogen op zeer korte termijn meer hoorzittingen te organiseren.

3. TOR-hoorzittingen 1987

Ten behoeve van de inspraak worden in totaal twee hoorzittingen over de TOR-nota georganiseerd, een in Groningen en een in Utrecht.⁴⁴⁹ Tijdens deze hoorzittingen wordt nauwelijks op de inhoud van de nota zelf ingegaan.⁴⁵⁰

De zaal heeft veel kritiek op de aankondiging van de hoorzittingen die middels een vrijwel onvindbare advertentie in de dagbladen is gedaan. Om die reden zijn de milieuorganisaties verplicht zelf bekendheid aan de hoorzittingen te geven.

Een tweede punt van kritiek is het gebrek aan voorlichting van VROM over de TOR-nota.⁴⁵¹

De milieuorganisaties, gebundeld in het Zoutkoepeloverleg, hebben deze taak dan ook maar van de minister overgenomen, verklaren hun woordvoerders op de voorlichtingsavonden. Zij beleggen voorlichtingsavonden in de gebieden waar sinds juni 1987 - als een opslagrapport van de Commissie-OPLA verschijnt - is doorgedrongen dat er zout onder de grond zit. Het betreft hier de provincies Friesland, Overijssel en Gelderland (de Gelderse Achterhoek).

Bewoners van deze streken maken er op de hoorzitting in Utrecht bezwaar tegen dat ze zo ver

moeten reizen om van hun recht op inspraak gebruik te kunnen maken.

Verder is er kritiek op de gebrekkige informatievoorziening. Er zijn zoutkoepelgemeenten die niet automatisch de TOR-nota hebben ontvangen en de inspraaktijd is te kort om een gedegen gemeentelijk standpunt over kernafvalopslag te kunnen formuleren. Die gemeenten zouden - bij toezending van de TOR-nota zonder waarschuwing of toelichting vooraf - wel eens kunnen gaan denken dat ze in dat geval onmiddellijk voor opslag van kernafval in aanmerking zouden komen, zegt De Jongh (VROM) namens de minister bij wijze van verweer op de inspraakavonden.⁴⁵² In Groningen verlaten ongeveer 75 van de 150 aanwezigen de hoorzitting.

Aan de schriftelijke inspraak doen twintig gemeenteraden en provincies, 36 particulieren en 22 maatschappelijke organisaties mee. Ruim 4200 mensen reageren via een kaart met een voorgedrukte reactie waarin wordt gesteld dat dumping van kernafval in zout niet door mag gaan. Deze kaartjes zijn door de milieuorganisaties in het noorden en oosten verspreid.

4. Dreigbrief regering 1987/1988

Op 23 december 1987 stelt minister Ed Nijpels: “Met de critici ben ik van mening dat een andere opzet van de basisnotitie en een eenvoudiger taalgebruik een discussie over het toetsingscriterium kunnen vergemakkelijken.” Hij kondigt een nieuwe criteria-nota aan die zal worden toegestuurd aan de betrokken gemeenten, provincies en milieuorganisaties. Deze nota zal worden opgesteld na overleg met betrokkenen. Iedereen die heeft meegedaan aan de inspraakronde krijgt een brief van Nijpels met voornoemde inhoud.⁴⁵³

Rond die tijd vragen de noordelijke milieuorganisaties zich echter af of inspraak nog wel enige zin heeft. Op 19 oktober 1987 heeft de bewindsman namelijk een brief aan Gedeputeerde Staten van Groningen verstuurd. Nijpels dreigt in deze brief namens de regering met het “gebruik maken van bestuurlijke middelen.”⁴⁵⁴ Hij wil het Groningse provinciebestuur verplichten het Streekplan te wijzigen waarin kernafvalopslag en proefboringen zijn verboden. Zo’n wijziging in opdracht van de minister houdt in dat proefboren en opslag in principe moeten worden toegestaan.

De minister sluit dus eind 1987 proefboren en opslag van kernafval niet uit, terwijl hij op hetzelfde moment de bevolking uitnodigt om met hem mee te denken en te praten over de opslag van kernafval.

Daarop melden het Zoutkoepeloverleg (waarin onder meer mensen vanuit de vroegere AAP-groepen) en de Milieufederaties in Groningen, Drenthe, Friesland, Overijssel en Gelderland niet te willen overleggen over een nieuwe VROM-nota, zolang het dreigement van Nijpels niet van tafel is. Het antwoord van deze organisaties op de brief van Nijpels is een manifestatie in Gasselte op 23 april 1988. Tijdens de manifestatie met ruim 4.000 deelnemers wordt de tweede verjaardag van de ramp in de kerncentrale bij Tsjernobyl herdacht. Verder willen de organisatoren laten zien, hoe mooi Drenthe in de buurt van Gasselte is. De zoutkoepel onder Gasselte staat in die tijd bovenaan het verlanglijstje van de regering voor opslag van radioactief afval. Het is dezelfde zoutkoepel waarboven een kleine negen jaar eerder door tienduizenden mensen tegen de opslag van kernafval in zout werd gedemonstreerd.

Op 30 december 1987 antwoordt Nijpels op vragen van de PvdA-kamerleden Zijlstra en Haas-Berger dat eerst een toetsingscriterium zal worden vastgesteld, voordat de regering het besluit over daadwerkelijk proefboren zal nemen.⁴⁵⁵ Nijpels krijgt ook nog uit andere hoek commentaar. De Commissie Milieu Effect Rapportage

(CMER) brengt begin 1988 een rapport uit over de TOR-procedure. De CMER constateert dat de bestaande “onduidelijkheid over het gebruik van termen en begrippen verder wordt vergroot” door de benadering van de overheid. De CMER onderschrijft een deel van de kritiek van de milieubeweging op de TOR-nota. Zo vindt de CMER net als de milieubeweging toetsing van de opbergcriteria aan een set ethische en maatschappelijke normen noodzakelijk.⁴⁵⁶

De CMER adviseert verder in een brief van 12 februari 1988 aan Nijpels de discussie te beperken tot het afval “waartoe de Nederlandse samenleving zich reeds heeft gecommitteerd.” Kortom, over afval van bijvoorbeeld nieuwe kerncentrales moet helemaal niet worden gepraat, vindt de CMER.

Vervolgens bereiden de ambtenaren de nieuwe discussie voor. Op schriftelijke vragen vanuit de Tweede Kamer verklaart de bewindsman op 21 oktober 1988 dat de nieuwe inspraakronde begin 1989 zal starten. Daarbij zal aan de organisatie van die inspraak veel aandacht worden besteed en een goede informatievoorziening aan de bevolking en lokale en provinciale besturen worden gewaarborgd. De door Nijpels beloofde inspraak rond een nieuwe criteria-nota is echter nooit van de grond gekomen.

Hoofdstuk 13

Centraal onderwerp jaren negentig: terughaalbaarheid

De regering besluit in 1993 dat kernafval terughaalbaar opgeslagen moet worden. Dit is geen simpel te begrijpen besluit. Het heeft een duidelijk politiek uitstel-karakter.

1. Mag het kernafval ondergronds?

De toenmalige minister van Milieu, Hans Alders, besluit op 22 februari 1990 de afvaldiscussie te verbreden. Hij kondigt aan dat nu niet meer alleen over de opslag van radioactief afval gepraat zal worden maar ook over de opslag van zogeheten niet-verwerkbaar of chemisch afval. Dit is in overeenstemming met actie 62 van het Nationaal Milieubeleidsplan (NMP): “Een standpunt wordt voorbereid over de vraag of en zo ja onder welke voorwaarden de diepe ondergrond mag en kan worden gebruikt voor het opbergen van afval.”⁴⁵⁷

Alders schrijft op 24 april 1991 een brief aan de Tweede Kamer waarin hij meldt dat de resultaten van een inspraakronde over de Toetsingscriteria Opslag Radioactief afval (TOR) in 1987 hem erg tegenvallen.⁴⁵⁸ In een andere brief stelt de minister: “De inspraak op basis van de Basisnotitie TOR gaven geen beeld van wat de inhoud van het toetsingscriterium moest zijn, maar hielden voornamelijk afwijzende reacties tegen het in de diepe ondergrond opbergen van radioactief afval in. Dit betekende dat de doelstellingen van de inspraakprocedure van 1987 niet gehaald waren.”⁴⁵⁹ Alders vervolgt dat door het NMP het besluit voor een nieuwe inspraakronde “achterhaald” is. De minister gaat het om argumenten, “niet alleen om technische, maar ook om ethische en sociale argumenten. (...) Naar mijn mening is de discussie in de voorgaande procedure te veel gefixeerd geweest op de eventuele nadelen van het in de diepe ondergrond opbergen van radioactief afval.”⁴⁶⁰

2. Onenigheid over een studiedag

Alders heeft nu vier organisaties benaderd, die een overzicht maken van de controversen. Daarover komt in juni 1991 een studiedag. Van de milieuorganisaties heeft hij de Stichting Natuur en Milieu benaderd, die medewerking zou hebben toegezegd. Natuur en Milieu schrijft op 7 mei 1991 echter aan de Tweede Kamer dat medewerking helemaal niet is toegezegd. De Milieufederaties van Groningen en Drenthe vinden dat ze ten onrechte gepasseerd worden door de minister.⁴⁶¹ De PvdA-fractie van de Tweede Kamer vraagt Alders schriftelijk waarom hij “denkt te moeten afwijken van de door zijn voorganger beloofde brede maatschappelijke inspraakprocedure” en waarom hij een studiedag wil. Jaap Jelle Feenstra (PvdA) brengt in interviews deze zaken naar voren.⁴⁶²

Eind augustus 1991 krijgen de provinciale Milieuraden en -federaties van Alders een brief, waarin ze worden uitgenodigd alsnog mee te doen aan een studiedag op 12 september. Betrokken milieuorganisaties weigeren dit. Ze vinden de opzet van de studiedag te beperkt. Bovendien is de vraagstelling erg vaag en dus onduidelijk.⁴⁶³ De beschikbare tijd blijkt te kort om overleg te plegen met de achterban.

De Tweede Kamer stelt vragen over de door de minister gevolgde procedure. Hierop besluit Alders op 4 oktober 1991 alsnog een inspraakronde over criteria in te lassen.⁴⁶⁴

3. Moeilijk vindbare inspraak

Op 26 oktober plaatst het ministerie van VROM een vrijwel onvindbare en onduidelijke advertentie over de te houden inspraakronde in een aantal kranten.^{465 466} Dit roept weerstand op. Gedeputeerde Staten van Groningen schrijven, mede namens zeven Groninger gemeentebesturen, op 26 november 1991 een brief aan Alders waarin ze stellen: “De advertentie was op het eerste gezicht niet herkenbaar als zijnde afkomstig van uw ministerie. Hierdoor hebben

veel mensen de advertentie niet gezien. (...) GS vragen de minister om een nieuwe advertentie te plaatsen die duidelijke informatie geeft.”⁴⁶⁷

Alders reageert op 11 december 1991: “Zonder mij uit te willen spreken over de (on)opvallendheid van de advertentie, heb ik kunnen constateren dat het onderwerp wel veel aandacht heeft gekregen. Al diverse malen is het onderwerp op radio en televisie en verschillende kranten aan de orde geweest met verwijzing naar de advertentie van 26 oktober jl. Voorts heb ik geconstateerd dat enkele besturen en milieugroepen het onderwerp kennelijk zo belangrijk vinden, dat zij zijn overgegaan tot het geven van meer bekendheid op lokaal of regionaal niveau. Ik acht een herplaatsing van de advertentie dan ook niet nodig.”⁴⁶⁸

Zo zien we dat minister Alders de inspraak toch nog een succes vindt vanwege de inzet vanuit de regio.

4. Terughaalbaarheid “onbeantwoorde vraag”

Het ministerie van Vrom brengt een informatiepakket uit voor de studiedag op 12 september 1991.^{469 470} In dit informatiepakket komt onder het hoofdstuk “onbeantwoorde vragen” de terughaalbaarheid aan de orde. Toen het Zoutkoepeloverleg en andere milieuorganisaties deze informatie destijds ontvingen, besteedden ze geen aandacht aan dit onderwerp. Ze gingen er namelijk niet van uit dat het regeringsstandpunt een “onbeantwoorde vraag” zou worden. Daarbij kwam nog dat de minister op geen enkele manier verwees naar discussies over terughaalbaarheid in het buitenland. Ook bleek nergens uit dat de minister een rapport van de Raad voor het Milieu- en Natuuronderzoek over “herroepelijke” berging van chemisch afval kende.⁴⁷¹ Dat gaf de indruk dat de minister niet op de hoogte was van deze discussies. Op grond van deze stand van zaken vreesden velen in het Noorden dat de regering zou komen met het standpunt dat opslag van afval in zout mag en kan. Dat het beleid “terughaalbare opslag” werd, kwam voor iedereen als een verrassing.

Volgens minister Alders reikten verschillende instanties de mogelijkheid van terugneembaarheid aan: “In de praktijk betekent dit het opbergen in een mijn die na gevuld te zijn niet wordt afgesloten.” De minister zei er echter niet bij welke instanties terughaalbaarheid hebben voorgesteld. Dit plan kwam in ieder geval niet uit de koker van milieuorganisaties of bestuurders uit het noordoosten van het land. De enige instantie die naar we weten gepleit heeft voor terughaalbaarheid is de Vereniging voor Milieuwetenschappen.^{472 473} Daarom vonden milieuorganisaties het des te verwonderlijker dat in een evaluatie van de inspraakprocedure door medewerkers van de Universiteit Twente terughaalbaarheid een van de zes “brandpunten” in de discussie genoemd wordt.^{474 475} Dit rapport verscheen als bijlage bij het regeringsstandpunt van minister Alders. Helaas valt niet meer na te gaan op grond waarvan terughaalbaarheid in dit rapport een brandpunt genoemd wordt.

Het voordeel van terughaalbaarheid zou volgens de minister zijn dat de opberging minder afhankelijk is van door de mens aangelegde technische voorzieningen.

Ook wijst de minister erop dat zo toch voldaan kan worden aan de IBC-criteria. IBC staat voor isoleren, beheren en controleren. Dit is het algemene uitgangspunt van de regering bij afvalopslag. Alders stelt vervolgens: “Het is echter de vraag of een dergelijk systeem mogelijk is. Immers, door de gesteentedruk in de diepe ondergrond vloeien aangelegde ruimten na verloop van tijd dicht. Het open houden van de mijn vergt daardoor grote inspanning.” Tot zover de minister in 1991. Vanwege deze twijfels van Alders bij terughaalbaarheid beschouwen het Zoutkoepeloverleg en andere milieuorganisaties dit alternatief als niet realistisch.

5. Politieke terughaalbaarheid in 1993

In het noordoosten van het land blijven twijfels bestaan over wat de regering wil. Begin 1993 komt het tot een breed initiatief. Het Zoutkoepeloverleg, de Milieufederaties en politieke partijen in de provincies Groningen, Friesland, Drenthe, Overijssel en Gelderland besluiten op

5 juni 1993 een openbaar debat te organiseren over de (on)mogelijkheid van opslag van chemisch en/of radioactief afval in zoutkoepels en -lagen. Het debat zal plaatsvinden tussen enerzijds noordelijke politici van CDA, D66, VVD en PvdA en anderzijds leden van de Tweede Kamer van dezelfde partijen. “Gebleken is dat de noordelijke bestuursprogramma’s statenbreed de opslag in zoutkoepels afwijzen, maar de landelijke politiek neemt nog steeds een ander standpunt in,” schrijven de organisatoren van het Zoutkoepeldebat in een persbericht van 6 april 1993. “De bedoeling van het politieke debat is dan ook om helderheid te verschaffen over de politieke standpunten en een duidelijk signaal naar Den Haag uit te laten gaan dat het Noorden massaal de opslag in zoutkoepels afwijst,” vervolgt het persbericht. Om deze afwijzing kracht bij te zetten worden in de betrokken provincies in mei voorlichtingsbijeenkomsten georganiseerd en handtekeningen verzameld.

Tegen deze achtergrond van acties en een politiek debat doet minister Alders aan besluitvorming. De vraag is dan waarom de minister voor terughaalbaarheid kiest, terwijl dat immers een “onbeantwoorde vraag” is.

Er is één verklaring voor het regeringsstandpunt die het meest aannemelijk is, maar waarover geen openbare stukken bestaan. In de wandelgangen gaat begin 1993 het gerucht dat Alders zal instemmen met proefboringen. Dat horen zijn partijgenoten in de provincie Groningen en Drenthe. Vooral de PvdA in Drenthe maakt Alders duidelijk dat een besluit tot proefboringen door een PvdA-minister zeer slecht zal vallen bij de PvdA-achterban. En de PvdA staat er toch al slecht voor vanwege ongelukkige uitspraken van Wim Kok over de beperking van de WAO. Nog een onwelgevallig besluit zal de achterban niet kunnen verdragen. Naar verluidt is dat de reden waarom Alders naar een politieke uitweg zocht en die vond in “terugneembaarheid”.

6. Uiteenzetting regeringsstandpunt

Het regeringsstandpunt naar aanleiding van de inspraak verschijnt op 14 mei 1993.⁴⁷⁶ De regering stelt dat het bij NMP-actie 62 gaat om twee aspecten: het milieubeleid en de technische realiseerbaarheid.⁴⁷⁷ Het centrale streven van het milieubeleid is het streven naar duurzame ontwikkeling, dat onder andere is uitgewerkt in het begrip “integraal ketenbeheer”; dit houdt in: hergebruik, preventie en lekvrije verwijdering.⁴⁷⁸

“Volledige preventie van het ontstaan van hoog-toxisch afval is op dit moment niet mogelijk zonder grote ingrepen in het maatschappelijk proces,” want “het ontstaat bij de productie van stoffen die een essentieel onderdeel vormen van producten die gericht zijn op het verhogen van gezondheid, veiligheid en welvaart,” stelt het kabinet.⁴⁷⁹ Daarom zal volgens de regering het nut van die productieprocessen moeten worden afgewogen tegen de nadelen die het ontstaan van hoog-toxisch afval oplevert. De regering vindt dat “de belangen van toekomstige generaties op korte en lange termijn zorgvuldig (moeten) worden meegewogen.”⁴⁸⁰

Deze overwegingen leiden tot het volgende kabinetsstandpunt:⁴⁸¹

- a. Het ontstaan van hoog-toxisch afval is in het licht van duurzame ontwikkeling ongewenst.
- b. Producenten van het afval moeten aangeven waarom de productie gerechtvaardigd is.
- c. “Voor langdurige berging van hoog-toxisch afval zal een faciliteit moeten worden gerealiseerd,” die om twee redenen aan de voorwaarde van terugneembaarheid moet voldoen. De isolatie en de beheersbaarheid door middel van menselijke interventie moeten optimaal zijn; een bergingswijze die niet voldoet aan de criteria van Isoleren, Beheersen en Controleren (IBC) wordt afgewezen; de bergingswijze moet “in principe omkeerbaar” zijn. Het afval moet beschikbaar zijn voor hergebruik als daartoe mogelijkheden ontstaan.
- d. Terugneembaarheid “heeft als gevolg dat toekomstige generaties worden belast met een zorgplicht voor het hoog-toxisch afval. Naar verwachting weegt het nadeel van de inspanning die dit vergt in tijd en geld echter niet op tegen de voordelen van de mogelijkheid tot interventie, herbestemming en relocatie.”

e. Niet-terugneembare berging in zoutformaties wordt afgewezen, vanwege de fysische eigenschap van het zout dat het zich sluit om het afval wanneer de bergplaats wordt afgesloten; de terugneembaarheid “wordt daardoor beperkt.”

Dit kabinetsstandpunt heeft een aantal gevolgen, stelt Alders:

- a. Het standpunt “is nog geen oplossing (...) voor de berging van hoog-toxisch afval.”
- b. De regering zal het toestaan van een proces waarbij hoog-toxisch afval ontstaat zien “als een uitzonderingssituatie.”
- c. Er moet “generiek onderzoek” worden verricht naar opslag die voldoet aan de voorwaarde van terugneembaarheid “gedurende de gehele bergingsperiode.” Dit onderzoek “zal erop gericht zijn binnen enkele jaren een nadere oriëntatie op een mogelijkheid voor eindberging gereed te hebben.”
- d. Het antwoord op de vraag van NMP-actie 62 luidt: de diepe ondergrond kan worden gebruikt voor het opbergen van afval, mits aan de voorwaarde van terugneembaarheid is voldaan.⁴⁸²

7. Opslag in zout “weinig realistisch”

Door het kabinetsstandpunt ontstaat de stellige indruk dat de regering de opslag van afval in zoutformaties afwijst. Deze indruk wordt gewekt door het persbericht van het ministerie van VROM. Dat begint als volgt: “Het opbergen van hoog-toxisch afval in de diepe ondergrond is milieuhygiënisch alleen verantwoord als het afval op langere termijn terugneembaar is. Dat betekent dat thans de niet terugneembare berging in steenzoutformaties door het kabinet wordt afgewezen. Zout heeft de eigenschap zich te sluiten om het afval wanneer de bergplaats wordt afgesloten, waardoor het afval niet kan worden teruggenomen wanneer bijvoorbeeld hergebruik-methoden beschikbaar komen.”

Deze zinnen worden als volgt vertaald in de media. Het Algemeen Dagblad opent de krant van 14 mei met de kop: “Radioactief afval niet in zoutkoepels.” Het Nieuwsblad van het Noorden stelt op 15 mei: “Kabinet: geen giftig afval in zoutkoepels.” Op deze dag schrijft de Asser Courant: “Radioactief afval niet in zoutkoepels” en legt uit dat bij veel noordelijke politici een last van hun schouders valt. De organisatoren van het Zoutkoepeldebat besluiten de bijeenkomst af te gelasten. Ook stoppen de handtekeningacties vanwege het idee dat opslag in zout van de baan is.

Het Onafhankelijk Geologen Platform wijst de minister in een brief van 26 mei 1993 op deze interpretatie van het kabinetsstandpunt. Het Platform vraagt de minister om opheldering. De minister schrijft terug op 5 juli 1993.⁴⁸³ In zijn brief stelt hij: “Het criterium van terugneembaarheid (geldt) voor de gehele periode van berging en niet slechts voor een beperkte periode.” Ook introduceert de minister de term permanente terugneembaarheid, als hij stelt dat hij zout kwalificeert als “minder aantrekkelijk voor een permanente berging.” Hij gaat verder: “Wellicht is het door middel van grote (en kostbare) inspanningen theoretisch mogelijk een terugneembare berging in zout te creëren; ik acht het echter weinig realistisch te veronderstellen dat berging in steenzout in aanmerking komt.”

Deze brief geeft derhalve steun aan het idee dat opslag in zout definitief van de baan is. Tegenover de Tweede Kamer is Alders echter aanzienlijk vager.

8. Berging in zout valt toch niet af

De Commissie voor milieubeheer van de Tweede Kamer stuurt de minister van VROM op 17 juni 1993 een lijst met dertig vragen.⁴⁸⁴ Die worden op 21 oktober 1993 beantwoord.⁴⁸⁵ De commissie vraagt of “afgezien wordt van verder onderzoek naar opslag van afval in zoutformaties.” Minister Alders antwoordt dat zout “minder aantrekkelijk” is voor een “permanent terugneembare berging”; maar “het is niet zinvol één alternatief, nl. zoutmijnen,

op voorhand uit te sluiten.” De minister laat aan de Tweede Kamer derhalve weten opslag in zout niet uit te sluiten. Daarmee laat hij nadrukkelijk het beeld varen dat hij tot dan had geschapen, namelijk dat opslag in zout juist wél van de baan was. Voor “nader onderzoek” kan naast zout ook klei in Zuid-Nederland in aanmerking komen, schrijft de minister. Ook het Dossier Kernenergie van november 1993, met als eerste ondertekenaar de toenmalige minister van Economische Zaken Andriessen, wijdt enkele passages aan kernafval. Uitgangspunt van het regeringsbeleid is duurzame ontwikkeling en integraal ketenbeheer, hetgeen betekent dat het ontstaan van hoog-toxisch afval “in beginsel ongewenst” is.⁴⁸⁶ De regering heeft besloten tot terughaalbaarheid (“permanente terugneembaarheid”) en er moet gezocht worden naar opslagmogelijkheden die “maatschappelijk haalbaar” zijn.⁴⁸⁷

10. Zoutonderzoek voortgezet

De ministers van Economische Zaken en van VROM schrijven op 31 maart 1994 een brief aan de Tweede Kamer.⁴⁸⁸ Daarin delen ze over het bergingsonderzoek mee dat bergingsopties en randvoorwaarden als veiligheid en kosten worden geïnventariseerd. In 1994 zullen de ministers een onderzoeksprogramma opstellen en starten, schrijven ze.

In oktober 1994 blijkt dat het plan vertraging heeft opgelopen. Bij beantwoording van vragen over het Milieuprogramma 1995-1998 stelt minister De Boer van VROM: “De programmering van het vervolgonderzoek is momenteel nog niet afgerond en zal in het licht van de financieringsmogelijkheden wellicht nog bijstelling behoeven.”⁴⁸⁹ De Tweede Kamer had onder meer gevraagd hoelang permanente terugneembaarheid duurt, welke studies naar ethische en maatschappelijke vragen en naar deze terugneembaarheid plaatsvinden en welke rol de milieuorganisaties daarin spelen. Minister De Boer antwoordt: “De vragen welke concrete studies zullen worden uitgevoerd en door wie, kunnen derhalve nog niet worden beantwoord.”⁴⁹⁰

Ook de minister van Economische Zaken weet niet hoe het verder moet. Op 9 november 1994 stelt hij in een algemeen overleg over het energiebeleid: “Bij het onderzoek naar terughaalbaar afval gaat het vooral om het woord “terughaalbaar”. Dat biedt wellicht een aantrekkelijk perspectief waarmee ook volledig binnen de criteria van het afvalbeleid wordt gebleven.”⁴⁹¹ Hij voelt wel wat voor onderzoek naar terughaalbaarheid, maar hoe hij dat vorm wil geven blijft onduidelijk.

11. OPLA-Eindrapport en terughaalbaarheid

Het Eindrapport van de Commissie Opberging te Land (OPLA) over fase 1A verschijnt als bijlage bij het Dossier Kernenergie op 15 november 1993.⁴⁹² In de inleiding staat vermeld dat volgens een advies van de Commissie Integraal Landelijk Onderzoek Nucleair Afval (ILONA) van 15 juni 1989 over fase 1 van OPLA, onderzoek naar terughaalbaarheid van belang wordt geacht. Echter, in het ILONA-advies kunnen we dat niet terugvinden. De vraag waarom aandacht besteed zou moeten worden aan terughaalbaarheid is niet beantwoord. Studie naar terughaalbaarheid is het gevolg van “actuele maatschappelijke ontwikkelingen.”⁴⁹³

Welke zijn die maatschappelijke ontwikkelingen en door wie worden ze dermate van belang geacht, dat er studie naar moet worden verricht?

OPLA noemt drie redenen: een economische (dat afval in de toekomst nog geld waard kan blijken te zijn); een technische (dat in de toekomst betere verwerkingstechnieken beschikbaar kunnen komen); een maatschappelijke, namelijk dat de periode van terughaalbaarheid een periode overspant en dus tijdsruimte geeft om tot een definitief oordeel te komen over definitieve opberging. Ook kan terughaalbare opberging “toekomstige generaties in de gelegenheid stellen om op de best denkbare gronden tot een eindbeslissing over opberging te komen.”⁴⁹⁴

OPLA stelt dat uit discussies in breder verband de centrale vraag naar voren kwam: “Wat wordt beoogd met terughaalbaarheid?”⁴⁹⁵ Volgens OPLA kunnen “diverse afwegingen van zeer verschillende aard” daarbij van belang zijn. Men moet bedenken, gaat OPLA verder, dat de mate van toegankelijkheid van het opgeborgene afval samenhangt met het tijdsverloop. Met technische maatregelen kan men de toegankelijkheid verlengen, “echter een onbeperkte verlenging is niet mogelijk. Immers, een ondergrondse berging is gericht op een isolatie voor zeer lange perioden van een orde van grootte van honderdduizend jaar. Op deze termijn valt terughaalbaarheid uiteraard niet te garanderen. De vraag rijst dan hoe terughaalbaarheid in dit verband moet worden gezien.”⁴⁹⁶

OPLA weet geen antwoord op deze vraag en stelt: “Al met al is het noodzakelijk in een generieke studie e.e.a. zorgvuldig in beschouwing te nemen.”⁴⁹⁷ Maar wat is een generieke studie? Dat blijft onduidelijk, behalve dat volgens OPLA de technische haalbaarheid niet de enige benadering is.⁴⁹⁸ Het OPLA-rapport laat derhalve vele vragen open.

12. Het advies van de Commissie ILONA

De ILONA-Commissie brengt in november 1993 advies uit aan het demissionaire kabinet Lubbers/Kok naar aanleiding van het aanvullend onderzoek geologische opberging radioactief afval van de Commissie OPLA. ILONA meldt al in mei/juni 1993: “dat de huidige inzichten ertoe leiden dat opberging van radioactief afval in steenzout op een veilige en technisch haalbare wijze gerealiseerd kan worden. Het aanvullende OPLA-onderzoek heeft deze conclusie beter uitgewerkt en onderbouwd.” ILONA adviseert het OPLA-onderzoek voort te zetten, met name onderzoek naar “terugneembaarheid” van al opgeslagen kernafval. Het OPLA-onderzoek fase 1A bevat de hoofdlijn “toetsing aan nieuwe ontwikkelingen (...) zoals terugneembaarheid van opgeborgene radioactief afval.”⁴⁹⁹ Hierover meldt het ILONA-advies: “Terughaalbare opberging vergt aanpassingen in het mijnontwerp. De daarmee verbonden voorwaarden lijken technisch uitvoerbaar.”

De gebruikte termen “terughaalbaarheid” en “terugneembaarheid” worden echter niet verder uitgelegd.

Het Nationaal Milieu Beleidsplan (NMP-actie 62) schrijft voor dat opberging van hoog-toxisch afval dient te voldoen aan criteria van integraal ketenbeheer en duurzaamheid. Opberging van hoog-toxisch afval, concludeert het ILONA-advies op basis van dit NMP, is daarom slechts mogelijk op basis van terugneembaarheid.⁵⁰⁰

ILONA adviseert tot verder onderzoek naar terugneembaarheid. Bij dit onderzoek dienen volgens ILONA de volgende aspecten te worden bekeken:

1. De gevolgen van terugneembaarheid voor de veiligheid op lange termijn.
2. Interpretatie van de IBC-criteria (Isoleren, Beheersen en Controleren) in het licht van terugneembare ondergrondse opberging.
3. Instandhouding van de bestaande kennis en ervaring op het gebied van ondergrondse opberging.⁵⁰¹

Om het verdere onderzoek naar terughaalbare opslag uit te werken stelt de regering de Commissie Opberging Radioactief Afval (CORA) in. Daarover handelt het volgende hoofdstuk.

Hoofdstuk 14

1996-2000: CORA onderzoekt

1. 1996: Doel CORA

De regering stelt de Commissie Opberging Radioactief Afval (CORA) in. De CORA maakt in december 1996 duidelijk wat haar uitgangspunten voor onderzoek en haar onderzoeksprogramma tot het jaar 2000 zijn.⁵⁰²

De algemene opdracht aan de CORA is “het initiëren en sturen van wetenschappelijk onderzoek naar een zo veilig mogelijk ontwerp van een eindberging die voorziet in de terugneembaarheid van het radioactief afval.” De terugneembaarheid “vormt een bijzondere eis voor een diepe ondergrondse of geologische berging van radioactief afval,” stelt de CORA.

De commissie geeft de volgende definitie: “Onder een terugneembare ondergrondse berging dient te worden verstaan een mijnbouwkundig werk waaruit gedurende een bepaalde periode het afval geheel of gedeeltelijk teruggebracht kan worden naar het aardoppervlak en welke operatie binnen een bepaalde tijdslimiet moet kunnen worden volbracht.”

De CORA gelooft niet in de eis van permanente terughaalbaarheid waar de regering van uitgaat: “Ten overvloede wordt hier nog eens vastgesteld dat terugneembaarheid nooit voor de eeuwigheid kan worden gegarandeerd. Een nog nader te kwantificeren beperking in de tijd begrenst in praktische zin de terugneembaarheid. Op de lange termijn zal (vanuit de huidige situatie bezien) de beheersing en de controle van het afval door een natuurlijk isolatieproces moeten worden overgenomen en gewaarborgd,” schrijft de CORA. Uiteindelijk zal het kernafval in de visie van de CORA dus in de diepe ondergrond opgeslagen moeten worden. Wat dit betreft verschilt de opvatting van de CORA niet van die van haar voorgangster de OPLA.

Ook op een tweede punt neemt de CORA meteen afstand van de regering. De regering heeft het over afval, dus over alle soorten kernafval. Al dit afval moet terughaalbaar opgeborgen worden. De CORA stelt echter: “Het lijkt voor de hand liggend dat het CORA-onderzoek t.a.v. diepe berging zich primair concentreert op het hoogactieve afval en op delen van het middelactieve afval. Voor de overige, minder actieve afvaldelen is terugneembaarheid niet echt aan de orde.” In de visie van de CORA hoeft dus niet alle kernafval terughaalbaar opgeslagen te worden.

2. Doelstellingen terughaalbaarheid

De CORA heeft zeven doelstellingen voor terughaalbaarheid geformuleerd:

1. Terugname in geval van onverwachte zorgwekkende ontwikkelingen;
2. Terugname van afval dat geschikt is voor transmutatie (dit is verkorting van levensduur van kernafval, een ook in 2019 onrijp concept, H.D.);
3. Terugname t.b.v. nuttig hergebruik;
4. Continue observatie gedurende de terugneembare periode om de resultaten van de modelstudies en andere berekeningen te toetsen in een “1 op 1”-situatie in ruimte en tijd, in een voor de praktijk relevante situatie;
5. Het mijnbouwtechnische ontwerp van de berging moet kunnen worden bijgesteld indien meetresultaten en praktijkproeven daar aanleiding toe geven;
6. Een proces van opeenvolgende deelbesluiten wat betreft het al dan niet doorgaan moet mogelijk zijn;
7. De optie dient informatie op te leveren die relevant is voor het “rolling present”-concept van het Nuclear Energy Agency (NEA collectieve opinie 1995) teneinde het uiteindelijke besluit tot definitieve afsluiting met de grootst mogelijke mate van zekerheid te kunnen nemen;

(rolling present betekent dat elke generatie opnieuw kan beslissen om kernafval terughaalbaar te blijven opslaan, dan wel er een definitieve opberging van te maken, H.D.).

3. Zout en klei

De CORA wil de technische mogelijkheden van terugneembaarheid onderzoeken en onderling vergelijken. De commissie noemt: opslag in bunkerachtige constructies bovengronds of dicht aan het oppervlak en opberging in mijnen in zout en klei.

Van zout is veel bekend uit de studies die sinds 1976 zijn gedaan naar opslag in dit medium. Daarom, aldus de CORA, moeten we meer weten van klei en “zal het onderzoek zich in eerste instantie bezig houden met de Boomse klei.” België onderzoekt deze klei al twintig jaar. “Belangrijk is het deze informatie zo efficiënt mogelijk te benutten voor het in kaart brengen van de mogelijkheden in Nederland met betrekking tot de Boomse klei.” Een goede samenwerking met het Studie Centrum voor Kernenergie in het Belgische Mol, de Universiteit Leuven en de Belgische Geologische Dienst “is de beste waarborg voor een snelle inhaalactie,” stelt de CORA.

De volgende stappen in het CORA-onderzoeksplan bestaan uit de beantwoording van de vragen welke mogelijkheden in Nederland als veilig te beschouwen zijn en nadere studie verdienen. Aan de hand van de verzamelde argumenten moet er een rangordening komen van de opslagmogelijkheden.

4. Ethiek

De CORA stelt in haar onderzoeksplan dat “een samenhangende voorstudie” vereist is naar “doelstellingen, maatschappelijke en ethische aspecten, natuurlijke randvoorwaarden en menselijk-technisch vermogen.” Het is positief dat de CORA deze voorstudie wil. De afgelopen twintig jaar is namelijk vrijwel uitsluitend gestudeerd op technische en geologische aspecten van opberging van kernafval in zoutformaties. Maatschappelijke en ethische vraagstellingen kwamen daarbij niet aan de orde. Het gaat hier onder meer om vragen naar de verantwoordelijkheid voor toekomstige generaties en of de maatschappij bewaking van kernafval gedurende eeuwen kan garanderen.

5. Opslag vanaf 2054

Als vertrekpunt neemt de CORA het kernafval van de huidige kerncentrales en onderzoeksreactoren. Immers, hoe men het ook wendt of keert, “er is nu eenmaal kernafval,” stelt de CORA. De kerncentrale Dodewaard is dicht en Borssele sluit naar verwachting in 2033. Maar ook bij onmiddellijke sluiting van Borssele hebben we te maken met kernafval. Dit is zeer gevaarlijk, giftig en deels langdurig radioactief. Voor deze hoeveelheid kernafval laat de CORA kostenberekeningen, mijnontwerpen en veiligheidsanalyses uitvoeren. Het kernafval wordt ten minste vijftig jaar bovengronds bewaard. Indien de overheid zou kiezen voor terugneembare opslag in een ondergrondse mijn in zout of klei, moet deze mijn rond het jaar 2050 beschikbaar zijn. Deze periode sluit aan bij de plannen voor ontmanteling van de kerncentrales na een afkoelperiode van veertig jaar. Het ontmantelingsafval komt dan rond of kort na het jaar 2050 vrij. “Dit houdt in dat in het jaar 2054 begonnen kan worden met opbergen.”

6. 1997: Onrust over ECN-rapport

Op 18 april 1997 houdt het ECN een studiedag in kleine kring. Het ECN ziet deze dag als het begin van een “zinvolle maatschappelijke discussie.” De organisatoren stellen: “Hoewel de uitkomsten van verschillende technische veiligheidsstudies naar opberging van radioactief afval in de diepe ondergrond tot resultaten (in termen van doses) leiden die naar huidige maat-

staven zonder meer acceptabel zijn, leidt dit vooralsnog niet tot maatschappelijke acceptatie van opbergingsrisico's.”⁵⁰³ Daaruit kan men afleiden dat een zinvolle discussie in de visie van het ECN betekent: aanvaarding van de opslag van kernafval.

Ter voorbereiding van de studiedag maakt het ECN in opdracht van de CORA een rapport met daarin een nieuw opslagplan.⁵⁰⁴ Sla het kernafval 25 jaar lang tijdelijk op in zoutkoepels. Daarna kan de volgende generatie beslissen de opslagmijn open te houden of definitief te sluiten. Dat is het nieuwe plan van het ECN. Het ECN geeft hiermee inhoud aan het officiële overheidsbeleid dat terughaalbaarheid van opgeslagen kernafval vereist.

Tijdens deze periode van 25 jaar “kan het besluit genomen worden tot definitieve afsluiting,” stellen de onderzoekers, maar als daar onvoldoende draagvlak voor is “kan de periode naar believen verlengd worden.”

Maar ook uit een definitief afgesloten mijn “is het in beginsel niet onmogelijk het afval terug te halen. Door het aanleggen van een nieuwe mijn kan in alle gevallen het afval weer beschikbaar worden gemaakt.” Het ECN noemt dit “terugmijnbaarheid”.

De studie van het ECN gaat uit van een mijn in een zoutkoepel. De top van die zoutkoepel ligt op ongeveer 300 meter beneden het maaiveld. Het ECN noemt de zoutkoepels niet bij naam. Uit een rapport van de Rijksgeologische Dienst uit 1993 blijkt echter dat slechts een handvol zoutkoepels aan deze eis voldoet: Pieterburen, Onstwedde, Gasselte en Winschoten.

De opslagmijn bestaat uit twee grote gaten tot op 800 meter diepte, schachten geheten. Het ECN verwacht dat de aardlagen boven de zoutkoepel veel water zullen bevatten. Om te voorkomen dat bij het aanleggen van de schachten grondwater de zoutkoepel instroomt, stellen de wetenschappers voor om de aarde te bevroren.

Op 800 meter diepte komt een horizontaal gangenstelsel, waar de feitelijke berging plaatsvindt. Rekening houdend met alleen het hoogradioactieve afval van de kerncentrales Dodewaard en Borssele gaat het om 300 afvalcontainers. Voor de opberging hiervan is ondergronds een gangenstelsel van 2300 meter lengte nodig.

Vanuit de gangen wordt een gat geboord in het zout. Als het groot genoeg is, plaatst men daar één afvalcontainer in. Vervolgens vult men het boorgat weer op met zout. Volgens het ECN-rapport kan men deze container er weer uithalen als dat nodig is. Op die manier is terughaalbaarheid gegarandeerd.

Aan het aardoppervlak boven de top van de zoutkoepel moet eventueel nog een fabriek komen voor het verkleinen van de gebruikte brandstof van kerncentrales. Het rapport stelt dat het gaat om een “uitgebreide bovengrondse faciliteit.” Bovendien ontstaat tijdens het bedrijf van die fabriek opnieuw radioactief afval. Daar komt nog bij dat uit de fabriek radioactieve stoffen als krypton, xenon en helium vrijkomen.

Het ECN stelt dat er voortdurend gewerkt moet worden aan het openhouden van de ondergrondse gangen. Door de druk van het zout in de omgeving vloeien de gangen langzaam dicht. Zonder onderhoud wordt het gangenstelsel volgens het ECN onbruikbaar.

7. Een fout van het ECN

Tijdens de workshop geeft ir. B.P. Hageman, voorzitter van de door de overheid ingestelde Commissie Opslag Radioactief Afval (CORA) een andere visie. Hij stelt dat “permanent” in de betekenis van talloze eeuwen niet kan, maar dat zijn commissie uitgaat van terughaalbare opslag gedurende 200 jaar. De opslagmijn moet in die periode toegankelijk blijven. De periode van 25 jaar is daarom te kort en “terugmijnbaarheid” niet aanvaardbaar.⁵⁰⁵

Naast deze kritiek op de studiedag zelf, barstte er in het Noorden van het land nog veel meer kritiek los. Het Nieuwsblad van het Noorden bericht op 18 april 1997 op de voorpagina over het ECN-rapport. Een aantal media vraagt aan het ECN of de genoemde zoutkoepels inderdaad in aanmerking komen voor de opslag. Al snel wordt duidelijk dat de afdeling voorlichting van het ECN een merkwaardige opvatting heeft over de door het ECN gewenste

“zinvolle maatschappelijke discussie.” In ieder geval bij twee gelegenheden (Radio Noord en VPRO-radio) meldt deze afdeling geen inhoudelijk commentaar te willen geven op de verontrusting in het Noorden en het geheel te beschouwen als een “non-issue.” Achter deze afhoudende opstelling van het ECN zit de poging om een fout te maskeren. Volgens de CORA komen alleen zoutkoepels die zo’n 500 meter diep liggen in aanmerking. Het ECN heeft de fout gemaakt door uit te gaan van 300 in plaats van 500 meter. Deze fout erkent het ECN niet, maar men stelt dat het hier gaat om “een niet ter zake doende opmerking over rekenkundige aannames.”⁵⁰⁶ Volgens de CORA was dit uitgangspunt ook bij het ECN bekend.

Dit afhouden van een “zinvolle discussie” leidt alleen maar tot meer wantrouwen. In Pieterburen ontstaat het comité “Pieterburen zegt nee”. Men bereidt acties voor onder het motto: ‘Er gaat niets boven Groningen, maar ook niets onder Groningen’. Initiatiefnemers zijn de Vereniging Dorpsbelangen maar ook de Zeehondencrèche Pieterburen. Het comité vraagt de minister van Milieu, De Boer, in een brief van 20 mei 1997 om “het onzalige idee van ondergrondse opslag voorgoed te laten varen.”

De minister antwoordt op 24 juli 1997 dat het opbergen van kernafval in zout “technisch haalbaar en in principe veilig” is en “dus een van de mogelijkheden blijft die in het onderzoek wordt betrokken.” Maar de aanleg van een mijn voor de opslag van kernafval is “thans niet aan de orde.”⁵⁰⁷

8. Mijn in zoutkoepel kost 2 miljard gulden

In juli 1997 verschijnt weer een rapport van het ECN met verwijzingen naar opslag in zoutkoepels. De kosten van een mijn voor radioactief afval in een zoutkoepel bedragen twee miljard gulden. Eventueel komt daar nog een half miljard bij voor een bovengrondse verwerkingsinstallatie van het kernafval. Dat staat in een rapport dat het ECN heeft gemaakt in opdracht van minister Wijers van Economische Zaken. De opslag van kernafval komt hiermee een stuk duurder uit: in het verleden schatte de overheid opslagkosten op 400 miljoen gulden.

Het ECN schrijft dat “tot op dit moment het grootste deel van het onderzoek in Nederland gericht is op het opbergen van het verglaasde afval in zoutkoepels.” Zoutkoepels zijn geschikt: “De Nederlandse onderzoekers hebben geconcludeerd dat de opberging van verglaasd radioactief afval in de diepe ondergrond technisch haalbaar is,” stelt het ECN.⁵⁰⁸

9. 1998: Voorlopig geen ondergrondse opslag

De CORA bedenkt verschillende strategieën voor de combinatie van bovengrondse en ondergrondse opslag. Bij alle strategieën, door de CORA opties genoemd, lijkt voor de komende tientallen jaren de opslag van hoogradioactief kernafval in zoutkoepels of kleilagen van de baan.⁵⁰⁹ De CORA laat ondergrondse opslag die op korte termijn start namelijk buiten beschouwing. Bij alle mogelijkheden die de CORA wél laat bestuderen wordt de ondergrondse opslag in zoutmijnen honderd jaar uitgesteld. “Dat schept ruimte om zonder tijdsdruk een zorgvuldige discussie over alle aspecten van de afvalopslag te voeren,” stelt Leo van de Vate, programma-manager van de CORA.

In discussie zijn plannen om het kernafval 100 tot 300 jaar bovengronds te bewaren. Daarna zou het gedurende 200 jaar terugneembaar in de diepe ondergrond opgeslagen worden. Dit kan inhouden dat het nu gevormde kernafval rond het jaar 2500 zijn definitieve rustplaats vindt. Tot die tijd is bewaking van het kernafval noodzakelijk vanwege het stralingsgevaar. De CORA noemt ook de mogelijkheid dat het kernafval eeuwig bovengronds blijft. Eind 1999 komt de CORA met een advies aan de regering, deelt van de Vate mee.

10. Besmette transporten

Het diepe wantrouwen van de bevolking over de omgang met kernafval blijkt in 1998 bij de discussie over de besmette atoomtransporten. Het gaat om transporten van vaten met uitgewerkte brandstofelementen naar de opwerkingsfabrieken. Uit een mededeling van de Franse overheidsorganisatie voor toezicht op kernenergie (DSIN) van eind april 1998 blijkt dat de transportcontainers aan de buitenkant radioactief besmet zijn. Hoewel de stralingsdosis door deze uitwendige besmetting relatief gering is ten opzichte van de stralingsdosis door de brandstofelementen, kondigen de regeringen van Frankrijk, Duitsland, Zwitserland en Nederland een transportverbod af. Het vertrouwen in de kernenergie wordt geschokt omdat deze uitwendige besmettingen al tien jaar geheim waren gehouden.⁵¹⁰

De uitwendige besmetting was soms 8000 becquerel (Bq) per vierkante centimeter, met een uitschieter van 50.000 Bq/cm² bij een wagon in het Duitse Darmstadt.^{511 512} De maximaal toelaatbare hoeveelheid volgens de norm van het Internationale Atoom Energie Agentschap (IAEA) bedraagt 4 Bq/cm².^{513 514} Dat geeft de indruk van een grote overschrijding van de norm.

Als reactie brengt de kernindustrie naar voren dat die norm van het IAEA uit 1961 willekeurig was. Deze argumentatie leidt tot een nog groter wantrouwen. Duitse politiebonden stellen de transporten van de zogeheten Castor-containers niet meer te willen begeleiden. Elke argumentatie dat de besmetting meevalt stuit op een muur van wantrouwen.⁵¹⁵

In Nederland is in juni eerst een bericht dat één vat van Borssele besmet is.⁵¹⁶ Twee dagen later blijkt dat ook twee vaten van Dodewaard te veel besmetting hebben.⁵¹⁷ Een dag later staat in een antwoord op Kamervragen dat er tien vaten te hoog besmet zijn. Minister De Boer legt de transporten stil.^{518 519} Nog weer later blijkt dat er drie transporten uit Dodewaard te hoog besmet zijn. De minister stelt dat de exploitanten van de kerncentrales haar niet op de hoogte hadden gesteld. Maar die exploitanten reageren met de mededeling dat elk incident in een protocol is verwerkt waarover de Kernfysische Dienst van het ministerie van Sociale Zaken beschikt.⁵²⁰ Deze gang van zaken zorgt voor heel wat berichtgeving in alle media. Na veel aanpassingen, discussies en rechtszaken vindt het eerste Nederlandse transport met uitgewerkte brandstofelementen pas weer plaats op 20 september 2000; het gaat om brandstofelementen vanuit Petten.⁵²¹ Het eerste transport vanuit Dodewaard naar Sellafeld (opwerkingsfabriek in Engeland) gebeurt op 14 december 2000.⁵²²

11. 1999: Kernafval wel of niet een probleem?

Begin 1999 starten voorstanders van kernenergie met een gecoördineerde actie: ze schrijven ingezonden brieven in allerlei media. Kernafval is volgens deze mensen geen probleem: “De minuscule hoeveelheden kernafval zijn technisch geen probleem. De beste oplossing is opslag in ondergrondse zoutlagen. Dat kan in Nederland echter niet proefondervindelijk aangetoond worden doordat de milieubeweging daartegen is op grond van een kritiekloos vasthouden aan het eens ingenomen standpunt.”⁵²³ Op de vraag welke standpunten kritiekloos worden vastgehouden, is echter nooit een antwoord gekomen.

Eveneens begin 1999 maakt de CORA bekend een studiedag te willen houden op 23 juni. De voorzitter van CORA, Bob Hageman, zegt in zijn inleiding dat er wel een probleem is.⁵²⁴ Hij benadrukt het belang van het opbouwen van vertrouwen: “Een geologische, terugneembare optie kan bijdragen aan het opbouwen van vertrouwen, een onderwerp dat gevoelig ligt. Vertrouwen opbouwen moet vooral niet de schijn wekken een doel op zich te zijn, een truc om het volk te overtuigen. Vertrouwen opbouwen langs de weg van terugneembare berging moet de uitstraling krijgen een betrouwbaar middel te zijn om te bewijzen of geologische opberging al dan niet de meest aanvaardbare oplossing biedt. Bovendien moet de keuze tussen goedkeuring of afkeuring gestoeld zijn op controleerbare feiten, argumenten en procedures. Wat dat betreft is gebleken dat oncontroleerbare modelresultaten en simulatie- berekeningen

daarin niet geslaagd zijn.” Tot zover Hageman.

12. 2000: Oplaaierende discussies

Productie en opslag van kernafval is ethisch niet te rechtvaardigen en strijdig met duurzame ontwikkeling. Dat pleit voor stoppen met kernenergie. Bovengrondse terughaalbare opslag van het al geproduceerde kernafval is het minst slechte alternatief. Het wantrouwen in overheidsplannen kan misschien doorbroken worden via een dialoog waarin de verschillende partijen gelijkwaardig zijn, ook financieel. Dat zijn de belangrijkste conclusies van het rapport “Kernafval en kernethiek” dat Herman Damveld en Robert Jan van den Berg in opdracht van de CORA hebben geschreven.

Het rapport komt op 13 januari 2000 uit. Er verschijnt op die dag een stuk op de voorpagina’s van Trouw, Groninger Dagblad en Nieuwsblad van het Noorden. Het artikel in Trouw met als kop “Opslag kernafval is niet veilig” geeft aanleiding tot een aantal interviews en artikelen in diverse media.⁵²⁵

Bob Hageman herhaalt op 14 januari zijn voorkeur voor ondergrondse opslag.⁵²⁶ Een week later pleit hij voor opslag in een zoutkoepel onder de Noordzee: “Een verborgen gedachte van mij is dan om het afval in een zoutkoepel onder de Noordzee op te slaan.”⁵²⁷

De CORA krijgt herhaaldelijk te maken met onbegrip. Daarom stuurt de CORA op 26 januari een brief aan regio’s met mogelijke opslagplaatsen, waarin de commissie opmerkt dat de bekendheid met het bestaan van de CORA “beperkt” is: “Dit kan ten onrechte de indruk wekken van geheimzinnigheid en beslotenheid.” De brief is bedoeld om duidelijkheid te geven over het werk van de CORA “met het oog op het uitbrengen van haar eindrapport medio 2000.”⁵²⁸

13. Kernafval kan 300 jaar bovengronds?

Verlenging van de bovengrondse opslag van kernafval van 100 naar 300 jaar is “technisch goed mogelijk” en “financieel aantrekkelijk.” Dat stelt KEMA-Nucleair in een rapport dat gemaakt is in opdracht van de CORA.⁵²⁹ Verlenging van de bovengrondse opslag vergt wel meer onderhoudswerkzaamheden en vervanging van gebouwen. Het rapport wordt op 15 september 2000 openbaar.⁵³⁰

Alle Nederlandse kernafval gaat naar de Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval (COVRA) in Zeeland. Er staan al gebouwen voor laag- en middelradioactief afval. Uit het onderzoek van de KEMA volgt dat deze gebouwen te renoveren zijn en dan 300 jaar mee kunnen gaan.

Het opslaggebouw voor hoogradioactief afval, het zogeheten HABOG-gebouw, zal uit zes opslag-eenheden, modules, bestaan. Uitgangspunt bij de bouw is dat de modules 100 jaar meegaan. Ze kunnen niet gerenoveerd worden en moeten daarom na 100 jaar opnieuw gebouwd worden.

Nieuwbouw en renovatie kosten geld, maar daar staan besparingen tegenover, rekent de KEMA voor. Dat komt door het verval van radioactieve stoffen. De bulk van het afval is laag- en middelradioactief. De radioactiviteit daarvan vermindert na 100 jaar met een factor 10 en na 300 jaar zelfs met een factor 1000. Daarom hoeft bijna al dit afval niet meer naar een definitieve opberging in ondergrondse zoutkoepels of kleilagen. De aanleg van een ondergrondse opslagmijn kan daarom eenvoudiger en dat geeft een “forse investeringsreductie,” rekent de KEMA voor. Deze besparingen zijn hoger dan de kosten van nieuwbouw en renovatie. Dat maakt verlengde opslag “financieel aantrekkelijk.”

14. Meningsverschil overheden

In oktober 2000 komt een meningsverschil tussen Gedeputeerde Staten van Groningen en het ministerie van Economische Zaken aan het licht. GS Groningen stellen in het ontwerp-

Provinciaal Omgevings Plan (POP): “De diepe ondergrond mag niet gebruikt worden voor de opslag van radioactief afval en gevaarlijke afvalstoffen. Proefboringen in verband met de opslag van de hiervoor genoemde afvalstoffen in en nabij bijvoorbeeld zoutkoepels worden tegengegaan.” De minister van Economische Zaken, Jorritsma, is het daar niet mee eens.⁵³¹

15. Toch plannen?

In december 2000 brengt de Leeuwarder Courant een interview met Hageman, onder de kop “Friesland in beeld voor kernafval.” Hageman bepleit de noodzaak om snel meer te weten te komen over de diepe ondergrond in Friesland.⁵³² Als reactie hierop schrijven ook andere noordelijke media over de opslagplannen met als koppen: “Proefmijn voor radioactief afval pas over 50 jaar”⁵³³; “Opslag radioactief afval haalbaar”⁵³⁴; “Spook van ondergrondse opslag kernafval waart weer rond”.⁵³⁵ Uit deze artikelen komt duidelijk naar voren dat de afwijzing van ondergrondse opslag breed wordt gedragen. Opvallend is dat in januari 2001 het gerucht rondgaat dat opslag in een zoutkoepel onder Drenthe het enige alternatief voor bovengrondse opslag is.⁵³⁶

Het CDA stelt vragen over de opslagplannen. Jorritsma (EZ) antwoordt op 16 januari 2001 “Er bestaat op dit moment geen concreet voornemen om ondergronds kernafval op te slaan; zoiets is pas over vele tientallen jaren wellicht aan de orde.”⁵³⁷

Zoals uit het bovenstaande blijkt, is het eindrapport van de CORA niet - zoals aangekondigd - midden 1999 verschenen en ook niet midden 2000. Het rapport komt uit in februari 2001.

Hoofdstuk 15

Het CORA-rapport en commentaar daarop

Proefboringen en ander onderzoek in zoutkoepels of kleilagen worden niet voorgesteld, maar zijn ook niet van de baan. Voorlopig blijft het kernafval bovengronds. Wel is onderzoek naar ondergrondse opslag nodig: dat moet in het buitenland gebeuren. Daarna komt opslag in zout of klei in Nederland weer aan de orde, mits er voldoende draagvlak voor is. Tevens is opslag van kernafval uit het buitenland niet uitgesloten. Dat is de belangrijkste boodschap van het rapport “Terugneembare berging, een begaanbaar pad?” van de door de regering ingestelde Commissie Opberging Radioactief Afval (CORA).⁵³⁸

In deze bijlage komen enkele hoofdlijnen van het CORA-rapport aan bod.

1. Persbericht 2001

Minister Jorritsma van Economische Zaken stuurt het CORA-rapport op 21 februari 2001 ‘s avonds om 6 uur naar de Tweede Kamer. Dat tijdstip lijkt niet toevallig: rond die tijd zijn alle medewerkers van kranten naar huis, zodat men een persbericht over het CORA-rapport pas de volgende morgen zal vinden. Dan is er inmiddels weer ander nieuws. Het CORA-rapport krijgt dan ook weinig aandacht in de media.

Jorritsma vraagt de Commissie Integraal Landelijk Onderzoek Nucleair Afval (ILONA) een advies uit te brengen over het CORA-rapport. Vervolgens stelt de regering haar standpunt vast. Naar verwachting zal dit standpunt in de herfst van 2001 verschijnen.

2. Terugneembare opslag

Het Nederlandse beleid gaat uit van terugneembare opslag. De regering formuleerde dit beleid in 1993. De regering vond het toen “mede gezien de maatschappelijke weerstand tegen geologische berging, niet acceptabel om daartoe over te gaan,” stelt de CORA. De proefboringen werden uitgesteld en de regering stelde de eis van terughaalbare opslag. Volgens de CORA spreekt het regeringsstandpunt van “terugneembaarheid op langere termijn.” De CORA gebruikt de volgende definitie van terughaalbaarheid: “De eis, eenmaal opgeborgen vaten gedurende een periode van enkele honderden jaren weer te kunnen terughalen.” Het kernafval moet “in het begin bovengronds en daarna terughaalbaar ondergronds.” Tevens kan met terughaalbaarheid “de maatschappelijke dialoog over het afval een constructieve richting inslaan.” Op die manier kan vertrouwen worden opgebouwd in de overheidsplannen.

Commentaar.

Het regeringsstandpunt spreekt niet over “langere termijn” maar over “permanente terughaalbaarheid,” over terugneembaarheid “gedurende de hele bergingsperiode.” De CORA neemt dus afstand van het regeringsbeleid. Tevens bestaat het gevaar dat terughaalbaarheid vooral de functie krijgt om instemming van de bevolking met opslag in zout of klei te verkrijgen. Dit gevaar is duidelijk aanwezig, gezien de nadruk die de CORA legt op voortzetting van technisch onderzoek.

De regering wees in 1993 op het verschijnsel dat een mijn in een zoutkoepel langzaam dichtslibt door de beweging van het zout. Daarom achtte de regering opslag in zoutkoepels “weinig realistisch” en “minder aantrekkelijk.” Het is opmerkelijk dat de CORA stelt dat er “geen aanleiding is” om zoutkoepels “uit te sluiten voor verder onderzoek.”

3. Bovengronds aanvankelijk ideaal

Bovengrondse opslag “is gezien vanuit het oogpunt van terugneembaarheid van het afval een nagenoeg ideale optie. Het afval is gemakkelijk bereikbaar, goed controleerbaar en zo nodig kunnen afvalvaten snel en eenvoudig worden verwijderd,” schrijft de CORA.

4. Daarna in zoutkoepels of klei

De berging moet “fail-safe zijn, d.w.z. als de menselijke controle over een berging verloren mocht gaan, dient de berging onder invloed van natuurlijke processen uiteindelijk in een passief-veilige situatie terecht te komen. (...) Terugneembaarheid kan in dit verband worden gezien als een uitstel van een passief-veilige situatie.”

De periode van bovengrondse opslag zal “lang genoeg moeten zijn om door middel van voortgaand onderzoek, incl. in-situ testen, de eventuele aanleg en inrichting van een ondergrondse berging (...) te kunnen voorbereiden.” Aldus het CORA-rapport.

Commentaar.

Deze passages wekken de indruk dat het de CORA gaat om het bereiken van definitieve ondergrondse opslag. Terugneembaarheid is niet meer dan uitstel van definitieve opslag. De periode van bovengrondse opslag hangt dus af van de voortgang van het onderzoek, met inbegrip van proefboringen. Als de regering daartoe onverhoopt zou besluiten, staan de proefboringen toch zomaar weer voor de deur.

5. Beperkte kennis klei

Er is maar weinig bekend over klei in Nederland: “Het beschikbare gegevensbestand over de eigenschappen van diepgelegen kleilagen in Nederland is uitermate beperkt.” Daarom zijn er meer gegevens over klei op grotere diepte nodig. “Het is belangrijk dat vastgesteld kan worden dat de klei zich onder de gecombineerde invloed van warmte, straling en gesteentedruk gedraagt zoals berekend was. Momenteel is, evenals voor zout, nog onvolgende systematisch onderzocht welke grootheden daartoe gemeten of berekend moeten worden,” schrijft de CORA.

6. Oneigenlijk gebruik klei-gegevens

Een proefboring voor onderzoek naar de ontstaansgeschiedenis van Noord-Nederland vervult een belangrijke rol in een rapport naar opslag van kernafval. Het gaat om een boring in het Friese Blija in de gemeente Dongeradeel eind 1998. Dat blijkt uit een rapport dat gemaakt is in opdracht van de CORA. Deze commissie heeft het rapport laten maken door het Studiecentrum voor Kernenergie in Mol (België) en de Nucleaire Research Groep in Petten.⁵³⁹

De CORA gaat uit van opslag op 500 meter diepte. De Belgisch-Nederlandse onderzoekers zochten naar gegevens over klei op die diepte, maar die bleken te ontbreken.

Het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geologie (NITG) kwam te hulp. Dit instituut onderzoekt de gevolgen van ijstijden op de Noord-Nederlandse bodem. Vanwege dat onderzoek vond een boring in Blija plaats. De gegevens uit die boring werden ter beschikking gesteld aan de Belgisch-Nederlandse onderzoekers. Een geval van oneigenlijk gebruik maken van gegevens.

De gegevens blijken overigens strijdig met de theorie. Volgens de theorie is dieper gelegen klei geschikter voor opslag van kernafval. De boring te Blija wijst echter op het tegendeel. Vandaar dat de onderzoekers pleiten voor omvangrijk verder onderzoek, met inbegrip van proefboringen.

7. (On)veiligheid

In het CORA-rapport staat dat er grondwater bij het opgeslagen kernafval kan komen. Het kernafval lost dan op en komt langzaam naar boven. Bij een zoutkoepel geeft dat na 100.000 jaar een maximale stralingsbelasting, bij een kleilaag doet dat maximum zich na 200.000 jaar voor. De stralingsbelasting is volgens de CORA lager dan de natuurlijke achtergrondstraling. De CORA wijst op de “onzekerheden die onvermijdelijk gepaard gaan met de extrapolatie

van verschijnselen over periode van honderdduizenden jaren. Dit betekent dat het onderzoek oriënterend van aard is.”

Commentaar

De CORA is de opvolger van de Commissie Opslag te Land (OPLA). De OPLA gaf in 1993 aan dat berekeningen over de risico's op lange termijn onbetrouwbaar zijn: de resultaten van modelberekeningen hangen af van het gebruikte model en van de persoonlijke inzichten van de makers van het model, terwijl fundamentele kennis veelal ontbreekt. Het is opvallend dat de CORA de onbetrouwbaarheid van de veiligheidsmodellen, behalve in bovengenoemd citaat, niet aan de orde stelt. En dat terwijl juist deze onbetrouwbaarheid van de modellen een belangrijk argument is om opslag in zoutkoepels of kleilagen af te wijzen.

8. Buitenland

“Voor het aantonen van de opbergveiligheid van de ondergrondse opties (zout, klei) zijn boringen in zout- en kleiformaties en praktijktesten in een ondergronds laboratorium noodzakelijke stappen. Nederland beschikt op dit moment niet over een dergelijk laboratorium en bovendien wordt het onderzoek belemmerd omdat het heden niet is toegestaan voor het afvalonderzoek gegevens te verzamelen door middel van boringen,” stelt de CORA. Daarom beveelt CORA samenwerking met Duitsland en België aan, “te meer omdat Nederland slechts een beperkte hoeveelheid hoogradioactief afval bezit. (...) Het streven naar een - zowel uit veiligheidsoogpunt als economisch gezien - optimale regionale Europese oplossing kan ook bijdragen aan een wens tot samenwerking,” stelt de CORA.

Commentaar

Een regionale Europese oplossing kan ook betekenen dat buitenlands kernafval in Nederland wordt opgeslagen. De regering zou zich eerst over de wenselijkheid van dergelijke ideeën moeten uitspreken, alvorens in te stemmen met deelname aan onderzoek in het buitenland.

9. Maatschappelijke dialoog

De CORA is voor een “maatschappelijke dialoog.” Het gaat “allereerst om regelmatige informatie betreffende de stand van het onderzoek. (...) De samenleving moet in de gelegenheid gesteld worden hierover in discussie te gaan.” Dit kan leiden tot het opbouwen van vertrouwen in de onderzoekers. “Zodra er sprake is van specifieke locaties, krijgt de maatschappelijke discussie uiteraard een minder vrijblijvend karakter en zullen alle belanghebbenden bij de besluitvorming betrokken moeten worden, zo mogelijk met steun van externe deskundigen.” Aldus de CORA.

Commentaar

De maatschappelijke dialoog die de CORA wil is vaag. Het is onduidelijk wie die discussie moet organiseren. Blijkbaar gaat het om een vrijblijvende discussie, omdat de CORA stelt dat na een keuze van locaties de discussie minder vrijblijvend is.

10. Noorden blijft tegen

Het toen nog bestaande Groninger Dagblad van 23 februari 2000 besteedt uitgebreid aandacht aan het CORA-rapport. De noordelijke provincies en de milieuorganisaties “zijn en blijven fel tegenstander van de ondergrondse opslag van kernafval in zoutkoepels.”

In Zeeland krijgt de berichtgeving een andere invalshoek. De Provinciale Zeeuwse Courant van 22 februari 2000 stelt dat bovengrondse opslag voor de hele lange termijn goedkoper is dan ondergronds opslaan.

Hoofdstuk 16

2000-2020: Uitholling Nationaal Programma radioactief afval

Minister Kamp van Economische Zaken heeft op 18 januari 2016 het Energierapport 2016 uitgebracht. Daarin stelt hij dat het denkbaar is dat rond 2023-2025 vier grote nieuwe kerncentrales gebouwd zullen worden met een elektrisch vermogen van 6400 Megawatt.⁵⁴⁰ Dat is 13 keer de kerncentrale Borssele. Maar wat met het kernafval zou moeten gebeuren, daarover zwijgt Kamp.

Dat de regering het liever niet heeft over radioactief afval blijkt ook uit de manier waarop de regering omgaat met de eis van de Europese Commissie (EC), dat er voor augustus 2015 een plan voor de eindberging moet komen.^{541 542}

1. 2011: Europese Unie voor berging in zoutkoepels of kleilagen.

De Europese Raad van ministers stelt op 19 juli 2011 een richtlijn vast over opslag van kernafval. Deze heeft kracht van wet en daardoor komt de opslag van kernafval in Noord-Nederland weer in beeld. De richtlijn is opgesteld door de Europese Commissie en besproken in het Europees Parlement.⁵⁴³

Voor eind augustus 2015 moeten nationale programma's komen waarin staat:

- welke doelen men wil bereiken;
- welke belangrijke mijlpalen en tijdschaders er zijn;
- om hoeveel kernafval het gaat;
- welke plannen en technische oplossingen er zijn voor het kernafval vanaf de productie van kernafval in de kerncentrale tot en met de eindopslag;
- op welke manier de bevolking betrokken wordt bij de plannen;
- welke plannen er zijn voor de opslag als de opslagplaats gesloten is, inclusief de tijd dat de opslagplaats gecontroleerd moet worden;
- welke middelen er zijn om de kennis van de opslagplaats te bewaren tot in lengte van dagen;
- welk onderzoek, ontwikkeling en demonstratie-activiteiten nodig zijn om de gekozen oplossing voor het kernafval daadwerkelijk tot stand te brengen;
- een overzicht van de kosten van de opslag en van de financiering van die kosten.^{544 545}

2. Onjuiste uitleg 100 jaar bovengronds

Op 5 juli 2011 begint de COVRA met het OnderzoeksProgramma Eindberging Radioactief Afval (OPERA): “Naar de huidige stand van de wetenschap en techniek is alleen geologische berging van hoogradioactief afval een veilige oplossing, die verzekert dat het afval ook op de lange termijn buiten de levensruimte (biosfeer) van de mens blijft.” En: “De besluitvorming over een eindbergingsfaciliteit voor het Nederlandse radioactieve afval is een proces met een zeer lange tijdshorizon (volgens het huidige beleid ten minste 100 jaar) dat stapsgewijs zal worden uitgevoerd. (...) Internationale ervaringen leren dat dit een proces is van tenminste 20-25 jaar. De uiteindelijke bouw van de faciliteiten zal naar verwachting nog eens 5-10 jaar in beslag nemen. Dit betekent dat een eindberging in Nederland niet voor 2130 in bedrijf zal zijn.”^{546 547}

De COVRA verwijst hierbij naar het regeringsbeleid zoals dat zou staan in de Nota Radioactief Afval uit 1984. In deze nota gaat het om enkele tientallen jaren tussenopslag van het hoogradioactieve afval. Het getal van 100 jaar wordt wel genoemd als het gaat om een deel van het laag- en middelradioactieve afval dat snel vervalst: Na deze periode, “men moet daarbij denken aan opslagtermijnen in de orde van 100 jaar,” kan een deel van het afval “dat voldoende vervallen is (...) als niet-radioactief afval worden afgevoerd.”⁵⁴⁸ Bij 100 jaar gaat het derhalve niet over hoogradioactief afval, hoewel de regering en met haar de COVRA wel

deden en nog steeds doen alsof. Het gaat hier om een onjuiste uitleg van de Nota Radioactief Afval: volgens die nota had men immers nu al moeten werken aan de eindberging.

De COVRA gaat tot de dag van vandaag niet alleen mee met een onjuiste uitleg van het toenmalige regeringsbeleid, maar vraagt zich bovendien niet af of het verantwoord is om door te gaan met kernenergie. De stilzwijgende vooronderstelling is dat we het probleem mogen doorschuiven naar de toekomst, wellicht om de weerstand van de bevolking te ontlopen. Maar rond 2130 moet alle energie uit duurzame bronnen komen en is er geen kernenergie meer. Of er dan nog kennis aanwezig is over kernafval, is zeer de vraag.

3. 2012: Moeizame voorbereiding Nationaal Programma

Volgens de richtlijn van de Europese Commissie moet elke lidstaat uiterlijk 23 augustus 2015 een Nationaal Programma voor eindberging van radioactief afval indienen.^{549 550} Dat is voor de VVD/PvdA-regering een lastige opgave. Immers, in de woorden van de regering: “Een van de doelstellingen van de richtlijn is het voorkomen of tegengaan van zogenaamd “wait and see”-beleid. De verantwoordelijkheid voor het beheer van radioactief afval en de daarmee samenhangende lasten zullen moeten worden neergelegd bij de generatie die ook profiteert van de technologieën waarbij het radioactieve afval wordt gegenereerd. We mogen geen onnodige lasten doorschuiven naar toekomstige generaties.”⁵⁵¹ Maar hoe kan worden voorkomen dat deze lasten doorgeschoven worden zonder een besluit tot daadwerkelijke opslagplannen met keuze van locaties? Dat blijkt een moeizaam proces.

Het ministerie van Economische Zaken dient op 14 december 2012 een wetsontwerp in met de tekst: “Burgers, bedrijven en overheden zullen worden betrokken bij de vormgeving van het beleid voor het beheer van verbruikte splijtstoffen en radioactief afval.”⁵⁵² De regering kondigt op 13 augustus 2013 het Nationaal Programma radioactief afval aan en vraagt op 8 oktober 2013 onze mening over opslagmethodes van radioactief afval.⁵⁵³ Tot 21 november 2013 kan gereageerd worden op het zogeheten startdocument. Dit is een rapport over kernafval dat in opdracht van de regering gemaakt is door Arcadis.⁵⁵⁴

Verschillende organisaties, waaronder WISE en de Groninger stichting Co2ntramine, zetten in 10 punten uiteen waarom dit rapport niet geschikt is als startdocument. Ze stellen voor dat de regering het rapport intrekt en het huiswerk overdoet.^{555 556}

In april 2014 publiceert de Commissie voor de milieueffectrapportage (Cmer) een zogeheten “Advies Reikwijdte en Detailniveau” waarin onder meer gesteld wordt dat draagvlak en deelname van de bevolking belangrijk zijn. Onderzoek naar hoe je de bevolking bij het Nationaal Programma kunt betrekken, moet worden afgerond voor eind augustus 2015.⁵⁵⁷

Daar heeft de regering niet op gereageerd. Wel deelt de regering in april 2014 mee dat het concept Nationaal Programma eind 2014 ter inzage zou worden gelegd.⁵⁵⁸ Op 23 december 2014 wordt dit uitgesteld naar het eerste kwartaal van 2015.⁵⁵⁹ Op 1 mei 2015 deelt minister Kamp van Economische Zaken mee: “Het ontwerpprogramma zal naar de Tweede Kamer worden gestuurd nog voordat het naar de Europese Commissie wordt verzonden.”⁵⁶⁰

4. 2014: Keuze locaties in klei voorbarig?

In juli 2014 verschijnt een TNO-rapport waarin staat dat van de Nederlandse kleilagen die in de zuidelijke helft van Friesland het meest geschikt zijn voor de eindberging van kernafval. Als vervolgstap zijn proefboringen nodig. Dat duidt op de keuze van een regio voor de eindopslag.^{561 562} Aan de andere kant stelt de regering dat onderzoek gericht op de keuze van een locatie of een regio niet aan de orde is. Zo lijkt het of het TNO-rapport niet gemaakt had mogen worden, ook al heeft de regering het betaald. Het Nederlandse beleid gaat volgens de

regering immers uit van ten minste 100 jaar bovengrondse opslag, gevolgd door eindberging in zoutkoepels of kleilagen.

De COVRA presenteert op 25 november 2016 de eerste resultaten van het OPERA-onderzoeksprogramma. Ewoud Verhoef, adjunct-directeur van de COVRA, en de andere sprekers doen hun best om geen specifieke plek voor de opslag te noemen. Mensen willen niet graag bij zo'n opslag wonen en het bekendmaken van de mogelijke locatie van opslag zou alleen maar controverse opleveren, zo lezen we in een verslag van deze bijeenkomst.⁵⁶³

5. 2015: Regering wil komende tientallen jaren niets besluiten

Minister Schultz van Haegen van Infrastructuur en Milieu publiceert op 30 september 2015 het concept Nationaal Programma radioactief afval.⁵⁶⁴ Hierin gaat de minister de discussie over berging van radioactief afval in zoutkoepels of kleilagen liever uit de weg. Twee jaar nadat vele organisaties vonden dat het startdocument ingetrokken had moeten worden, komt de regering met een nieuw plan dat veel lijkt op vorige plannen.⁵⁶⁵ Er komt dan ook veel kritiek.

De minister wil de komende 100 jaar niets besluiten en daarom is publieksparticipatie niet nodig, want de bevolking vindt het geen urgent probleem. In de woorden van de minister: “Het lijkt op dit moment echter niet zinvol om publieksparticipatie rondom eindberging te starten: uit onderzoek ter ondersteuning van dit Nationaal Programma blijkt dat door het ontbreken van concrete besluitvorming op dit moment voor veel burgers de urgentie tot participeren ontbreekt.”⁵⁶⁶ De nu levende volwassenen zullen immers als het aan de regering ligt het begin van de eindberging niet meemaken, omdat ze over 100 jaar niet meer in leven zijn.

6. 2016: Nationaal Programma is uitstel-programma

Het ontwerp Nationaal Programma radioactief afval verschijnt op 10 februari 2016. Daarin vinden we niets terug van alle kritiek op het eerdere concept.^{567 568 569} Minister Schultz van Haegen stelt dat hoogradioactief afval tot een kwart miljoen jaar gevaarlijk blijft, maar vindt dat een discussie over al dan niet stoppen met kernenergie buiten het Nationaal Programma valt. Ze erkent wel dat in het merendeel van de 500 inspraakreacties staat dat de productie van radioactief afval niet los kan worden gezien van het gebruik van kernenergie.^{570 571}

Een belangrijke reden voor uitstel van de berging ondergronds is geld. In juni 2017 laat minister Schultz weten dat die berging 2 miljard euro gaat kosten, terwijl er 89 miljoen euro in kas is. Door te wachten met de opslag hoopt de regering jaar op jaar 4,3% rente te behalen over die 89 miljoen euro om zo de berging te kunnen betalen.⁵⁷² Maar de rente is voortdurend een stuk lager, het eindbedrag wordt niet gehaald en zo worden de financiële lasten doorgeschoven naar de toekomst.⁵⁷³ Alle regeringen doen of het probleem is opgelost door de opslag bij de COVRA en dat werd en wordt breed geloofd.

In verschillende inspraakreacties op het Nationaal Programma is gewezen op deze financiële problemen. De regering gaat daar echter niet op in, maar herhaalt eerdere uitspraken als “de vervuiler betaalt” en “Het doel is om (...) de kosten te dekken voor het voorbereiden, aanleggen, exploiteren en sluiten van een geologische eindberging na de periode van bovengrondse opslag. Zodoende worden financiële middelen gereserveerd om in de toekomst die eindberging mogelijk te maken.”⁵⁷⁴

De Commissie voor de milieueffectrapportage (Cmer) haalt deze kwesties ook aan in haar advies van 26 november 2015.⁵⁷⁵ Het Nationaal Programma is volgens de commissie gebaseerd op “een optimistisch toekomstscenario, namelijk: een toekomst waarin het benodigde geld beschikbaar komt en waarin in gezamenlijke harmonie en met draagvlak een

bergingslocatie wordt aangewezen, ingericht en in gebruik genomen.”⁵⁷⁶ Dat optimisme deelt de Cmer niet.

De Cmer “doet aanbevelingen over concrete acties op korte termijn, zoals over het veilig stellen van de financiering, het reserveren van bergingslocaties en het organiseren van publieksparticipatie.”⁵⁷⁷ En: “Bij het formuleren van aanbevelingen concentreert de Commissie zich op zaken die naar haar oordeel in de eerste periode van drie jaar kunnen worden onderzocht en beoordeeld, en waarvoor meetbare acties in het programma zouden moeten worden geformuleerd.” Het gaat daarbij om “het in beeld brengen van de (onzekerheden in de) financiering van de eindberging (en) het reserveren van potentieel geschikte zoekgebieden voor berging van radioactief afval, analoog aan wat is gebeurd bij het waarborgingsbeleid vestigingsplaatsen kerncentrales.”⁵⁷⁸

Het waarborgingsbeleid voor een kerncentrale aan bijvoorbeeld de Eemshaven komt neer op een verbod op alles wat de vestiging van die kerncentrale onmogelijk maakt.^{579 580} Dat zou ook moeten gelden voor mogelijke opslagplaatsen voor radioactief afval.

Minister Schultz van Haegen reageert op de voorstellen van de Cmer met: “Dit is een waardevol advies. Het zal worden betrokken bij de voorbereiding op de actualisatie van het Nationaal Programma in 2025.”⁵⁸¹

Op 24 juni 2016 is de definitieve versie van dit Nationaal Programma vastgesteld door de minister.⁵⁸² Ze herhaalt: “Het Nationaal Programma gaat dus ook niet over de discussie over het al dan niet stoppen met het produceren van kernenergie. Die discussie wordt gevoerd in het kader van het bepalen van de energiemix.” De minister gaat daarmee voorbij aan de fundamentele kritiek op het beleid.

Het enige concrete besluit van de minister is dat in 2016 een zogeheten klankbordgroep zou worden opgericht. Ze schrijft de adviezen van de klankbordgroep te zullen betrekken bij de herziening van het Nationaal Programma in 2025. De klankbordgroep moet de bevolking betrekken bij de discussie over radioactief afval, advies uitbrengen over de financiering van de eindberging en aangeven waar het kernafval opgeborgen kan worden. In de woorden van de minister moet de klankbordgroep: “aandacht besteden aan (...) potentieel geschikte zoekgebieden voor berging van radioactief afval, die gereserveerd kunnen worden en aangeven (...) welke beleidsmatige afstemming nodig is, gelet op andere gebruiksfuncties van de (diepe) ondergrond ter plekke.”⁵⁸³

“De klankbordgroep zal bestaan uit vertegenwoordigers van maatschappelijke, wetenschappelijke en bestuurlijke organisaties en zal zo worden samengesteld dat over alle relevante ontwikkelingen kan worden geadviseerd.” Volgens de minister is “het instellen van een klankbordgroep (...) dan ook een van de manieren om inspraak vorm te geven. De opdracht aan de klankbordgroep wordt nog nader ingevuld. Daarna kunnen de voorzitter en de leden van de klankbordgroep worden gezocht.” De minister legt uit: “Om te komen tot een maatschappelijk gedragen periode van terugneembaarheid wordt de klankbordgroep gevraagd om hiervoor criteria te formuleren. De klankbordgroep wordt ook gevraagd aandacht te besteden aan de verschillende dilemma’s die het langdurige beheer van radioactief afval met zich meebrengt.”

Ze voegt eraan toe: “De locatiekeuze, en ook reserveringen van locaties, zijn processen die goed voorbereid dienen te worden. Het beschrijven van het proces om te komen tot locatiekeuze is een van de opdrachten van de klankbordgroep. Aan de hand van de uitkomsten uit beide processen zal besloten worden of en zo ja hoe en wanneer er overgegaan wordt tot mogelijke reserveringen van locaties voor eindberging.” En: “Uiteindelijk dienen latere generaties rond het jaar 2100, met actuele technologie en inzichten, een goed onderbouwd besluit te kunnen nemen over het beheer van radioactief afval en verbruikte splijtstof op de lange termijn. Door deze generaties te voorzien van de benodigde - financiële - middelen om

een eindberging te realiseren en tegelijkertijd flexibel te laten zijn in de wijze van eindberging door nu geen onomkeerbare besluiten te nemen, wordt hen de vrijheid gegeven te kiezen voor de beste beheerroute voor dat moment zonder daarbij onredelijke lasten bij hen neer te leggen.”⁵⁸⁴ Dat een miljardentekort dreigt komt niet aan de orde

7. 2017: Klankbordgroep gaat zoeken naar opbergplaatsen

Op 18 april 2017 schrijft minister Schultz van Haegen dat met de voorbereiding van de klankbordgroep een start is gemaakt en dat ze er de Kamer in 2017 verder over zal informeren.⁵⁸⁵ Op 29 juni 2017 deelt de minister mee dat een kwartiermaker is ingesteld voor de klankbordgroep: Jan Paul van Soest. Hij moet eind 2017 een advies uitbrengen.⁵⁸⁶ Van Soest “zal ook een profiel voor de samenstelling van de klankbordgroep” formuleren. Zijn “eindrapport van de verkenning wordt eind 2017 verwacht. In de eerste helft van 2018 verwacht (de minister de Kamer, H.D.) nader te kunnen informeren over de ontwikkelingen rond de vorming van de klankbordgroep.”⁵⁸⁷ Op 18 oktober 2018 schrijft staatssecretaris Van Veldhoven van Infrastructuur en Waterstaat: “Ook de totstandkoming van de klankbordgroep zal een participatief proces zijn waarin alle stakeholders worden betrokken. Ik streef ernaar de klankbordgroep medio 2019 te hebben ingesteld.”⁵⁸⁸

8. 2018: Merkwaardig advies en geen klankbordgroep

Het advies van Van Soest verschijnt op 14 mei 2018.⁵⁸⁹ Daarin heeft Van Soest het niet meer over het waarborgingsbeleid maar vooral over een algemene discussie over de opslag van kernafval. Bovendien doet hij opvallende uitspraken, zoals bijvoorbeeld: “Hoewel er in Nederland geen principebesluit tot afbouw van kernenergie is genomen, beginnen ook in ons land de twee debatten te ontkoppelen. Daarmee ontstaat ruimte voor een nieuwe dialoog over eindberging, omdat het verzet tegen eindberging als strategisch aangrijpingspunt om kernenergie van tafel te krijgen, afneemt. Ook in kringen van tegenstanders van kernenergie is meedenken over eindberging bespreekbaar aan het worden.” In zijn rapport zijn hier echter geen bewijzen voor te vinden. Nergens staat welke tegenstanders van kernenergie hij bedoelt.

9. Juli 2019: Vijf jaar discussie over berging van kernafval begint

Op 11 juli 2019 besluit staatssecretaris Van Veldhoven dat vanaf 1 juli 2019 tot 1 juli 2024 het Rathenau Instituut werkzaamheden rond de eindberging van radioactief afval zal organiseren.⁵⁹⁰

Het Rathenau Instituut stelt in een bericht op zijn website onder meer: “Een deel van het afval blijft meer dan 10.000 jaar gevaarlijk.” Even verderop wordt een termijn van “vele duizenden tot een kwart miljoen jaar” genoemd. In Duitsland en Zwitserland gaat het echter om 1 miljoen jaar. We hebben daarom Dhoya Snijders, de verantwoordelijke medewerker van het Rathenau Instituut, gevraagd waarom de termijn van 1 miljoen jaar onjuist is. Daarop is op 18 juli 2019 een ontwijkend antwoord gekomen.

Ook staat in het bericht van het Rathenau Instituut dat het middel- en laagradioactief afval afkomstig is van “ziekenhuizen, onderzoekslaboratoria en de industrie.” Dat ook middel- en laagradioactief afval afkomstig is van de kerncentrale Borssele, wordt niet gemeld. Hierover hebben we vragen gesteld die eveneens niet beantwoord zijn. Dat lijkt een slecht begin van welke discussie dan ook.

Het Rathenau Instituut wil aan de volgende vier punten werken:

1. Er moet toegankelijke informatie komen voor een algemeen publiek.
2. Er moet meer aandacht komen voor andere kennis dan alleen kennis over technologie. Denk aan kennis uit de sociale wetenschappen en aan bestuurskundige inzichten.

3. Er moet meer aandacht komen voor de rol van decentrale overheden en de rol van maatschappelijke organisaties.
 4. Er moet meer aandacht komen voor de gevolgen van het besluit over de definitieve opslag en veilig beheer van radioactief afval voor toekomstige generaties.⁵⁹¹
- De komende vijf jaar gaat het Rathenau Instituut hiervoor dialoog en onderzoek organiseren. We zijn benieuwd.

10. 2019: Veiligheid eindberging radioactief afval niet aangetoond

Op 5 juli 2011 begint de COVRA met het OnderzoeksProgramma Eindberging Radioactief Afval (OPERA): “Naar de huidige stand van de wetenschap en techniek is alleen geologische berging van hoogradioactief afval een veilige oplossing, die verzekert dat het afval ook op de lange termijn buiten de levensruimte (biosfeer) van de mens blijft.”^{592 593}

De COVRA presenteert op 25 november 2016 de eerste resultaten van het OPERA-onderzoeksprogramma. Ewoud Verhoef, adjunct-directeur van de COVRA, en de andere sprekers doen hun best om geen specifieke plek voor de opslag te noemen. Mensen willen niet graag bij zo’n opslag wonen en het bekendmaken van de mogelijke locatie van opslag zou alleen maar controverse opleveren, zo lezen we in een verslag van deze bijeenkomst.⁵⁹⁴

In januari 2018 presenteert de COVRA het eindrapport.^{595 596} Een centraal onderwerp daarin is het opstellen en gebruiken van een wiskundig model. Daarbij zijn vooronderstellingen van belang over de snelheid waarmee radioactieve stoffen zich bewegen aan de bovenkant van de kleilaag. Met een wiskundig model kan men een schatting maken van de reistijden van de radioactieve stoffen vanaf de kleilaag tot het aardoppervlak. Met dat model zou aangetoond moeten worden dat de stralingsdosis in het leefmilieu niet boven de toelaatbare dosis zou komen tijdens de miljoen jaar dat het afval gevaarlijk blijft.

Peter Löhnberg bestudeert al vele jaren het gebruik van rekenmodellen voor de berging van radioactief afval. Hij heeft in 2019 een artikel gemaakt “Onzekerheid in modellen voor eindberging van radioactief afval”. Daarin legt hij in een gedetailleerde analyse uit dat het doel van het OPERA-onderzoek fout is, dat de modelberekening gebruik maakt van subjectieve inschattingen en mede daardoor de illusie van veiligheid geeft.⁵⁹⁷ Daar kwamen van de kant van de COVRA magere reacties op.

Staatssecretaris Van Veldhoven schrijft op 22 maart 2018 aan de Tweede Kamer: “Er zal nog veel onderzoek moeten plaatsvinden om te komen tot een complete veiligheidsstudie voor een concrete eindberging die door de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS) beoordeeld kan worden op volledigheid en juistheid.”⁵⁹⁸ Dit ondersteunt volgens Löhnberg zijn conclusie dat de veiligheid van de eindberging van radioactief afval niet is aangetoond.

Hoofdstuk 17

Nieuwe aanloop via Rathenau Instituut

1. 2020: Onderzoek moet veilige opslag kernafval in zoutkoepels aantonen

Er wordt een nieuwe veiligheidsanalyse gemaakt over de opslag van kernafval in zoutkoepels om aan te tonen dat deze opslag veilig kan. Dat staat in een nieuw rapport van de Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval (COVRA) over onder meer de zoutkoepels. De COVRA heeft als taak om radioactief afval eerst tijdelijk en dan definitief op te slaan.⁵⁹⁹

De COVRA geeft aan hoe de veiligheidsanalyse eruit zal zien. Het nog op te stellen rapport “zal beginnen met een inleiding om het Nederlandse publiek bekend te maken met het concept van de definitieve berging.” In de inleiding “zal uitgelegd worden waarom definitieve berging noodzakelijk is.” Zoutkoepels hebben in de visie van de COVRA “veel positieve eigenschappen die maken dat ze een geschikt opslagmedium voor kernafval zijn.” Daarbij wordt verwezen naar onderzoek vanaf de jaren zeventig.

2. Mei 2021: Onjuist rapport geschiedenis opslagplannen kernafval

Het Rathenau Instituut heeft in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een rapport in de maak over de geschiedenis van de plannen voor opslag van kernafval in met name zoutkoepels. Dat moet hét standaardrapport over kernafval worden en de basis zijn voor de besluitvorming door de regering. Het rapport geeft echter een vertekend beeld van wat er in het Noorden gebeurd is.

Het Rathenau Instituut (RI) in Den Haag organiseert allerlei debatten over de rol van wetenschap en technologie in de samenleving en brengt daarover vaak interessante rapporten uit. Helaas gaat dat niet op voor hun concept-rapport ‘*Aanvang van het radioactief-afvaltijdperk: Besluitvorming in Nederland van 1939 tot 2011.*’ Het RI geeft de gebeurtenissen regelmatig onvolledig of onjuist weer. Enkele voorbeelden.

Over de aankondiging in 1976 van de proefboringen en verder onderzoek in zoutkoepels citeert het rapport dat dit zou “plaatshebben in nauw contact met de betrokken provinciale en gemeentelijke autoriteiten.” Daardoor lijkt het alsof Lubbers, destijds minister van Economische Zaken, vanaf het begin van plan was om te overleggen. Dit is een vertekende weergave van de werkelijkheid. Lubbers noemde de zoutkoepels Pieterburen en Onstwedde in de provincie Groningen en Schoonloo, Gasselte-Drouwen, Hooghalen en Anloo in Drenthe.⁶⁰⁰ Officieel wisten deze zoutkoepelplaatsen echter van niets.⁶⁰¹ Op Kamervragen antwoordde Lubbers op 11 augustus 1976 dat “dit onderzoek zou geschieden in nauw contact met de betrokken provinciale en gemeentelijke autoriteiten.”⁶⁰² Maar toen was het kwaad al geschied. In het RI-rapport wordt ten onrechte geen aandacht besteed aan de discussie over de eisen waaraan opslag in zoutkoepels zou moeten voldoen. Hierover is veel discussie geweest vanaf 1979. Vanuit het noorden kwam veel kritiek op die eisen, ook wel criteria geheten.⁶⁰³

In het rapport staat in het begin een foto van een demonstratie in Gasselte op 2 juni 1979. Nergens in het rapport staat dat daaraan volgens de politie 25.000 en volgens de organisatoren 40.000 mensen deelnamen.⁶⁰⁴ Ook niet waarom die demonstratie gehouden werd en welke gevolgen dat heeft gehad: het heeft namelijk bijgedragen aan de visie van de regering dat er in plaats van een door groeperingen georganiseerde Brede Maatschappelijke Discussie over kernenergie (BMD) een door de regering georganiseerde BMD moest komen. Op dit punt heb ik grote moeite met de interpretatie van de geschiedenis: een demonstratie met 25.000 tot 40.000 mensen en dat in Gasselte, een kleine plaats. Een demonstratie met zoveel mensen is een zeldzaamheid.

De kritiek op de criteria kwam onder meer aan de orde op de controversezitting die op 6 oktober 1982 in het kader van de BMD in Groningen werd gehouden. De Rijks Geologische

Dienst meldde dat aan de hand van de criteria van 1979 alle zoutkoepels afgekeurd zouden moeten worden.⁶⁰⁵ Het RI wijdt hier geen letter aan.

De regering ging desondanks door met de zoutkoepels en kwam in mei 1987 met een nieuwe lijst. De zoutkoepel in het Friese Ternaard stond nu met stip bovenaan.⁶⁰⁶ Dat gaf aanleiding tot vele discussies en protesten. Maar het woord ‘Ternaard’ komt in het rapport van het RI niet voor. Het lijkt alsof in de visie van het RI de zoutkoepel Ternaard niet bestaat.

Vanwege de noordelijke protesten besloot de regering “het afval bovengronds op te slaan, niet ver van de kerncentrale in Borssele,” lezen we in het rapport. Op zich is dit geen onwaarheid, maar hier wordt iets belangrijks weggelaten. Deze locatie is namelijk een gebied buitendijks, de kerncentrale Borssele is binnendijks.⁶⁰⁷ De Nuclear Research & consultancy Group (NRG) in Petten heeft begin 2000 een rapport uitgebracht over een mogelijke overstroming waarbij vaten met radioactief afval in zee terecht komen.⁶⁰⁸ Helaas komt ook dit in het RI-rapport niet voor.

Vanwege onder meer deze gebreken heb ik begin mei in een open brief dr. ir. Melanie Peters, destijds directeur Rathenau Instituut, gevraagd om het rapport niet te publiceren en aangeboden te helpen bij het maken van een nieuwe versie.⁶⁰⁹ Helaas heeft ze niet inhoudelijk gereageerd op mijn vraag. Dat geeft te denken over de dialoog die het RI wil voeren.

3. Juli 2021: te weinig geld gereserveerd

Op 7 juli 2021 publiceerde het ministerie van Economische Zaken en Klimaat de door het consultancybureau KPMG gemaakte Marktconsultatie kernenergie.⁶¹⁰ Daarin komt de berging van kernafval ook aan de orde. KPMG verwijst daarvoor naar gesprekken met de COVRA, namelijk dat volgens de COVRA eindberging in Nederland “goed mogelijk” is: “Nederland heeft voldoende geschikte zout- en kleilagen waar op 500 meter een eindberging gerealiseerd kan worden.” De COVRA heeft het over uitstel van eindberging gedurende meer dan honderd jaar. Volgens de COVRA is de periode van minimaal 100 jaar erop gebaseerd dat het volume aan afval in die periode kan groeien (Nederland produceert relatief weinig afval), zodat de kosten per eenheid dalen. (...) De periode kan tevens gebruikt worden om het fonds voor eindberging, dat gevoed wordt uit het afvaltarief, te laten renderen. Ten slotte schept de periode de ruimte om mogelijkheden voor internationale samenwerking te onderzoeken en eventueel te ontwikkelen.”⁶¹¹

De COVRA geeft niet aan om welke zoutkoepels of kleilagen het gaat. Interessant is dat de COVRA hier voor het eerst aangeeft dat er te weinig geld gereserveerd is om nu de eindberging te kunnen betalen. Hierover hebben we de heer Verhoef, plaatsvervangend directeur van de COVRA, op 8 juli 2021 vragen gesteld. Hij antwoordde op 17 juli 2021 dat er “vertrouwen” is dat de opslag in zoutkoepels of kleilagen “haalbaar” is. “De criteria voor geschiktheid van een mogelijke kandidaat-locatie hangen dus af van het specifieke concept,” stelde Verhoef.⁶¹² De indruk die het KPMG-rapport wekt, namelijk dat al bekend is welke locaties geschikt zijn, is daarom onjuist.

4. 21 maart 2022: routekaart ontbreekt

Staatssecretaris Heijnen van Infrastructuur en Waterstaat schrijft aan de Tweede Kamer dat volgens bureau Berenschot het beleidskader op sommige punten geactualiseerd moet worden: “Een van deze punten betreft het uitwerken van een routekaart voor de realisatie van een eindberging voor radioactief afval.”⁶¹³ En: “Transparantie over het besluitvormingsproces richting de eindberging is daarmee van groot belang. De weg naar de eindberging van radioactief afval is beperkt transparant. Het formuleren van een stappenplan met uitgangspunten en beslismomenten in aanloop naar de realisatie van de eindberging kan het proces voor stakeholders inzichtelijker maken,” stelt Berenschot.⁶¹⁴

5. 2023: Kernenergie-vriendelijk rapport Rathenau Instituut

Het Rathenau Instituut heeft op 31 januari 2023 in opdracht van de regering een rapport over de opslag van kernafval uitgebracht, dat al even kernenergie-vriendelijk is als de regering.⁶¹⁵ We beginnen met een weergave van de berichtgeving door het instituut, gevolgd door mijn commentaar.

Het instituut heeft in kaart gebracht hoe Nederland sinds de Tweede Wereldoorlog is omgegaan met radioactief afval: “Dit historische onderzoek is een van de projecten die het instituut uitvoert om het kabinet volgend jaar te kunnen adviseren over hoe Nederland het beste kan beslissen over het langdurig beheer van zijn radioactieve afval. Dit wordt nu tijdelijk bovengronds opgeslagen in Zeeland, maar zal rond het jaar 2130 een definitieve bergplaats moeten krijgen.”

“Het rapport *‘Een kwestie van tijd’* laat zien dat de Nederlandse omgang met radioactief afval valt onder te verdelen in verschillende periodes. In de eerste jaren na de Tweede Wereldoorlog zag Nederland nucleaire technologie vooral als een nieuwe mogelijkheid om de economie er weer bovenop te krijgen. Toen in de jaren zestig kleinere kernreactoren voor onderwijs en onderzoek van start gingen in Petten, Delft, Wageningen en Eindhoven, en later de elektriciteitscentrales in Dodewaard en Borssele, kreeg Nederland een groeiende hoeveelheid radioactief afval.”

Volgens het rapport wil de regering “omstreeks het jaar 2100 (...) beslissen over een definitieve berging, die dertig jaar later in gebruik moet zijn. “Dat voelt nog ver weg,” zei onderzoekcoördinator Rinie van Est van het Rathenau Instituut bij de presentatie van het rapport. “Maar onze studie laat zien dat je aan onderzoek en besluitvorming al snel vele decennia kwijt bent. Nu het kabinet heeft besloten om twee nieuwe kerncentrales te bouwen, wordt het nog belangrijker om te onderzoeken waar en hoe we dat afval voorgoed veilig kunnen opbergen. Voor je over zo’n eindberging kunt beslissen, zul je onderzoek op locatie moeten doen, wat in de afgelopen zeventig jaar niet heeft plaatsgevonden. Daarvoor is regionaal en lokaal draagvlak nodig.”

Deze publicatie vloeide voort uit een verzoek van de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat. Zij vroeg het Rathenau Instituut om in 2024 te adviseren over hoe het besluitvormingsproces over het langdurig beheer van radioactief afval eruit zou kunnen zien.

Commentaar

In dit rapport wordt mijn naam weliswaar 22 keer genoemd, maar telkens op zo’n manier dat het past binnen het kernenergie-vriendelijke beeld. Ik volsta hier met twee voorbeelden.

Voorbeeld 1

Verzwijgen randvoorwaarden zinvolle discussie over de opslag van kernafval.

In het jaar 2000 verscheen, in opdracht van de overheidscommissie-CORA, mijn rapport ‘Discussions on nuclear waste’.⁶¹⁶ Daarin heb ik aan de hand van een uitgebreide studie naar het verloop van discussies over de opslag van kernafval belangrijke randvoorwaarden voor een zinvolle discussie opgesomd. Een belangrijke randvoorwaarde is dat degenen die kritisch staan tegenover de opslag fondsen krijgen om hun standpunt nader te onderbouwen. Financieel moet er gelijkwaardigheid zijn tussen de verschillende partijen. Dit om te voorkomen dat voorstanders van kernenergie betaald rapporten kunnen maken en kunnen deelnemen aan de discussie, terwijl tegenstanders het in hun vrije tijd moeten doen. Dit is voor mij en voor verschillende milieuorganisaties een belangrijk punt, maar het Rathenau Instituut noemt het niet.

Voorbeeld 2

Ruim 100 jaar bovengrondse opslag.

In 1984 verscheen de Nota Radioactief Afval, die vaak aangehaald wordt als rechtvaardiging om het radioactieve afval 100 jaar bovengronds te bewaren. Ook het Rathenau Instituut noemt in de eerste alinea van de samenvatting “een geologische berging, die rond het jaar 2130 operationeel is.” Als onderbouwing wordt de Nota Radioactief Afval aangehaald.

Echter, in de Nota Radioactief Afval gaat het om enkele tientallen jaren tussenopslag van alle soorten radioactief afval.⁶¹⁷ Het getal van 100 jaar wordt vooral genoemd als het gaat om een deel van het laag- en middelradioactieve afval dat snel vervalt: na deze periode, “men moet daarbij denken aan opslagtermijnen in de orde van 100 jaar,” kan een deel van het afval “dat voldoende vervallen is (...) als niet-radioactief afval worden afgevoerd.”⁶¹⁸ Bij 100 jaar gaat het derhalve niet over hoogradioactief afval, dat immers een miljoen jaar gevaarlijk blijft.⁶¹⁹

Een andere kwestie is, wanneer die termijn van 100 jaar zou ingaan. Het Bureau Berenschot concludeerde daarover op 21 maart 2022 in een rapport in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat: “In de Nota Radioactief Afval wordt niet aangegeven wanneer deze periode van 100 jaar ingaat.”⁶²⁰ Daarvan hebben de regering en met haar de COVRA gebruikt gemaakt. In de loop van de tijd schoven ze de termijn van 100 jaar steeds verder op. Strikt genomen zou het volgens de Nota Radioactief Afval gaan om 100 jaar na 1984, dus om het jaar 2084, dat is 61 jaar na nu. De COVRA telt daar nog eens bijna 50 jaar bij op en noemt het jaar 2130. Het Rathenau Instituut sluit zich hierbij aan.

Het gaat hier om een onjuiste uitleg van de Nota Radioactief Afval. Volgens die Nota had men immers nu al moeten werken aan de eindberging. Maar toen de tijdelijke opslagplaats er eenmaal was, deed de regering alsof dat niet een tijdelijke oplossing was, maar een oplossing voor 100 jaar. Het argument om 100 jaar te wachten was, dat op die manier meer kennis verzameld zou kunnen worden. De echte reden is echter dat veel te weinig geld opzij gelegd is om die opslag nu te kunnen betalen. Toekomstige generaties krijgen de rekening gepresenteerd. Ook hierover heeft het Rathenau Instituut het niet.

6. 20 februari 2023: Opwerken of niet?

In een op 7 februari 2023 verschenen rapport van de Nuclear Research and Consultancy Group (NRG) in Petten over de periode na 2033 staat dat de opwerkingsfabriek in Frankrijk een langere levensduur zou kunnen krijgen: “In die zin lijkt de beschikbaarheid van de opwerkingscapaciteit voor Nederlandse klanten de komende decennia stabiel te blijven.” Het lijkt stabiel, wat betekent dat het ook instabiel kan uitvallen en dat geeft een groot probleem: “De huidige opslagfaciliteiten bij de COVRA zijn hiertoe niet ingericht en dienen derhalve te worden aangepast voor deze categorie radioactief afval.”⁶²¹ Daar komt nog bij dat NRG uitgaat van een bedrijfsduur van nieuwe kerncentrales van tachtig jaar. Maar dan zijn we in de volgende eeuw en dat is langer dan de komende decennia.

Wat als niet opgewerkt wordt?

Als niet kan worden opgewerkt zal volgens de NRG “de eindvorm verpakte gebruikte splijtstof zijn. Deze is sterk stralend en produceert nog langdurig warmte. (...) In speciale faciliteiten moeten splijtstofelementen eerst worden gedemonteerd en daarna in geschikte containers worden verpakt. (...) Over dit overpakken in speciale containers is kennis aanwezig in Zweden en Finland, landen die niet opwerken en hebben gekozen voor opslaan van gebruikte splijtstof in een eindberging. Nederland beschikt niet over faciliteiten voor conditioneren en overpakken van gebruikte splijtstof voor langdurige opslag. Mocht de opwerkingsroute worden verlaten, dan zal men ofwel dergelijke faciliteiten moeten ontwerpen en bouwen in Nederland, of proberen deze bewerkingen in het

buitenland te laten uitvoeren. Het is echter niet zeker dat buitenlandse bedrijven van dergelijke faciliteiten in de toekomst Nederlandse splijtstof willen of mogen ontvangen. (...) De huidige opslagfaciliteiten bij de COVRA zijn hiertoe niet ingericht en dienen derhalve te worden aangepast voor deze categorie radioactief afval.”⁶²²

7. 30 maart 2023: Minister Jetten neemt verantwoordelijkheid toekomstige generaties beperkt mee

Hieronder volgt een citaat van minister Rob Jetten in antwoord op de vraag van GroenLinks en de PvdA over de verantwoordelijkheid van toekomstige generaties voor het opruimen en beheren van het radioactieve afval. De vraag was: “Hoe worden het perspectief en de belangen van de toekomstige generaties bij de besluitvorming betrokken?”

Op 30 maart 2023 schreef Jetten: “Zoals gezegd wordt op dit moment een communicatie- en participatieplan opgesteld. Daarbij zal ook aan dit vraagstuk invulling worden gegeven. Op het moment dat het plan ter inzage wordt gelegd, is het voor bewoners mogelijk om aanvullende voorstellen te doen. Een van de uitgangspunten van het beleid voor radioactief afval is “veilig beheer, nu en in de toekomst”. Een ander uitgangspunt is “geen onnodige last op de schouders van toekomstige generaties”. Aan die uitgangspunten wordt uitvoering gegeven door een veilige bovengrondse opslag bij de Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval (COVRA), waar het afval wordt beheerd tot het naar een eindberging kan worden overgebracht. Daarbij zijn de kosten van afval inclusief eindberging in de actuele tarieven van de COVRA verwerkt. Daarmee komen deze kosten ook tot uitdrukking in de kostprijs van kernenergie bij productie. Daarnaast voldoen de gebouwen van de COVRA aan zeer strenge eisen, waarbij een veilige opslag voor tenminste 100 jaar wordt gegarandeerd. De route naar een eindberging wordt op dit moment uitgewerkt en wordt onderdeel van het volgende Nationale programma voor radioactief afval (NPRA) dat in 2025 gereed is. Een milieueffectrapportage is daar onderdeel van en inspraak is daarbij ook mogelijk.”⁶²³ Zo lijkt het of minister Jetten een periode van 100 jaar voldoende acht voor het oordeel, dat de verantwoordelijkheid voor toekomstige generaties op deze manier gewaarborgd is. Ik daarentegen pleit ervoor om eerst vast te stellen of een veilige eindberging gerealiseerd kan worden, voordat een besluit genomen wordt over zowel het langer in bedrijf houden van de kerncentrale Borssele als voor de bouw van nieuwe kerncentrales.

8. 11 april 2023: Kernenergie-vriendelijk boek Rathenau Instituut

Op 11 april 2023 publiceerde het Rathenau Instituut het boek ‘The future of radioactive waste governance: Lessons from Europe’.⁶²⁴ In een artikel op de website staat hierover: “Aanvankelijk kozen Europese landen een top-down benadering bij het vinden van een oplossing voor het langdurig beheer van hun radioactieve afval. De zoektocht van nationale bestuurders naar een geschikte bergingslocatie leverde veelal weerstand op vanuit de maatschappij. Dit gebeurde ook in Nederland. In Groningen en Drenthe konden proefboringen in ondergrondse zoutlagen niet doorgaan, nadat tienduizenden burgers en maatschappelijke organisaties ertegen protesteerden.” Opvallend is dat alleen het protesteren genoemd wordt. De grote hoeveelheid argumenten tegen de proefboringen komen niet aan de orde. Ook lezen we: “Nederland slaat al sinds de jaren negentig zijn radioactieve afval tijdelijk bovengronds op bij de COVRA in Zeeland. Rond het jaar 2100 zal de regering beslissen over een definitieve locatie en een methode voor het beheer.” Wederom is het uitgangspunt het regeringsbeleid en komt de vraag waarom pas in het jaar 2100 een besluit genomen zou moeten worden, niet aan de orde.

Eindnoten

- ¹ Brief Minister Economische Zaken, 18 juni 1976; Radioactieve afvalstoffen, Kenmerk: 376/II/1055/EEK via: <http://kernenergieinnederland.nl/node/120>.
- ² ICK-commissie Subcommissie Radioactieve Afvalstoffen (RAS), "Eerste interim-rapport betreffende de mogelijkheden van opslag van radioactieve afvalstoffen in zoutvoorkomens in Nederland", (1977).
- ³ Herman Damveld, "Touwtrekken om kernafval. 25 Jaar plannen maken voor opslag in zoutkoepels" Groningen, 2001, voor een uitgebreide beschrijving van het protest.
- ⁴ COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, Brussels, 28 juni 2011, Interinstitutional File: 2010/0306 (NLE) 11428/1/11 REV 1 COR 1; COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, Brussels, 15 juni 2011, Interinstitutional File: 2010/0306 (NLE), 11428/11, ATO 64, ENV 519.
- ⁵ www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/trans/123937.pdf; <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/11/st12/st12142.en11.pdf>.
- ⁶ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/02/10/ontwerp-nationale-programma-radioactief-afval>, 10 februari 2016.
- ⁷ <https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/detail?id=2019Z14972&did=2019D30740>.
- ⁸ <https://www.rathenau.nl/nl/kennisgedreven-democratie/definitieve-veilige-opslag-van-radioactief-afval-vereist-maatschappelijke>, 11 juli 2019.
- ⁹ <http://www.co2ntramine.nl/valse-start-nieuwe-discussie-opslag-kernafval/>, 5 augustus 2019.
- ¹⁰ <https://www.covra.nl/nl/organisatie/nieuws/nieuw-onderzoeksprogramma-naar-eindberging-van-start/>, 4 november 2020.
- ¹¹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/woo-besluiten/2023/02/16/besluit-op-woo-verzoek-nucleair-nederland>, 16 februari 2023.
- ¹² <https://www.rathenau.nl/nl/klimaat/zeventig-jaar-radioactief-afvalbeheer-nederland>, 31 januari 2023.
- ¹³ <https://www.nporadio1.nl/fragmenten/spraakmakers/787d5c7a-c5df-4009-b696-2fea280db37a/2023-04-20-eefje-cuppen-en-vincent-langedijk-over-radioactief-afval>, 20 april 2023.
- ¹⁴ <https://www.rivm.nl/publicaties/productie-en-gebruik-van-medische-radio-isotopen-in-nederland-huidige-situatie-en>, 3 juli 2017.
- ¹⁵ <https://www.rathenau.nl/nl/klimaat/lessen-van-andere-landen-over-eindberging-radioactief-afval>, 11 april 2023.
- ¹⁶ <http://www.covra.nl/infocentrum/opera>, rapport CORA (Commissie Opberging Radioactief Afval, 1995-2001).
- ¹⁷ Herman Damveld, "Touwtrekken om radioactief afval. 25 Jaar plannen maken voor opslag in zoutkoepels" Groningen, 2001.
- ¹⁸ Commissie Opberging te Land (OPLA), Onderzoek naar de geologische opberging van radioactief afval in Nederland. Eindrapport Aanvullend onderzoek van Fase 1 (1A), (1993).
- ¹⁹ <http://www.laka.org/nieuws/2014/tno-rapport-friese-klei-best-voor-opslag-kernafval-2745/>, 11 juli 2014; <http://www.no-a.nl/files/11072014-vp.pdf>.
- ²⁰ <https://www.covra.nl/nl/downloads/cora/>, cora 20.
- ²¹ <https://www.raadopenbaarbestuur.nl/actueel/nieuws/2022/11/18/gemiste-kans-of-te-grote-verwachtingen>, 18 november 2022.
- ²² Tweede Kamer, zitting 1978-1979, 15100, nr.2, pp. 3 en 8.
- ²³ Stuurgroep Maatschappelijke Discussie Energiebeleid, Het Eindrapport, (1984), p. 27.
- ²⁴ Herman Damveld, Kernenergie, verlichting of conflict, 1984, pp. 112 e.v.
- ²⁵ <https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/wcc.749>, 16 november 2021.
- ²⁶ <https://www.solar365.nl/nieuws/draagvlak-voor-grote-pv-projecten-communicatie-transparantie-en-betrekken-zijn-essentieel-65A6B1B2.html>, 21 februari 2023.
- ²⁷ Micael Pollak, "Public Participation", in: H. Otway and M. Peltu, Regulating Industrial Risks, London: Butterworths, 1985, p 76-93.
- ²⁸ Zo wil Greenpeace Duitsland slechts meedoen met een discussie over opslag kernafval als van tevoren bekend is om welke hoeveelheden het gaat (atw, 43. Jg. (1998), Heft 7, Juli, p 480).
- ²⁹ Philip J. Richardson, "The Management and Disposal of High Level Waste; Lessons from International Experience for Future UK Policy", in: F. Barker (ed), Management of Radioactive Waste. Issues for Local Authorities. Proceedings of the UK Nuclear Free Local Authorities Annual Conference 1997 held in Town House, Kirkcaldy, Fife, on 23 October 1997, Uitgever Thomas Telford, Londen, 1998, p 81-94.
- ³⁰ PJ Richardson, "Public Involvement in the Siting of Contentious Facilities; Lessons from the radioactive waste repository siting programmes in Canada and the United States, with special reference to the Swedish Repository Siting Process, p 16-18.

-
- ³¹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/woo-besluiten/2023/02/16/besluit-op-woo-verzoek-nucleair-nederland>, 16 februari 2023.
- ³² <https://www.kabinetsformatie2021.nl/documenten/publicaties/2021/12/15/coalitieakkoord-omzien-naar-elkaar-vooruitkijken-naar-de-toekomst>, 15 december 2021.
- ³³ <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/12/09/borssele-voorkeurslocatie-voor-twee-nieuwe-kerncentrales>, 9 december 2022.
- ³⁴ <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-economische-zaken-en-klimaat/het-verhaal-van-ezk/weblogs/2022/waarom-kernenergie>, 9 december 2022.
- ³⁵ <https://www.covra.nl/nl/organisatie/nieuws/boek-over-40-jaar-covra/>, 6 oktober 2022, pagina 97.
- ³⁶ <http://www.kernenergieinnederland.nl/node/701>
- ³⁷ <http://epz.nl/kernenergie>.
- ³⁸ <http://kernenergieinnederland.nl/node/745>.
- ³⁹ <http://www.kernenergieinnederland.nl/files/19720330-nota.pdf>, 30 maart 1972.
- ⁴⁰ Tweede Kamer, zitting 1974-1975, 13122, nr. 2, p 130.
- ⁴¹ <http://www.kernenergieinnederland.nl/files/19740926-nota.pdf>
- ⁴² <http://www.kernenergieinnederland.nl/files/19970326-gkn.pdf>, 26 maart 1997.
- ⁴³ <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/vergunningen/2012/10/24/inspraak-verlenging-bedrijfsduur-kerncentrale-borssele.html>, 20 maart 2013.
- ⁴⁴ <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83140NED/table?ts=1577089989459>, 13 december 2019.
- ⁴⁵ <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2010/02/25/derde-structuurschema-elektriciteitsvoorziening-deel-4-planologische-kernbeslissing.html>, 25 februari 2010.
- ⁴⁶ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2019/01/25/kamerbrief-met-antwoorden-op-vragen-over-rol-kernenergie-in-relatie-tot-opwarming-aarde>, 25 januari 2019.
- ⁴⁷ <https://fd.nl/economie-politiek/1357654/energiebedrijven-lopen-niet-warm-voor-nieuwe-nederlandse-kerncentrale>, 18 september 2020.
- ⁴⁸ <https://www.ad.nl/economie/energiereuzen-fileren-vvd-voorstel-voor-nieuwe-kerncentrales~a93c015e/>.
- ⁴⁹ <https://www.ad.nl/politiek/kerncentrales-geen-windmolens-en-zonnepanelen-nederland-rommelland-dat-wil-ik-niet~a30dcdfa/>, 23 september 2020.
- ⁵⁰ <https://www.vvd.nl/kernboodschap/>
- ⁵¹ <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-economische-zaken-en-klimaat/documenten/kamerstukken/2020/09/22/aanbiedingsbrief-rapport-over-kernenergie>, 22 september 2020.
- ⁵² <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-economische-zaken-en-klimaat/documenten/kamerstukken/2021/07/07/aanbieding-rapport-marktconsultatie-kernenergie>, 7 juli 2021.
- ⁵³ <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/12/09/borssele-voorkeurslocatie-voor-twee-nieuwe-kerncentrales>, 9 december 2022.
- ⁵⁴ <https://www.nu.nl/klimaat/6241231/kabinet-wil-kerncentrales-bouwen-in-borssele-maar-locatie-is-nog-niet-zeker.html>, 9 december 2022.
- ⁵⁵ <https://www.pzc.nl/zeeuws-nieuws/kabinet-hakt-knoop-door-borssele-is-de-ideale-plek-maar-pas-eind-2024-definitieve-keuze-voor-twee-nieuwe-kerncentrales~a19c3347/>, 9 december 2022.
- ⁵⁶ <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-economische-zaken-en-klimaat/documenten/kamerstukken/2022/12/09/kamerbrief-met-uitwerking-afspraken-in-coalitieakkoord-over-kernenergie>, 9 december 2022.
- ⁵⁷ <https://www.kabinetsformatie2021.nl/documenten/publicaties/2021/12/15/coalitieakkoord-omzien-naar-elkaar-vooruitkijken-naar-de-toekomst>, 15 december 2021.
- ⁵⁸ <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-infrastructuur-en-waterstaat/documenten/kamerstukken/2022/12/09/nucleaire-veiligheid-bij-de-inzet-nieuwe-kernenergie>, 9 december 2022.
- ⁵⁹ https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/plenaire_verslagen/detail/2022-2023/37, 20 december 2022.
- ⁶⁰ Tweede Kamer, zitting 1971-1972, 11761, nr 2, p 4.
- ⁶¹ Tweede Kamer, zitting 1974-1975, 13122, nr 2, p 130.
- ⁶² https://www.laka.org/docu/catalogus/publicatie/1.01.0.23/05_aanvullend-structuurschema-elektriciteitsvoorziening, februari 1977.
- ⁶³ Tweede Kamer, vergaderjaar 1985-1986, 18830, nrs 41-42, p 4.
- ⁶⁴ <https://www.kabinetsformatie2021.nl/documenten/publicaties/2021/12/15/coalitieakkoord-omzien-naar-elkaar-vooruitkijken-naar-de-toekomst>, 15 december 2021.
- ⁶⁵ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_EN_autre_document_travail_service_part1_v10.pdf, 4 april 2016, p 7.
- ⁶⁶ <http://www.covra.nl/over-covra/organisatie>.

-
- ⁶⁷ Email Dr. Ir. Ewoud V. Verhoef, Plaatsvervangend directeur COVRA aan Herman Damveld dd. 12 december 2014.
- ⁶⁸ <http://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ez/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2010/02/24/nota-naar-aanleiding-van-het-verslag.html>, 24 februari 2010, p. 3.
- ⁶⁹ <http://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ez/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2010/02/24/nota-naar-aanleiding-van-het-verslag.html>, 24 februari 2010, p. 4.
- ⁷⁰ <http://www.laka.org/nieuws/2012/06-opwerking.pdf>, 20 april 2012.
- ⁷¹ R. Jansma, "Ontwikkelingen met betrekking tot eindverwerking van gebruikte splijtstof", NRG, Petten, 13 april 2005, p. 22.
- ⁷² Email Dr. Ir. Ewoud V. Verhoef, Plaatsvervangend directeur COVRA aan Herman Damveld dd. 11 januari 2013.
- ⁷³ <http://www.nuclearwaste.info/abfaelle-iii-abfalleigenschaften-teil-a/>, 8 februari 2016.
- ⁷⁴ http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/endfassung_sicherheitsanforderungen_bf.pdf, juli 2009.
- ⁷⁵ <https://www.bge.de/de/endlagersuche/>.
- ⁷⁶ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/02/10/ontwerp-nationale-programma-radioactief-afval>, 10 februari 2016, p. 4 en 12.
- ⁷⁷ Christa Garms-Babke, 'Die Unvereinbarkeit nicht-rückholbarer Endlagerung radioaktiver Abfälle mit dem Grundgesetz', Frankfurt, 2002.
- ⁷⁸ Commissie Opberging te Land (OPLA), Onderzoek naar de geologische opberging van radioactief afval in Nederland. Eindrapport Aanvullend onderzoek van Fase 1 (1A), (1993).
- ⁷⁹ http://www.sp.nl/onderzoek/normen_waarden_radioactiefafval.pdf, 2003.
- ⁸⁰ Commissie Opberging te Land (OPLA), Eindrapport aanvullend Onderzoek van Fase 1, (1993). Bijlage 'Samenvattingen van de deelstudies', 6A: RIVM, "Validatie van modellen en internationale samenwerking", 1993, pp. 4 en 5.
- ⁸¹ http://www.cowam.com/IMG/pdf_cowam2_WP4.pdf, Long term governance WP4 Long term governance for radioactive waste Management, december 2006.
- ⁸² <http://endlagerdialog.de/2018/10/endlagersuche-der-dachverband-geowissenschaften-mischt/>, 14 oktober 2018.
- ⁸³ Tweede Kamer, zitting 1981-1982, 17 100 hoofdstuk XVII, nr. 32, blz 25.
- ⁸⁴ Tweede Kamer, zitting 1975-1976, 13122, 12.
- ⁸⁵ <https://radioactiefafval.nl/>.
- ⁸⁶ Tweede Kamer, Radioactief afval, brief minister van VROM, 11 april 1986, vergaderjaar 1985-1986, 18 343, nr. 29.
- ⁸⁷ <http://www.covra.nl/nieuws/2011/07/start-onderzoeksprogramma-eindberging-radioactief-afval-opera>, 5 juli 2011.
- ⁸⁸ OPERA-PG-COV002 Meerjarenplan Opera, 5 juli 2011.
- ⁸⁹ Nota Radioactief Afval, 19 April 1984. Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
- ⁹⁰ Nota Radioactief Afval, 19 April 1984. Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
- ⁹¹ <https://www.bmu.de/themen/atomenergie-strahlenschutz/endlagerprojekte/standortauswahlverfahren-endlager/das-standortauswahlgesetz>, 25 augustus 2020.
- ⁹² <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2022/03/21/bijlage-2-rapport-evaluatie-radioactief-afval/bijlage-2-rapport-evaluatie-radioactief-afval.pdf>, 21 maart 2022.
- ⁹³ <https://radioactiefafval.nl/>.
- ⁹⁴ <https://www.covra.nl/nl/downloads/cora/>, CORA eindrapport, pagina 35.
- ⁹⁵ <https://www.ad.nl/zeeland/geen-zorgen-om-opslag-radioactief-afval-de-covra-is-veilig-en-bestand-tegen-zeespiegelstijging~af9224a3/>, 21 juni 2022.
- ⁹⁶ <https://www.rijksoverheid.nl/regering/bewindspersonen/vivianne-heijnen/documenten/kamerstukken/2022/06/20/beantwoording-kamervragen-van-het-lid-leijten-sp-over-het-bericht-wat-te-doen-met-ons-kernafval>, 20 juni 2022.
- ⁹⁷ <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-32645-56.pdf>, 20 december 2013.
- ⁹⁸ <https://www.laka.org/docu/boeken/pdf/1-01-9-12-09.pdf#page=2>, december 2013.
- ⁹⁹ <https://www.commissiemer.nl/adviezen/3546>, 9 maart 2023.
- ¹⁰⁰ <https://www.commissiemer.nl/docs/mer/p35/p3546/a3546ts.pdf>, 9 maart 2023.
- ¹⁰¹ <https://dp2021.deltaprogramma.nl/1-bestuurlijke-inleiding.html>, 15 juni 2020.
- ¹⁰² <https://www.deltares.nl/app/uploads/2022/09/Rapport-Bouwstenen-en-Adaptatiepaden-Zeespiegelstijging-final.pdf>, september 2022.
- ¹⁰³ <https://www.covra.nl/nl/de-cijfers/>

- ¹⁰⁴ Email Dr. Ir. Ewoud V. Verhoef, Plaatsvervangend directeur COVRA aan Herman Damveld dd. 11 januari 2013.
- ¹⁰⁵ <http://www.covra.nl/jaarrapport-2013>, pp. 56 en 57.
- ¹⁰⁶ Email Dr. Ir. Ewoud V. Verhoef, Plaatsvervangend directeur COVRA aan Herman Damveld dd. 12 december 2014.
- ¹⁰⁷ <http://www.covra.nl/downloads>, Kerngegevens COVRA, Inlegvel bij Jaarrapport 2014.
- ¹⁰⁸ <http://www.covra.nl/jaarrapport-2015>, 23 september 2016, pp 3 en 69.
- ¹⁰⁹ <https://www.covra.nl/app/uploads/2020/05/Covra-jaarverslag2019-definitief.pdf>, 7 mei 2020.
- ¹¹⁰ <file:///D:/Downloads/Covra-jaarrapport2021.pdf>, 10 mei 2022.
- ¹¹¹ <https://www.covra.nl/app/uploads/2023/05/COVRA-jaarrapport-2022.pdf>, 9 mei 2023.
- ¹¹² Email Dr. Ir. Ewoud V. Verhoef, Plaatsvervangend directeur COVRA aan Herman Damveld dd. 11 januari 2013.
- ¹¹³ <http://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ez/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2010/02/24/nota-naar-aanleiding-van-het-verslag.html>, 24 februari 2010, p.6.
- ¹¹⁴ Damveld Herman et.al. "Kernafval in zee of zout? Nee fout!", Greenpeace Amsterdam, 1994, p.14
Bij een kerncentrale van 1000 MW komen jaarlijks 35 m³ aan gebruikte brandstofelementen beschikbaar; door opwerking ontstaat daaruit 120 m³ afval, waarvan de helft als hoogradioactief afval behandeld moet worden; het kernsplijtingsafval is 6 m³ en daardoor is het verhaal ontstaan dat door opwerking het volume van radioactief afval zou verminderen (zie: Tijdschrift Wetenschap en Samenleving, 78, nummer 7, oktober 1978, pp. 10 – 13).
- ¹¹⁵ <http://www.co2ntramine.nl/de-kerncentrale-borssele-en-de-verliesgevende-handel-in-plutonium/#more-3542>, oktober 2020.
- ¹¹⁶ https://fissilematerials.org/blog/2022/08/troubles_with_frances_clo.html, 28 augustus 2022.
- ¹¹⁷ <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/france.aspx>, december 2022.
- ¹¹⁸ https://fissilematerials.org/blog/2022/08/troubles_with_frances_clo.html, 8 augustus 2022.
- <https://www.french-nuclear-safety.fr/asn-informs/news-releases/new-year-s-greetings-to-the-press>, 19 januari 2022.
- ¹¹⁹ <https://www.french-nuclear-safety.fr/asn-informs/publications/asn-s-annual-reports/asn-report-on-the-state-of-nuclear-safety-and-radiation-protection-in-france-in-2021>, 7 juni 2022.
- ¹²⁰ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnotas/2023/02/07/bijlage-1-onderliggende-beslisnota-kamerbrief-toezegging-met-betrekking-tot-opwerking-van-radioactief-afval>, 7 februari 2023.
- ¹²¹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnotas/2023/02/07/bijlage-1-onderliggende-beslisnota-kamerbrief-toezegging-met-betrekking-tot-opwerking-van-radioactief-afval>, 7 februari 2023, pagina 19 en 20.
- ¹²² <https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/45/045/45045692.pdf>, juni 2010.
- ¹²³ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnotas/2023/02/07/bijlage-1-onderliggende-beslisnota-kamerbrief-toezegging-met-betrekking-tot-opwerking-van-radioactief-afval>, 7 februari 2023, pagina 32.
- ¹²⁴ Herman Damveld, "Touwtrekken om kernafval", Groningen, juni 2001, p 10.
- ¹²⁵ Tweede Kamer, vergaderjaar 2006-2007, stuk 30.000, nr. 42, 25 oktober 2006.
- ¹²⁶ <http://www.world-nuclear-news.org/ENF-Kazakhstan-tops-uranium-league-2701147.html>, 27 januari 2014.
- ¹²⁷ <https://world-nuclear-news.org/Articles/Remediation-work-begins-at-Kyrgyz-legacy-uranium-s>, 28 juli 2020.
- ¹²⁸ <https://www.base.bund.de/SharedDocs/Downloads/BASE/DE/broschueren/bfe/atomausstieg-in-deutschland.html>, 11 november 2022, pagina 50-53.
- ¹²⁹ NEA, "Chernobyl Ten Years On. Radiological and Health Impact", Parijs, 1996, p 29.
NEA, "Sarcophagus Safety '94. The State of the Chernobyl Nuclear Power Plant Unit 4", Proceedings of an International Symposium Zeleny Mys, Chernobyl, Ukraine, 14-18 maart 1994, p 46 en 363.
- ¹³⁰ <https://www.natuurkunde.nl/artikelen/745/nucleaire-geneeskunde>
- ¹³¹ <https://www.rivm.nl/publicaties/productie-en-gebruik-van-medische-radio-isotopen-in-nederland-huidige-situatie-en>, 3 juli 2017.
- ¹³² <http://laka.org/docu/catalogus/auteur/anton-vsugonyako>.
- ¹³³ Zie onder meer Universiteitskrant Groningen, 29 maart 2007, pagina 6, over een proefschrift van Anton Sugonyako, een medewerker van Den Hartog.
- ¹³⁴ http://laka.org/docu/catalogus/publicatie/6.01.5.51/16_straling-en-zout.
- ¹³⁵ Van Hattum en Blankevoort, "Locatie-onafhankelijke studie inzake aanleg, bedrijfsvoering en afsluiting van mogelijke faciliteiten voor de definitieve opberging van radioactief afval in steenzoutformaties in Nederland.", bijlage bij het OPLA-Eindrapport Fase 1, 1989.
- ¹³⁶ Commissie Opberging te Land (OPLA), Onderzoek naar de geologische opberging van radioactief afval in Nederland. Eindrapport Aanvullend onderzoek van Fase 1 (1A), (1993).
- ¹³⁷ Commissie Opberging te Land (OPLA), Eindrapport aanvullend Onderzoek van Fase 1, (1993). Bijlage 'Samenvattingen van de deelstudies', 6A: RIVM, "Validatie van modellen en internationale samenwerking", 1993, pp. 4 en 5.

- ¹³⁸ Christa Garms-Babke, 'Die Unvereinbarkeit nicht-rückholbarer Endlagerung radioaktiver Abfälle mit dem Grundgesetz', Frankfurt, 2002.
- ¹³⁹ Commissie Opberging te Land (OPLA), Onderzoek naar de geologische opberging van radioactief afval in Nederland. Eindrapport Aanvullend onderzoek van Fase 1 (1A), (1993).
- ¹⁴⁰ http://www.sp.nl/onderzoek/normen_waarden_radioactiefafval.pdf, 2003.
- ¹⁴¹ Commissie Opberging te Land (OPLA), Eindrapport aanvullend Onderzoek van Fase 1, (1993). Bijlage 'Samenvattingen van de deelstudies', 6A: RIVM, "Validatie van modellen en internationale samenwerking", 1993, pp. 4 en 5.
- ¹⁴² http://www.cowam.com/IMG/pdf_cowam2_WP4.pdf, Long term governance WP4 Long term governance for radioactive waste Management, december 2006.
- ¹⁴³ <http://endlagerdialog.de/2018/10/endlagersuche-der-dachverband-geowissenschaften-mischt/>, 14 oktober 2018.
- ¹⁴⁴ Interdepartementale Commissie voor Kernenergie (ICK), Rapport over de mogelijkheden van opslag van radioactieve afvalstoffen in zoutvoorkomens in Nederland, (1979). Dit rapport werd op 29 mei 1979 door de minister van Economische Zaken Gijs van Aardenne aan de Tweede Kamer aangeboden.
- ¹⁴⁵ <https://www.nlog.nl/kaart-boringen>
- ¹⁴⁶ <https://historiek.net/gaswinning-in-groningen-geschiedenis-gevolgen/74692/>
- ¹⁴⁷ <https://www.nogepa.nl/brief-aan-informateur-mariette-hamer-nederlands-aardgas-uit-kleine-velden-onmisbaar-in-de-energietransitie/>, 26 mei 2021.
- ¹⁴⁸ "Advies inzake een programma inzake het beheer en de opslag van radioactieve afvalstoffen", Advies van het Economisch en Sociaal Comité der EG.; Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen nr. C. 263, 17 november 1975, p 52.
- ¹⁴⁹ Europese Commissie, "Proceedings of the Workshop on Partitioning and Transmutation of Minor Actinides", Karlsruhe, 16-18 oktober 1989, p V.
- ¹⁵⁰ Stan Gordelier, hoofd Nucleaire Ontwikkeling, Nuclear Energy Agency, in: Technisch Weekblad, 25 april 2009, pagina 5.
- ¹⁵¹ Gerhard Schmidt, Öko-Institut e.V., Gerald Kirchner, Universität Hamburg, und Christoph Pistner, Öko-Institut e.V., "Endlagerproblematik – Können Partitionierung und Transmutation helfen?" http://www.tatup-journal.de/tatup133_scua13a.php, Nr. 3, 22. Jahrgang, S. 52-58, november 2013.
- ¹⁵² <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/02/10/ontwerp-nationale-programma-radioactief-afval>, 10 februari 2016, p 13.
- ¹⁵³ https://www.bfe.bund.de/SharedDocs/Faktencheck/BfE/DE/2018-02-02-transmutation.html;jsessionid=0F2109EC682209DA9BBAE9BF57BD3509.3_cid482, 28 februari 2018.
- ¹⁵⁴ https://www.base.bund.de/DE/themen/kt/cta-deutschland/p_und_t/partitionierung-transmutation_node.html, 11 maart 2021.
- ¹⁵⁵ "De geschatte kosten voor het realiseren van een eindberging worden door COVRA middels haar tarieven en bijdragen-stelsel doorberekend aan de aanbieders van afval volgens het principe van 'de vervuiler betaalt'. Een deel van de tarieven wordt belegd, zodat dit gedurende de periode van bovengrondse opslag kan renderen. Het doel is om hiermee de kosten te dekken voor het voorbereiden, aanleggen, exploiteren en sluiten van een geologische eindberging na de periode van bovengrondse opslag." Bron: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/ah-584336.pdf>, 18 september 2015.
- ¹⁵⁶ <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/ah-584336.pdf>, 18 september 2015.
- ¹⁵⁷ <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/ah-584336.pdf>, 18 september 2015.
- ¹⁵⁸ <http://www.covra.nl/downloads>, Jaarrapport 2013, p 26.
- ¹⁵⁹ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/straling/documenten/kamerstukken/2017/06/29/aanbieding-beantwoording-vragen-van-de-europese-commissie-over-het-nationale-programma-radioactief-afval>, 29 juni 2017.
- ¹⁶⁰ <https://www.covra.nl/app/uploads/2023/05/COVRA-jaarrapport-2022.pdf>, 9 mei 2023.
- ¹⁶¹ http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2013/07/12/convention-on-nuclear-safety-cns.html?ns_campaign=documenten-en-publicaties-over-het-onderwerp-kernenergie&ns_channel=att, 12 juli 2013, p 17.
- ¹⁶² OPERA-PG-COV002 Meerjarenplan Opera, 5 juli 2011; figuur 3, blz. 6.
- ¹⁶³ <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-28165-182.html>, 26 maart 2015.
- ¹⁶⁴ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/straling/documenten/kamerstukken/2017/06/29/aanbieding-beantwoording-vragen-van-de-europese-commissie-over-het-nationale-programma-radioactief-afval>, 29 juni 2017.
- ¹⁶⁵ <http://www.laka.org/info/afval/alles-klein-vijfxvijf.pdf>, 16 april 2015.
- ¹⁶⁶ <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/ah-586260.pdf>, 18 september 2015.
- ¹⁶⁷ OPERA-PG-COV002 Meerjarenplan Opera, 5 juli 2011; figuur 3, blz. 6.

- ¹⁶⁸ <http://www.covra.nl/downloads>, Jaarrapport 2013, p 27 en Jaarrapport 2014, p 27.
- ¹⁶⁹ <http://www.covra.nl/downloads>, Inlegvel bij Jaarrapport 2014.
- ¹⁷⁰ <http://www.laka.org/nieuws/2015/geen-subsidie-voor-kernafval-3525/>
- ¹⁷¹ <http://www.covra.nl/jaarrapport-2015>, 23 september 2016, p 3.
- ¹⁷² <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/straling/documenten/kamerstukken/2017/06/29/aanbieding-beantwoording-vragen-van-de-europese-commissie-over-het-nationale-programma-radioactief-afval>, 29 juni 2017.
- ¹⁷³ <https://www.covra.nl/app/uploads/2023/05/COVRA-jaarrapport-2022.pdf>, 9 mei 2023.
- ¹⁷⁴ <https://www.covra.nl/app/uploads/2023/05/COVRA-jaarrapport-2022.pdf>, 9 mei 2023.
- ¹⁷⁵ <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2016/02/10/reactie-op-toetsadvies-cie-m-e-r-en-ingediende-zienswijzen-op-ontwerp-nationaal-programma-beheer-van-radioactief-afval-en-verbruikte-splijtstoffen/reactie-op-toetsadvies-cie-m-e-r-en-ingediende-zienswijzen-op-ontwerp-nationaal-programma-beheer-van-radioactief-afval-en-verbruikte-splijtstoffen.pdf>, p 13 en 15.
- ¹⁷⁶ <http://www.commissiener.nl/advisering/afgerondeadviezen/2842>, 26 november 2015.
- ¹⁷⁷ <http://api.commissiener.nl/docs/mer/p28/p2842/a2842ts.pdf>, 26 november 2015.
- ¹⁷⁸ http://api.commissiener.nl/docs/mer/p28/p2842/2842_ts_persbericht.pdf, 26 november 2015.
- ¹⁷⁹ <http://api.commissiener.nl/docs/mer/p28/p2842/a2842ts.pdf>, 26 november 2015.
- ¹⁸⁰ Tweede Kamer, vergaderjaar 1985-1986, 18830, nrs. 46-47.
- ¹⁸¹ <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2010/02/25/derde-structuurschema-elektriciteitsvoorziening-deel-4-planologische-kernbeslissing.html>, 25 februari 2010.
- ¹⁸² <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2016/02/10/reactie-op-toetsadvies-cie-m-e-r-en-ingediende-zienswijzen-op-ontwerp-nationaal-programma-beheer-van-radioactief-afval-en-verbruikte-splijtstoffen/reactie-op-toetsadvies-cie-m-e-r-en-ingediende-zienswijzen-op-ontwerp-nationaal-programma-beheer-van-radioactief-afval-en-verbruikte-splijtstoffen.pdf>, 10 februari 2016, p 8 en 9.
- ¹⁸³ <http://www.autoriteitnvs.nl/actueel/nieuws/2016/06/24/nationale-programma-radioactief-afval-vastgesteld>, 24 juni 2016.
- ¹⁸⁴ <https://www.laka.org/nieuws/2000/kernafval-en-ethiek-gaan-niet-samen-5382>, 12 januari 2000.
- ¹⁸⁵ <https://www.covra.nl/nl/downloads/cora/>, Kernafval en Kernethiek.
- ¹⁸⁶ <http://www.nature.com/articles/s41560-017-0032-9>; <https://www.pv-magazine.de/2017/12/11/indirekte-photovoltaik-emissionen-kein-hindernis-fuer-dekarbonisierung/>, 12 december 2017.
- ¹⁸⁷ <http://www.dont-uke-the-climate.org/> Jan Willem Storm van Leeuwen, Climate change and nuclear power. An analysis of nuclear greenhouse gas emissions. Commissioned by the World Information Service on Energy (WISE) Amsterdam 24 oktober 2017.
- ¹⁸⁸ http://energiasostenible.org/mm/file/GCT2008%20Doc_ML-LCE%26Emissions.pdf, 8 april 2008.
- ¹⁸⁹ <https://jaspervis.wordpress.com/2019/03/03/hoeveel-co2-kost-al-dat-staal-van-een-windmolen-eigenlijk-2019-update/>, 3 maart 2019.
- ¹⁹⁰ <https://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/Articles/I/NuclearVsWWS.pdf>, 15 juni 2019.
- ¹⁹¹ Jan Willem Storm van Leeuwen, Nuclear Monitor #886, June 8, 2020; CO2 emissions of nuclear power: the whole picture; <http://nuclearfreenw.org/climate.htm>.
- ¹⁹² <https://www.iaea.org/publications/14786/energy-electricity-and-nuclear-power-estimates-for-the-period-up-to-2050>, 2020
- ¹⁹³ Reinier de Man, Ondergrondse berging van onverwerkbaar afval, (1991), p. 16. Ministerie van volkshuisvesting, ruimtelijke ordening en milieubeheer (Vrom), directoraat-generaal milieubeheer. Publikatiereeks stralenbescherming, 53.
- ¹⁹⁴ Hamstra, "Veiligheidsaspecten en risico's verbonden aan de opslag van kernsplijttingsafval", in: Atoomenergie, 1974, 7/8, p. 175-180.
- ¹⁹⁵ <https://www.bge.de/de/asse/meldungen-und-pressemitteilungen/meldung/news/2023/1/menge-und-messwerte-der-abtransportierten-zutrittsloesungen-des-jahres-2022/>, 18 januari 2023.
- ¹⁹⁶ https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Nukleare_Sicherheit/abfallentsorgung_kosten_finanzierung_bf.pdf, 12 augustus 2015.
- ¹⁹⁷ <https://www.bge.de/de/aktuelles/meldungen-und-pressemitteilungen/meldung/news/2022/1/679-schachanlage-asse-ii/>, 10 januari 2022.
- ¹⁹⁸ <https://www.bge.de/de/aktuelles/meldungen-und-pressemitteilungen/meldung/news/2021/9/645-gorleben/>, 17 september 2021.
- ¹⁹⁹ <https://www.bge.de/de/endlagersuche/bergwerk-gorleben/>
- ²⁰⁰ Atomwirtschaft, juni 1986, p 310.
- ²⁰¹ http://www.cardnm.org/nonkarstfrm_a.html.
- ²⁰² http://www.cardnm.org/nonkarstfrm_a.html.

²⁰³ <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0306312720986609>, 1 juni 2021.

²⁰⁴ <https://www.covra.nl/nl/downloads/onderzoeksprogramma/>

²⁰⁵ <http://world-nuclear-news.org/Articles/Work-starts-on-Finnish-fuel-encapsulation-plant>, 25 juni 2019.

²⁰⁶ <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/finland.aspx>, augustus 2020.

²⁰⁷ <http://www.greenpeace.org/sweden/se/press/pressmeddelanden/Greenpeace-welcomes-court-decision-on-nuclear-waste/>, 23 januari 2018.

²⁰⁸ <https://www.greenpeace.fr/report-the-global-crisis-of-nuclear-waste/>, 30 januari 2019;
<http://www.nonuclear.se/szakalos-et-al20180426analys-av-karnbransleforvarsfragan>

²⁰⁹ <http://www.mkg.se/en/scientificallly-inferior-skb-report-on-copper-corrosion-in-lot-project-shows-that-copper-is-not>, 1 oktober 2020.

²¹⁰ <http://www.mkg.se/en/the-regulator-ssm-expected-to-report-lot-results-to-the-government-in-the-beginning-of-march-mkg-has>, 4 februari 2021.

²¹¹ <https://www.skb.com/news/the-government-approves-skbs-final-repository-system/>, 27 januari 2022.

²¹² <https://www.mkg.se/en/the-swedish-government-allows-the-nuclear-industry-to-build-an-unsafe-repository-for-spent-nuclear>, 27 januari 2022.

²¹³ Stewart Kemp (ed), "Management of Radioactive Waste. The Issues for Local Authorities", Proceedings of the conference organized by the National Steering Committee, Nuclear Free Local Authorities, and held in Manchester on 12 February 1991, Thomas Telford, Londen, 1991, p. 42.

²¹⁴ Nuclear Energy Agency, "Radioactive Waste Management in Perspective", Parijs, juni 1996.

²¹⁵ Herman Damveld, "Atoomafval in Beweging": februari 2012, p.13:
<http://www.wisenederland.nl/sites/default/files/images/kernafval%20in%20beweging.pdf>

²¹⁶ <http://www.energiestiftung.ch/files/downloads/energiethemen-atomenergie-atommuell-atommuell-kampagne/2012-nuclear-waste-web.pdf>, mei 2012. Herman Damveld en Dirk Bannink, "Management of spent fuel and radioactive waste. State of affair, a worldwide overview", <http://www.co2ntramine.nl/wp-content/uploads/2012/06/Management-of-spent-fuel-and-radioactive-waste-2012.pdf>, mei 2012.
<http://energy.gov/sites/prod/files/Strategy%20for%20the%20Management%20and%20Disposal%20of%20Used%20Nuclear%20Fuel%20and%20High%20Level%20Radioactive%20Waste.pdf>, 11 januari 2013.
<http://www.zeit.de/wirtschaft/2013-04/neusuche-gorleben-endlager-atommuell>, 9 april 2013; wetstekst:
<http://www.ndr.de/regional/niedersachsen/endlager199.pdf>.
http://www.polsoz.fu-berlin.de/polwiss/forschung/systeme/ffu/veranstaltungen/termine/downloads/13_salzburg/Auffermann-Salzburg-2013-oV.pdf, Onkalo: Recent policies on the disposal of nuclear waste in Finland Burkhard Auffermann, Finland Futures Research Centre, "Climate Policy Strategies and Energy Transition", session on "Nuclear Waste Governance in Comparison", Schloss Leopoldskron, Salzburg, August 26, 2013.
<http://www.suedkurier.de/nachrichten/baden-wuerttemberg/themensk/Die-Standortfrage-bleibt-vorerst-offen;art417921,6638398>, 24 januari 2014.
<https://www.taz.de/Atommuell-Endlager-in-Frankreich/!132874/13> februari 2014.
http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2014-02-12_-_Stockage_dechets_radioactifs_Meuse-Hte_Marne.pdf, 12 februari 2014.
<http://www.debatpublic-cigeo.org/docs/cr-bilan/bilan-cpdp-cigeo.pdf>, 12 februari 2014.
http://www.bfe.admin.ch/radioaktiveabfaelle/05182/index.html?lang=de&dossier_id=05183, Newsletter Tiefenlager, April 2014 / N°12, Institution: BFE, Erschienen: 15.04.2014.
http://www.posiva.fi/en/final_disposal/general_time_schedule_for_final_disposal#.U1YU1PGKB1s.
<http://www.world-nuclear-news.org/WR-Designing-Cigeo-disposal-site-0206141.html>, 2 juli 2014.
De directeur van het Bundesamt für Strahlenschutz, Wolfram König in:
http://www.asse.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/1_asse_einblicke/asse_einblicke_25.pdf?__blob=publicationFile, juli 2014.
<http://www.endlagerung.de/>.
<http://www.endlagerung.de/language=de/7131/schweden>.
http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Nukleare_Sicherheit/nationales_entsorgungsprogramm_aug_bf.pdf, 12 augustus 2015.
<http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Publikationer/Rapport/Avfall-transport-fysiskt-skydd/2015-32-Safe-and-responsible-management-of-spent-nuclear-fuel-and-radioactive-waste-in-Sweden-National-Plan.pdf>, p 115, augustus 2015.
<http://www.world-nuclear-news.org/WR-Licence-granted-for-Finnish-used-fuel-repository-1211155.html>, 13 november 2015.
<http://www.world-nuclear-news.org/WR-US-public-views-sought-on-waste-siting-consent-2601167.html>, 26 januari 2016.

http://www.greenpeace-energy.de/fileadmin/docs/pressematerial/Hinkley_Point/1601_Studie_Sicherheitsrisiken_Atomm%C3%BCll_Becker.pdf, januari 2016.

<http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/116/1811647.pdf>, 23 maart 2017.

<http://analysis.nuclearenergyinsider.com/worlds-first-waste-repository-build-contracts-confirm-cost-schedule-targets>, 19 april 2017.

²¹⁷ <http://www.gdfwatch.org.uk/2019/01/02/geological-disposal-2019-international-preview/>, 2 januari 2019.

²¹⁸ https://www.base.bund.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/BASE/DE/2022/zeitplan-zwischenstand.html;jsessionid=4B22E7190E994234AFEE51A34A413C4E.3_cid482, 20 december 2022; keuze locatie uiterlijk in 2068, gevolgd door aanleggen opbergmijn.

²¹⁹ <https://worldnuclearwastereport.org>, 11 november 2019, pagina 119 en 120.

²²⁰ <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/One-year-delay-in-Canadian-repository-site-selecti>, 15 augustus 2022.

²²¹ <https://www.energypolicy.columbia.edu/publications/deep-borehole-disposal-radioactive-waste-next-steps-and-applicability-national-programs/>, 17 november 2022.

²²² <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Deep-Isolation-secures-funding,-launches-Estonian>, 20 november 2020.

²²³ <https://www.covra.nl/nl/downloads/onderzoeksprogramma/>, 4 november 2020.

²²⁴ <https://www.laka.org/nieuws/2018/advies-kernafval-in-5-km-diepe-boorgaten-in-borssele-8998>, 14 mei 2018.

²²⁵ <https://www.forbes.com/sites/jamesconca/2022/01/14/norwegian-nuclear-decommissioning-concludes-deep-borehole-disposal-great-option-for-nuclear-waste/?sh=550918160b33>, 14 januari 2022.

²²⁶ https://www.norskdekommissjonering.no/wp-content/uploads/2021/12/Preliminary-assessment_Deep-Isolation-borehole-repository-as-a-disposal-option-for-nuclear-waste-in-the-ERDO-countries.pdf, 1 december 2021.

²²⁷ SANDIA REPORT SAND2012-7789 September 2012 Deep Borehole Disposal of Nuclear Waste: Final Report Pat Brady, Bill Arnold, Susan Altman, and Palmer Vaughn
<http://prod.sandia.gov/techlib/access-control.cgi/2012/127789.pdf>

²²⁸ http://www.bundestag.de/blob/376822/a489fb1ff3922e24bad396b80f6f7f16/kmat_26-b-data.pdf.

²²⁹ Assessment of Disposal Options for DOE-Managed High-Level Radioactive Waste and Spent Nuclear Fuel
<http://www.energy.gov/ne/downloads/assessment-disposal-options-doe-managed-high-level-radioactive-waste-and-spent-nuclear>, oktober 2014.

²³⁰ http://www.mkg.se/uploads/DB/Deep_borehole_disposal_of_nuclear_waste-engineering_challenges_Beswick_Gibbs_Travis_Proceedings_of_the_Institution_of_Civil_Engineers_April_2014.pdf.

²³¹ <http://www.nwtrb.gov/press/prl200.pdf>.

²³² <http://www.theengineer.co.uk/news/us-to-trial-pioneering-deep-hole-nuclear-waste-disposal-technique/1020281.article>, 28 april 2015.

²³³ <https://www.theguardian.com/environment/2019/aug/01/what-should-we-do-with-radioactive-nuclear-waste>, 1 augustus 2019.

²³⁴ <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Deep-Isolation-secures-funding,-launches-Estonian>, 20 november 2020.

²³⁵ <https://www.deepisolation.com/wp-content/uploads/2020/05/DeepIsolation-IntroWhitePaper-international-policy-makers.pdf>, september 2021.

²³⁶ <https://www.deepisolation.com/wp-content/uploads/2021/01/Sealing-of-a-Deep-Horizontal-Borehole-Repository-Nuclear-Waste-DeepIsolation.pdf>, Energies 2021, 14, 91.

²³⁷ <https://www.deepisolation.com/press/deep-isolation-publishes-study-of-deep-borehole-disposal-for-the-uks-nuclear-decommissioning-authority/>, 20 maart 2023.

²³⁸ <https://www.deepisolation.com/wp-content/uploads/2023/03/Deep-Isolation-Report-for-NDA-20-March-2023.pdf>, 20 maart 2023, pagina 9.

²³⁹ <https://www.ing-goebel.de/diskussion-2020/>.

²⁴⁰ <https://www.boell.de/de/2020/09/28/deutsche-ausgabe-des-ersten-world-nuclear-waste-report-2019>, 28 september 2020.

²⁴¹ <https://www.covra.nl/nl/downloads/onderzoeksprogramma/>, 4 november 2020.

²⁴² Nucleonics Week, 16 december 1982, p 9.

²⁴³ Atomwirtschaft, juni 1986, p 310.

²⁴⁴ <https://stateofgreen.com/en/partners/state-of-green/news/a-record-year-wind-and-solar-supplied-more-than-half-of-denmarks-electricity-in-2020/>, 11 januari 2021.

- ²⁴⁵ Brief Minister van Economische Zaken Lubbers aan provincies Groningen en Drenthe, 18 juni 1976, beschikbaar op: <http://www.kernenergieinnederland.nl/files/19760618-brief.pdf>.
- ²⁴⁶ Commissie Opberging te Land (OPLA), “Onderzoek inzake geologische opberging van radioactief afval in Nederland”, Tweede Tussenrapport over Fase 1 (januari 1986-januari 1987), 1987, p. 31 en p. 58.
- ²⁴⁷ Commissie Opberging te Land (OPLA) “Onderzoek naar geologische opberging van radioactief afval in Nederland”, Eindrapport aanvullend onderzoek fase 1 (Fase1a), september 1993.
- ²⁴⁸ <http://www.covra.nl/infocentrum/opera>, rapport CORA (Commissie Opberging Radioactief Afval, 1995-2001), ‘Terugneembare berging, een begaanbaar pad?’, februari 2001, blz 26, 41
- ²⁴⁹ 11 november 2014: “Informatiebladen met beschrijving van geologie, potentiële benutting en nabije mijnbouwactiviteiten van individuele zoutpijlers in NO-Nederland”; <http://www.nlog.nl/nl/subsurfacePlanning/DataSets.html>, onderdeel steenzout.
- ²⁵⁰ E-mail TNO aan Herman Damveld, 29 februari 2016, 14.22 uur.
- ²⁵¹ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bodem-en-ondergrond/inhoud/ruimtelijke-ordening-ondergrond>.
- ²⁵² <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/02/10/ontwerp-nationale-programma-radioactief-afval>, 10 februari 2016.
- ²⁵³ T. Csengö, “Enkele wetenswaardigheden over de zoutafzettingen, in verband met eventuele lozingen van radioactief afval in deze afzettingen”, Waterleidingmaatschappij, Drenthe, 1976.
- ²⁵⁴ Zoutspecial, Grondboor & Hamer, nr 4/5 – 2010, pp 120 – 126; Nederlandse Geologische Vereniging. Beschikbaar op <http://www.falw.vu/~balr/pubs/zoutspecial.pdf>.
- ²⁵⁵ zie o.a. toespraken van Codee en Verhoef (beide Covra) op internationale conferenties zoals meest recent de WM2014 Conference, (Waste management) in Phoenix USA, maart 2014.
- ²⁵⁶ Vgl. onder andere G. Richter-Bernburg, Stratigraphische Gliederung des deutschen Zechsteins (1953). In: Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 105, pp. 843-854. Eckhard Grimm, Ist der Salzstock Gorleben zur Einlagerung radioaktiver Abfälle geeignet ?, (–). T. Csengö (voor de Waterleidingmaatschappij Drenthe), Enkele wetenswaardigheden over zoutafzettingen, (1976). D. Sannemann, Über Salzstock-Familien in Nordwest-Deutschland. In: Erdöl Zeitschrift, 79, 7, 9, (1963). Dit literatuurlijstje kan fors worden uitgebreid.
- ²⁵⁷ E-mail TNO aan Herman Damveld, 29 februari 2016, 14.22 uur.
- ²⁵⁸ <http://www.kernenergieinnederland.nl/files/20010221-cora.pdf>, 21 februari 2001.
- ²⁵⁹ <http://www.kernenergieinnederland.nl/files/20021111-afval.pdf>, 11 november 2002.
- ²⁶⁰ <http://www.greenpeace.nl/Global/nederland/image/2011/publicaties/TASurveyrapport.pdf>, maart 2011; http://www.greenpeace.nl/Global/nederland/image/2011/PDF/GP_factsheet%20kernafval.pdf, maart 2011.
- ²⁶¹ <http://www.greenpeace.nl/Nieuwsoverzicht-2012/Actie-roept-minister-Verhagen-op-ga-voor-schone-energie/#a0>, 8 februari 2012.
- ²⁶² <http://www.wineenmegaton.nl/tussenstand>.
- ²⁶³ Email Dr. Ir. Ewoud V. Verhoef, Plaatsvervangend directeur COVRA aan Herman Damveld dd. 11 januari 2013, met de mededeling dat er in Nederland geen criteria zijn voor locatiekeuze van een eindberging en ook dat zich één –niet met name genoemde - gemeente heeft zich uitgesproken voor een eindberging; desgevraagd bij Verhoef is hier geen duidelijkheid over verkregen; Greenpeace heeft van geen gemeente een dergelijk brief ontvangen.
- ²⁶⁴ <http://www.laka.org/nieuws/2014/tno-rapport-friese-klei-best-voor-opslag-kernafval-2745/>, 11 juli 2014; G.-J. Vis & J.M. Verweij, “Geological and geohydrological characterization of the Boom Clay and its overburden” OPERA-PU-TNO411, <http://www.no-a.nl/files/11072014-vp.pdf>.
- ²⁶⁵ Leeuwarder Courant, 11 en 12 juli 2014; <http://www.lc.nl/archief/Friesland-kandidaat-berging-kernafval-20877414.html>; <https://friesland.pvda.nl/fryslan-geen-optie-berging-kernafval/>, 17 juli 2014.
- ²⁶⁶ W. Jackson Davis: 'Present Status Of Oceanic Radioactive Waste Dumpsites'; London Dumping Convention VI/7/3 Annex 4, 18 september 1981.
- ²⁶⁷ Van Weers: 'Risico-analyse van het storten van laag-radioactief afval in de diepzee' in; Energiespectrum, september 1981, blz. 233.
- ²⁶⁸ Greenpeace Kwartaalblad, 3de Kwartaal 1981.
- ²⁶⁹ Henk Korstjens in Radio-Actief, nr 21, mei 1980, blz. 10.
- ²⁷⁰ 'Atoomafval in beweging'; Boer e.a., Uitgeverij De Haktol, Nijmegen; september 1982, blz. 109.
- ²⁷¹ 'Herkomst, transport en dumping van radioactief afval'; Interfakultaire Vakgroep Milieukunde, juni 1980, blz. 44.
- ²⁷² Voor de periode 1965-1981: Tweede Kamer, zitting 1981-1982, 17 100 hoofdstuk XVII, nr. 32, blz 25. Voor 1982: 'Storting van Radioactieve Stoffen in de Oceaan', ECN, lijst 23 augustus 1982 (afgerond van 3 naar 2 cijfers achter komma).
- ²⁷³ Tweede Kamer, zitting 1981-1982, 17 100 hoofdstuk XVII, nr. 32, blz 25.

-
- ²⁷⁴ Tweede Kamer, zitting 1981-1982, 17 100 hoofdstuk XVII, nr. 32, blz. 43.
- ²⁷⁵ Bron voor alle informatie (tenzij anders aangegeven) over activiteiten tot 1986 tegen dumping en afvalopslag op land is de brochure: '1977-1986: Tien jaar verzet tegen kernenergie'; LAKA, Ede/Amsterdam, april 1987.
- ²⁷⁶ 'Herkomst, transport en dumping van radioactief afval'; Interfakultaire Vakgroep Milieukunde, juni 1980, blz. 44.
- ²⁷⁷ Citaat uit 'Ambtsbericht van Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne', geschreven ter verdediging van het verlenen van de vergunning in de procedure van 1981.
- ²⁷⁸ Hans Guyt in interview met NieuwsNet, 21 juni 1980.
- ²⁷⁹ 'Geen atoomafval in zee'; Els, Geert, e.a., Uitg. Lont, Amsterdam mei 1982, blz 197.
- ²⁸⁰ 'Geen atoomafval in zee'; Els, Geert, e.a., Uitg. Lont, Amsterdam mei 1982, blz 154.
- ²⁸¹ Nederlandsche Staatscourant, 13 juni 1980.
- ²⁸² Nederlandsche Staatscourant, 9 maart 1981.
- ²⁸³ Uit: Ambtsbericht Min. van Volksgezondheid en Milieuhygiëne aan Voorzitter Geschillen van Bestuur van de Raad van State, 5 juni 1981.
- ²⁸⁴ Schager Courant, 29 juli 1981.
- ²⁸⁵ Schager Courant, 12 augustus 1981.
- ²⁸⁶ Volkskrant interview, 12 december 1981.
- ²⁸⁷ Notitie over verwijdering van laag- en middel radioactief afval, 9 december 1981.
- ²⁸⁸ Dit wordt o.a. duidelijk in de documentaire van Cherry Duins "Onderzoek brengt licht", uitgezonden door de V.P.R.O. op 20 april 1980.
- ²⁸⁹ Notitie 'Radioactief afval op het KEMA-terrein' van Minister voor Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer P. Winsemius, Tweede Kamer zitting 1982-1983, 15 435, nr.8; 13 april 1983.
- ²⁹⁰ Het Financiële Dagblad, 23 juli 1982.
- ²⁹¹ Schager Courant, 21 augustus 1982.
- ²⁹² Volkskrant, 27 augustus 1982.
- ²⁹³ Uitspraak Raad van State, afdeling Geschillen van Be-stuur, 6 augustus 1982.
- ²⁹⁴ De Waarheid, 25 augustus 1982.
- ²⁹⁵ Commissie Herover-weging Verwijdering Radioactief Af-val: 'Studie naar de mogelijkheden voor de verwijdering van uit Nederland afkomstig laag- en middelactief vast afval anders dan door storten in de Atlantische Oceaan'. Maart 1983.
- ²⁹⁶ Trouw, 7 december 1982.
- ²⁹⁷ Volkskrant, 19 januari 1983.
- ²⁹⁸ Volkskrant, 25 januari 1983.
- ²⁹⁹ Parool, 17 maart 1983.
- ³⁰⁰ Nota Radioactief Afval, 19 April 1984. Minister van Volks-huisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.
- ³⁰¹ H. Damveld; 'Informatie over zoutkoepels onjuist en mis-lei-dend' in: Hervormd Nederland, 8 december 1984.
- ³⁰² Volkskrant, 21 augustus 1981.
- ³⁰³ Commissie LOFRA, brief 6-2-1985 aan Colleges van Gedeputeerde Staten.
- ³⁰⁴ Nieuwsblad van het Noorden, 13 februari 1985.
- ³⁰⁵ H. Damveld in 'Bovengrondse opslag atoomafval' in: Noor-der-breedte, 5/6 1985.
- ³⁰⁶ NRC Handelsblad, 21 juni 1985.
- ³⁰⁷ Weekblad Bluf! 12 september 1985.
- ³⁰⁸ Tweede Kamer, Radioactief afval, brief minister van VROM, 11 april 1986, vergaderjaar 1985-1986, 18 343, nr. 29.
- ³⁰⁹ 'Machtiging tot deelneming in het aandelenkapitaal van de Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA N.V.)', Tweede Kamer, 19 maart 1985, vergaderjaar 1984-1985, 18 907, nr. 3.
- ³¹⁰ 'COVRA kiest Borsele', persbericht COVRA, 18 juni 1986.
- ³¹¹ Tweede Kamer, Radioactief afval, brief Minister van VROM, 19 juni 1986, vergaderjaar 1985-1986, 18 343, nr. 33.
- ³¹² NRC Handelsblad, 21 oktober 1987.
- ³¹³ 'Borsele, de plaats Nergens'. Chris van der Borgh en Jon Marrée; 1990 Uitgeverij Ravijn, Amsterdam. Bijlage bij Hoofdstuk 3, blz. 103.
- ³¹⁴ Volkskrant, 2 maart 1988.
- ³¹⁵ Trouw, 6 mei 1988.
- ³¹⁶ Trouw, 25 april 1989.

-
- ³¹⁷ NRC Handelsblad, 2 augustus 1989.
- ³¹⁸ Toetsingsadvies Milieu-effectrapport opslag en verwerking radioactief afval locatie "Sloe". Commissie voor de Milieu-effectrapportage, Utrecht, 14 april 1989.
- ³¹⁹ 'Borsele, de plaats Nergens'. Chris van der Borgh en Jon Marrée; 1990 Uitgeverij Ravijn, Amsterdam. Bijlage bij Hoofdstuk 3, blz. 103.
- ³²⁰ Provinciale Zeeuwse Courant, 20 maart 1990.
- ³²¹ Provinciale Zeeuwse Courant, 22 augustus 1992.
- ³²² Provinciale Zeeuwse Courant, 7 en 8 mei 1990.
- ³²³ Tijdschrift Natuur en Milieu, juni 1992.
- ³²⁴ Provinciale Zeeuwse Courant, 16 en 17 oktober 1990.
- ³²⁵ De Stem, 11 juli 1991.
- ³²⁶ Provinciale Zeeuwse Courant, 1 februari 1992.
- ³²⁷ 'Enquête over informatievoorziening en meningsvorming over kernenergie en radio-actief afval', Verslag van Enquête, Chris van der Borgh, Vakgroep Algemene Politiko-logie te Amsterdam, 25 oktober 1990.
- ³²⁸ Provinciale Zeeuwse Courant, 10 september 1992.
- ³²⁹ Provinciale Zeeuwse Courant, 10 september 1992.
- ³³⁰ Hans Ramaer, De dans om het nucleaire kalf, 2e druk, maart 1975, Rotterdam, p 32 en 33.
- ³³¹ Idem, p 13 en 14.
- ³³² Tweede Kamer, zitting 1981-1982, 17 100, hoofdstuk XVII, nr. 32, p. 25.
- ³³³ Provincie Drenthe, Verslag van de bespreking, gehouden op 31 maart 1977, met de ministers van Volksgezondheid en Milieuhygiëne en van Economische Zaken inzake de voorgenomen proefboringen naar de mogelijkheid en aanvaardbaarheid van opslag van radio-actief afval in steenzoutformaties.
- ³³⁴ Idem.
- ³³⁵ J. Hamstra, "Veiligheidsaspecten en risico's verbonden aan de opslag van kernsplijtingsafval", in: Atoomenergie, 1974, 7/8, p. 175-180.
- ³³⁶ Verwerking en opslag van radio-actief vast afval afkomstig van de kernenergiecentrales in Nederland. In: Atoomenergie, september 1972.
- ³³⁷ Verwerking en opslag van radio-actief vast afval afkomstig van de kernenergiecentrales in Nederland. In: Atoomenergie, september 1972, p 235-248.
- ³³⁸ Bureau van de Wetenschappelijke Raad voor de Kernenergie, Vestigingsplaatsen van energiereactoren en de opslag van radio-actief afval, (1972). Deze Raad werd in 1963 door de regering ingesteld in het kader van de Kernenergiewet.
- ³³⁹ Herman Damveld en Klarisse Nienhuys, Notities over kernafval, (1978), p.2.
- ³⁴⁰ Tweede Kamer, zitting 1977-1978, aanhangsel nummer 475, 20 december 1977.
- ³⁴¹ Reinier de Man, Ondergrondse berging van onverwerkbaar afval, (1991), p. 16. Ministerie van volkshuisvesting, ruimtelijke ordening en milieubeheer (Vrom), directoraat-generaal milieubeheer. Publikatiereeks stralenbescherming, 53.
- ³⁴² Afvalnieuwsbrief Zoutkoepeloverleg, nr. 14, januari 2001.
- ³⁴³ Vgl. R. Lipschutz, Radioactive Waste. Politics, technology and risk. (1980).
- ³⁴⁴ Tweede Kamer, zitting 1974-1975, 13122, nrs. 1-2, p. 224.
- ³⁴⁵ Interdepartementale Commissie voor Kernenergie (ICK), subcommissie voor Radioactieve Afvalstoffen (RAS), Radioactieve afvalstoffen in Nederland bij een vermogen aan kernenergiecentrales van 3500 Megawatt, (1975).
- ³⁴⁶ Gezondheidsraad, Commissie Kernenergie 3500 Megawatt, 1975; Bijlage 1, 7.
- ³⁴⁷ Tweede Kamer, zitting 1975-1976, 13122, 12.
- ³⁴⁸ Vgl. Winschoter Courant en Nieuwsblad van het Noorden, eind mei begin juni 1976.
- ³⁴⁹ Brief van de minister van Economische Zaken Ruud Lubbers, mede namens de minister van Volksgezondheid en Milieuhygiëne Irene Vorrink, gericht aan Gedeputeerde Staten van Groningen en Drenthe, 18 juni 1976, onder kenmerk 376/-II/1055/EEK..
- ³⁵⁰ Een bloemlezing van perspublicaties en reacties op de opslagvoorstellen is te vinden in: Meent van der Suis, Energie en milieu in de Nederlandse krant 1968-1993, (19-93).
- ³⁵¹ Tweede Kamer, zitting 1975-1976, Aanhangsel 1524.
- ³⁵² Tweede Kamer, zitting 1976-1977, Aanhangsel 353.
- ³⁵³ T. Csengö, Enkele wetenswaardigheden over de zoutafzettingen, in verband met eventuele lozingen van radioactief afval in deze afzettingen. N.V. Waterleidingmaatschappij "Drenthe". (1976).
- ³⁵⁴ Mien Tulp, "Het verzet tegen de proefboringen in Groningen en Drenthe in de periode 1976-1979", (1986). Doctoraalscriptie in het kader van de subfaculteit Welzijnsvraagstukken, hoofdvak sociologie, Rijksuniversiteit Groningen (RUG).

-
- ³⁵⁵ Mien Tulp, a.w., (1986), pp. 31 e.v. Een ander deel van de informatie komt uit eigen archiefstukken van Steef van Duin.
- ³⁵⁶ Mien Tulp, a.w., (1986), p.34 e.v. Eveneens geput uit eigen archiefstukken van Steef van Duin.
- ³⁵⁷ Nieuwsblad van het Noorden en Winschoter Courant. September, oktober 1976.
- ³⁵⁸ Reinier de Man, Ondergrondse berging van onverwerkbaar afval (1991), p. 24.
- ³⁵⁹ CDA-Statenfractie Groningen, "Radio-actief afval onder Groningen!?", 1977.
- ³⁶⁰ Mien Tulp, Het verzet tegen de proefboringen in Groningen en Drenthe in de periode 1976-1979, (1986). Doctoraalscriptie in het kader van de subfaculteit Welzijnsvraagstukken, hoofdvak sociologie, Rijksuniversiteit Groningen (RUG), pp. 76, 77 en 96.
- ³⁶¹ Brief van de minister van Economische Zaken aan het College van Gedeputeerde Staten van Groningen, 8 februari 1977. Kenmerk E 377/II/85/EEK 3379.
- ³⁶² Mien Tulp, Het verzet tegen de proefboringen in Groningen en Drenthe in de periode 1976-1979, (1986), p.82. Doctoraalscriptie in het kader van de subfaculteit Welzijnsvraagstukken, hoofdvak sociologie Rijksuniversiteit Groningen (RUG). Inmiddels had de minister van Economische Zaken per brief contact opgenomen met de opslaggemeenten waaronder Gasselte.
- ³⁶³ RGD, Geological waste disposal program to be carried out in the Netherlands (1976).
- ³⁶⁴ RGD, Geological waste disposal program to be carried out in the Netherlands (1976), p.7.
- ³⁶⁵ Tweede Kamer, zitting 1977, aanhangsel 228.
- ³⁶⁶ ICK-commissie Subcommissie Radioactieve Afvalstoffen (RAS), Eerste interimrapport betreffende de mogelijkheden van opslag van radioactieve afvalstoffen in zoutvoorkomens in Nederland, (1977).
- ³⁶⁷ ICK-subcommissie RAS, Eerste interimrapport, (1977), pp. 7,8 en 9.
- ³⁶⁸ Vergelijk onder andere: Tweede Kamer, zitting 1977, aanhangsel, 228, pp. 463-466.
- ³⁶⁹ Zie noot 94.
- ³⁷⁰ ICK-subcommissie RAS, Eerste interimrapport, (1977).
- ³⁷¹ ICK-RAS. Werkgroep C, Tussentijds resumé van bevindingen. (1978), pp. 3 e.v.
- ³⁷² ICK-subcommissie RAS, werkgroep C, Tussentijds resumé van bevindingen, (1978).
- ³⁷³ ICK-subcommissie RAS, werkgroep C, Eerste interimrapport, (1978). H. Damveld, Kernenergie, verlichting of conflict, (1984), p. 134; J. Boer e.a., Atoomafval in beweging, (1982), pp. 124, 125.
- ³⁷⁴ Tweede Kamer, zitting 1977-1978, verslagen, 15100, 1, pp.1-3.
- ³⁷⁵ Vgl. de tekst van de aankondigingspamfletten van de demonstratie in 1979 te Gasselte. Eigen archiefstuk.
- ³⁷⁶ Tweede Kamer, zitting 1978-1979, 15100, nr.2, 26 oktober 1979.
- ³⁷⁷ Tweede Kamer, Handelingen, 8 november 1978, pp. 1217-1240.
- ³⁷⁸ Tweede Kamer, zitting 1978-1979, 15100, nr. 12, aangenomen op 28 november 1978.
- ³⁷⁹ Tweede Kamer, zitting 1978-1979, 15100, nrs. 10 en 12. Dit stuk bevat eveneens de tekst van de CDA-motie van Houwelingen en Lansink.
- ³⁸⁰ Legadijk Opinieonderzoek, Publieksmeningen over proefboringen naar opslagmogelijkheden kernafval. Verslag van een enquête in Groningen en Drenthe, (december 1978).
- ³⁸¹ Interdepartementale Commissie voor de Kernenergie, "Rapport over de mogelijkheden van opslag van radioactieve afvalstoffen in zoutvoorkomens in Nederland", 29 mei 1979; bijlage bij brief van EZ, kenmerk 379/II/388/EEK.
- ³⁸² Erik van der Hoeven, Economische zaken heeft de oplossing die de deskundigen niet vonden. In: Casper Schuurin (red.), het jaar van Harrisburg (1980).
- ³⁸³ Kernenergie, de plutoniumekonomie, afvaldumping en verrijking in Almelo. Ekologie, april 1982. Strohalmtijdschrift over milieu en maatschappij, p.6.
- ³⁸⁴ Tweede Kamer, zitting 1978-1979, 15100, nr. 20.
- ³⁸⁵ Verslag van de openbare vergadering van de Tweede Kamercommissie voor de Kernenergie op 25 februari 1980, pp. 1104, 1111 en 1138.
- ³⁸⁶ Tweede Kamer, zitting 1979-1980, 15100, nr. 24.
- ³⁸⁷ Tweede Kamer, zitting 1979-1980, 15802, nrs. 11-12, p.160.
- ³⁸⁸ Tweede Kamer, zitting 1980-1981, 15802, nr. 28, p.17.
- ³⁸⁹ Tweede Kamer, zitting 1981-1982, nr. 38, p.45, 20 juli 1981.
- ³⁹⁰ Subcommissie Radioactieve Afvalstoffen (ICK-RAS), Radioactieve afvalstoffen in Nederland bij een vermogen aan kernenergiecentrales van 3500 MWe, (1975).
- ³⁹¹ Subcommissie Radioactieve Afvalstoffen (RAS), a. w., (1975), p. 36 en volgende.
- ³⁹² Commissie Opberging te Land (OPLA), Eindrapport aanvullend Onderzoek Fase 1, (1993), p.71.

- ³⁹³ Internationale Endlager-Hearing des Niedersächsischen Umweltministeriums 21. bis 23. September 1993, Anlage 10.4, Stadthalle Braun-schweig. Statement von E. Grimm, Hamburg. Vgl. eveneens Eckhard Grimm, *Kreisläufe und Kreislaufstörungen der Erde* (1993).
- ³⁹⁴ Vgl. onder andere G. Richter-Bernburg, *Stratigraphische Gliederung des deutschen Zechsteins* (1953). In: *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*, 105, pp. 843-854; (https://www.schweizerbart.de/papers/zdgg_alt/detail/105/49953/Stratigraphische_Gliederung_des_deutschen_Zechsteins); Eckhard Grimm, *Ist der Salzstock Gorleben zur Einlagerung radioaktiver Abfälle geeignet ?*, (<https://www.repo.uni-hannover.de/bitstream/handle/123456789/325/2016-TIB-0001-OCR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>); T. Csengö (voor de Waterleidingmaatschappij Drenthe), *Enkele wetenswaardigheden over zoutafzettingen*, (1976). D. Sannemann, *Über Salzstock-Familien in Nordwest-Deutschland*. In: *Erdöl Zeitschrift*, 79, 7, 9, (1963).
- ³⁹⁵ <https://wibnet.nl/natuur/bodem/wat-is-een-zoutkoepel>
- ³⁹⁶ J.C Groote en H.R. Weerkamp, *Radiation damage in NaCl small particles*, (1990). Dit promotie-onderzoek werd uitgevoerd onder begeleiding van Den Hartog, hoogleraar in Groningen.
- ³⁹⁷ Afvalnieuwsbrief Zoutkoepeloverleg, nummer 14, januari 2001.
- ³⁹⁸ Hoefnagels, voorzitter van RAS-ICK werkgroep C in de Universiteitskrant van de Rijksuniversiteit Groningen (RUG), (12 september 1979).
- ³⁹⁹ H. Harsveldt, *Saltresources in the Netherlands*. In: *Proceedings geology and nuclear waste disposal*, (1979), pp. 29-53.
- ⁴⁰⁰ J. Hoefnagels, *Mining techniques and some aspects of high level waste disposal*. In: *Proceedings geology and nuclear waste disposal*, (1979), pp. 203-229.
- ⁴⁰¹ ICK-commissie Subcommissie Radioactieve Afvalstoffen (RAS), *Eerste interimrapport betreffende de mogelijkheden van opslag van radioactieve afvalstoffen in zoutvoorkomens in Nederland*, (1977).
- ⁴⁰² Vgl. Herman Damveld, *Kernenergie, verlichting of conflict*, (1984), p. 123 e.v. Vgl. eveneens een aantal pamfletten die rond 1976-1977 onder leden van de Atoom Alarmgroepen in de provincies Groningen en Drenthe circuleren (eigen archief).
- ⁴⁰³ Tweede Kamer, zitting 1977-1978, aanhangsel 228, 1 augustus 1977.
- ⁴⁰⁴ Tweede Kamer, zitting 1978-1979, 15100, nr. 12.
- ⁴⁰⁵ Interdepartementale Commissie voor Kernenergie (ICK), *Rapport over de mogelijkheden van opslag van radioactieve afvalstoffen in zoutvoorkomens in Nederland*, (1979). Dit rapport wordt op 29 mei 1979 door de minister van Economische Zaken Gijs van Aardenne aan de Tweede Kamer aangeboden.
- ⁴⁰⁶ De kritiek op de 'verduidelijkte' criteria uit 1979 is terug te vinden in een groot aantal pamfletten die door de noordoostelijke Atoomalarmgroepen in die tijd worden besproken (op vergaderingen in 'De Boerderij' in Borger) en in de regio worden verspreid (eigen archiefstukken).
- ⁴⁰⁷ Commissie Opberging te Land (OPLA), *Onderzoek naar geologische opberging van radio-actief afval in Nederland*. Eindrapport, aanvullend onderzoek van fase 1, (1993), p. 71.
- ⁴⁰⁸ Interdepartementale Commissie voor Kernenergie (ICK), *Rapport over de mogelijkheden van opslag van radioactieve afvalstoffen in zoutvoorkomens in Nederland*, (1979); bijlage 2 van Werkgroep D, p. 5.
- ⁴⁰⁹ Interdepartementale Commissie voor Kernenergie (ICK), *Rapport over de mogelijkheden van opslag van radioactieve afvalstoffen in zoutvoorkomens in Nederland*, (1979), bijlage 3 van Werkgroep C, p. 8.
- ⁴¹⁰ Rijks Geologische Dienst (RGD), *Geologisch onderzoek van twee zoutstructuren onder de Noordzee*, (1982). RGD-rapport 3037/7537.
- ⁴¹¹ Stuurgroep MDE, *Analytische verslagen van de controversezittingen gehouden in het kader van de informatiefase*, 1983, pp. 173 en 174.
- ⁴¹² Tweede Kamer, zitting 1978-1979, 15100, nr.2, pp. 3 en 8.
- ⁴¹³ Tweede Kamer, zitting 1978-1979, 15100, nr.2, pp. 3 en 8.
- ⁴¹⁴ Verslag van de openbare vergadering van de Tweede Kamercommissie voor de Kernenergie op 25 februari 1980, pp. 1104, 1111 en 1138.
- ⁴¹⁵ Tweede Kamer, zitting 1979-1980, 15100, nr. 24.
- ⁴¹⁶ Tweede Kamer, zitting 1979-1980, 15802, nrs. 11-12, p.160.
- ⁴¹⁷ Stuurgroep Maatschappelijke Discussie Energiebeleid, *Het Eindrapport*, (1984), p. 27.
- ⁴¹⁸ Herman Damveld, *Kernenergie, verlichting of conflict*, 1984, pp. 112 e.v.
- ⁴¹⁹ Stuurgroep Maatschappelijke Discussie Energiebeleid, *"Het Eindrapport"*, 1984.
- ⁴²⁰ Reinier de Man, *"Ondergrondse berging van onverwerkbaar afval"*, 1991.
- ⁴²¹ Ministerie van Economische Zaken. Brief van 18 augustus 1981 aan de voorzitters van de Vaste Commissie voor de Kernenergie en de Vaste Commissie Milieuhygiëne van de Tweede Kamer der Staten-Generaal. Kenmerk 381/II/836/EEK 6355.
- ⁴²² Tweede Kamer, zitting 1984-1985, 18343, 6.

-
- ⁴²³ Commissie Opberging te Land (OPLA), Voorstel voor een programma van onderzoek inzake geologische opberging van radioactief afval in Nederland, (1984).
- ⁴²⁴ Elektriciteitsvoorziening in de jaren negentig, 11.1.1985. Tweede Kamer, vergaderjaar 1984-1985, 18830, nrs. 1-4, p. 76.
- ⁴²⁵ NEA-Information, Estimating nuclear waste disposal costs. A new report of the Nuclear Energy Agency. (juli 1993), p. 2. Dit bulletin is een samenvatting van 'The costs of high-level waste disposal in geological repositories', An analysis of factors affecting cost estimates, OECD, (1993).
- ⁴²⁶ Elektriciteitsvoorziening in de jaren negentig, 11.1.1985. Tweede Kamer, vergaderjaar 1984-1985, 18830, nrs. 1-4.
- ⁴²⁷ Uitgebreid Commissie Verslag (UCV) van de Vaste Kamercommissie voor Milieubeheer. Vierde uitgebreide commissievergadering. Tweede Kamer, zitting 1984-1985, 1 oktober 1984. Gehouden naar aanleiding van de in datzelfde jaar verschenen Nota Radioactief Afval, (18343).
- ⁴²⁸ Tweede Kamer, Uitgebreid Commissie verslag (UCV) 46, van de Vaste Kamercommissie voor Milieubeheer, 11 februari 1985. Stemming over moties naar aanleiding van regeringsstuk 18343, de Nota Radioactief Afval uit 1984, 7-15, 21 en 22 op 19.3.1985.
- ⁴²⁹ Commissie Opberging te Land (OPLA), Onderzoek inzake geologische opberging van radioactief afval in Nederland. Eerste Tussenrapport over Fase 1. September 1984-december 1985, (1985). Uitgave van het ministerie van Economische Zaken..
- ⁴³⁰ Zie Eerste Tussenrapport (1985), p. 35.
- ⁴³¹ Commissie Opberging te Land (OPLA), Onderzoek inzake geologische opberging van radioactief afval in Nederland, Tweede Tussenrapport over Fase 1 (januari 1986-januari 1987), 1987.
- ⁴³² OPLA, Tweede Tussenrapport, p.11.
- ⁴³³ OPLA, Tweede Tussenrapport, p.39.
- ⁴³⁴ OPLA, Tweede Tussenrapport, p.40 en 41.
- ⁴³⁵ Brief Milieufederatie Groningen van 18 mei 1987, kenmerk 87-58, aan betrokken Colleges van B. en W. en gemeenteraden.
- ⁴³⁶ Het Financieel Dagblad, 16 juni 1987; Dagblad van het Noorden, 9 oktober 1987; Nieuwsblad van het Noorden, 17 en 26 november 1987; Nieuwsblad van het Noorden, 27 januari 1988; Nieuwsblad van het Noorden, 2 maart 1988; Nieuwsblad van het Noorden, 12 maart 1988; Nieuwsblad van het Noorden, 15 maart 1988; Nieuwsblad van het Noorden, 20 maart 1988; Volkskrant, 12 april 1988; Nieuwsblad van het Noorden, 19 april 1988; Nieuwsblad van het Noorden, 20 april 1988; Nieuwsblad van het Noorden, 23 april 1988; Nieuwsblad van het Noorden, 25 april 1988.
- ⁴³⁷ Commissie Opberging te Land (OPLA), Onderzoek naar geologische opberging van radioactief afval in Nederland, Eindrapport Fase 1, (1989).
- ⁴³⁸ <http://www.bfs.de/de/bfs/presse/pr14/pm07.html> 29 september 2014.
- ⁴³⁹ <http://www.bundestag.de/presse/hib/201606/-/425748>, 2 juni 2016.
- ⁴⁴⁰ Milieufederatie Groningen, Inspraaknota opslag (kern)afval in zout; brief aan minister Alders van VROM, november 1991.
- ⁴⁴¹ Commissie Opberging te Land (OPLA), Onderzoek naar de geologische opberging van radioactief afval in Nederland. Eindrapport Aanvullend onderzoek van Fase 1 (1A), (1993).
- ⁴⁴² Commissie Opberging te Land (OPLA), Eindrapport aanvullend Onderzoek van Fase 1, (1993). Bijlage 'Samenvattingen van de deelstudies', 6A: RIVM, "Validatie van modellen en internationale samenwerking", 1993, pp. 4 en 5.
- ⁴⁴³ Commissie Integraal Landelijk Onderzoek Nucleair Afval (ILONA), Ilona-advies inzake OPLA-onderzoek, (november 1993), pp. 5 en 6.
- ⁴⁴⁴ Tweede Kamer, zitting 1984-1985, 18607, 2, p. 21.
- ⁴⁴⁵ Tweede Kamer, zitting 1986-1987, 19707, 6, p. 74.
- ⁴⁴⁶ Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (Vrom), Basisnotitie ten behoeve van de ontwikkeling van een toetsingscriterium voor de ondergrondse opberging van radioactief afval (TOR), (1987).
- ⁴⁴⁷ Vgl. Reinier de Man, Ondergrondse berging van onverwerkbaar afval. Vrom-publikatie nr. 53 in de publikatiereeks stralenbescherming (1991), p. 34 e.v.
- ⁴⁴⁸ Stichting Natuur en Milieu, Reactie namens de hele Nederlandse milieubeweging op de zogeheten TOR-nota, 26 oktober 1987.
- ⁴⁴⁹ Vgl. TOR publikatie nummer 3, Verslag van de hoorzitting te Groningen op 15 oktober 1987 inzake de ontwikkeling van een toetsingscriterium voor de ondergrondse berging van radioactief afval (TOR).
- ⁴⁵⁰ Herman Damveld, "Opslag kernafval is moord op termijn", Hervormd Nederland, 16 januari 1988.
- ⁴⁵¹ Vgl. noot 6. TOR-publikatie nummer 3, p. 15.
- ⁴⁵² TOR publikatie nummer 2, Verslag van de hoorzitting te

Utrecht op 14 oktober 1987 inzake de ontwikkeling van een toetsingscriterium voor de ondergrondse berging van radioactief afval (TOR), december 1987.

⁴⁵³ Ministerie VROM, Directie Stralenbescherming, 23 december 1987, kenmerk MHS. nr. 15d7021.

⁴⁵⁴ Ministerie VROM, Rijksplanologische Dienst, 19 oktober 1987, kenmerk M334.

⁴⁵⁵ Tweede Kamer, zitting 1987-1988, Aangangsel 236, p. 471.

⁴⁵⁶ Commissie voor Milieu Effect Rapportage (CMER), Advies voor richtlijnen ten behoeve van het toetsingscriterium voor de ondergrondse opberging van radio-actief afval. (1988), p. 11.

⁴⁵⁷ Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989, 21137, nrs 1-2, p 147; Tweede Kamer, zitting 1989-1990, 21137, nr. 17.

⁴⁵⁸ Brief van Hans Alders aan de Tweede Kamer: Tweede Kamer, zitting 1991-1992, 21137, nr. 83, p 1 en 2.

⁴⁵⁹ Ministerie VROM, Directie Stralenbescherming, brief aan Inter Provinciaal Overleg Milieubeheer, 11 december 1991, kenmerk MBS nr. 10d91011.

⁴⁶⁰ Ministerie VROM, Directie Stralenbescherming, brief aan Inter Provinciaal Overleg Milieubeheer, 11 december 1991, kenmerk MBS nr. 10d91011.

⁴⁶¹ Groninger Dagblad, 8 mei 1991.

⁴⁶² Nieuwsblad van het Noorden, 14 mei 1991 en Winschoter Courant, 17 mei 1991.

⁴⁶³ Milieufederatie Groningen, Inspraaknota opslag (kern)afval in zout. (november 1991), p. 2. Idem: Brief van de Stichting Natuur en Milieu aan de leden van de Vaste (Tweede) Kamercommissie voor Milieubeheer, d.d. 7 mei 1991.

⁴⁶⁴ Tweede Kamer, zitting 1991-1992, 21137, nr. 101, p 1-5.

⁴⁶⁵ Vgl. onder andere Het Nieuwsblad van het Noorden en een aantal bladen van de Drents Groningse Pers (DGP).

⁴⁶⁶ Leeuwarder Courant, 29 oktober 1991; Winschoter Courant, 7 november 1991.

⁴⁶⁷ Brief GS Groningen, nr 91/24.466/47/A.23, MB.

⁴⁶⁸ Ministerie VROM, Directie Stralenbescherming, brief aan Inter Provinciaal Overleg Milieubeheer, 11 december 1991, kenmerk MBS nr. 10d91011.

⁴⁶⁹ Ministerie VROM, "Het opbergen van afval in de diepe ondergrond: kan het en mag het?", augustus 1991.

⁴⁷⁰ Nieuwsblad van het Noorden, 21 september 1991.

⁴⁷¹ P. van der Gaag, "Erop of eronder? Verkenning van aardwetenschappelijke mogelijkheden tot herroepelijk opbergen van chemisch afval in de Nederlandse ondergrond", studie in opdracht van de Raad voor het Milieu- en Natuuronderzoek, december 1989.

⁴⁷² Advies van de Vereniging voor Milieuwetenschappen aan de minister van VROM met betrekking tot een standpuntbepaling inzake actie 62 van het Nationaal Milieubeleidsplan, Vught, juni 1991.

⁴⁷³ Reinier de Man, "Ondergrondse berging van onverwerkbaar afval", Publicatiereeks stralen bescherming, ministerie VROM, nr. 1991/53, december 1991.

⁴⁷⁴ B.J.R. van der Meulen et. al., "Berging van afval in de diepe ondergrond? Analyse en evaluatie van de inspraakprocedure", rapport in opdracht van het ministerie van VROM, Universiteit Twente, Centrum voor Studies van Wetenschap, Technologie en Samenleving, september 1992.

⁴⁷⁵ Winschoter Courant, 7 november 1991.

⁴⁷⁶ Tweede Kamer, vergaderjaar 1992-1993, 23163, nr 1.

⁴⁷⁷ Idem, paragraaf 1.

⁴⁷⁸ Idem, paragraaf 3.

⁴⁷⁹ Idem, paragraaf 4

⁴⁸⁰ Idem, paragraaf 5.

⁴⁸¹ Idem, paragraaf 5.

⁴⁸² Idem, paragraaf 6.

⁴⁸³ Brief DGM/SVS/11693001, 5 juli 1993.

⁴⁸⁴ Tweede Kamer, brief 35/93 MB, 17 juni 1993.

⁴⁸⁵ Brief DGM/SVS/20993008, 21 oktober 1993.

⁴⁸⁶ Dossier Kernenergie, paragraaf 3.1.4., november 1993.

⁴⁸⁷ Idem, paragraaf 3.5.

⁴⁸⁸ Tweede Kamer, 21666, nr 9.

⁴⁸⁹ Tweede Kamer, 23905, nr. 3, antwoord 85.

⁴⁹⁰ Idem.

⁴⁹¹ Tweede Kamer, vergaderjaar 1994-1995, 16226, nr 17.

⁴⁹² Commissie Opberging te Land (OPLA), Onderzoek naar geologische opberging van radioactief afval in Nederland, Eindrapport aanvullend onderzoek van fase 1a.

⁴⁹³ Commissie Opberging te Land (OPLA), Onderzoek naar geologi-sche opberging van radioactief afval in Nederland, Eindrapport aanvullend onderzoek van fase 1a, p21.

-
- ⁴⁹⁴ Commissie Opberging te Land (OPLA), Onderzoek naar geologische opberging van radioactief afval in Nederland, Eindrapport aanvullend onderzoek van fase 1a, p 95.
- ⁴⁹⁵ Commissie Opberging te Land (OPLA), Onderzoek naar geologische opberging van radioactief afval in Nederland, Eindrapport aanvullend onderzoek van fase 1a, p 21.
- ⁴⁹⁶ Commissie Opberging te Land (OPLA), Onderzoek naar geologische opberging van radioactief afval in Nederland, Eindrapport aanvullend onderzoek van fase 1a, p 21.
- ⁴⁹⁷ Commissie Opberging te Land (OPLA), Onderzoek naar geologische opberging van radioactief afval in Nederland, Eindrapport aanvullend onderzoek van fase 1a, p 21.
- ⁴⁹⁸ Commissie Opberging te Land (OPLA), Onderzoek naar geologische opberging van radioactief afval in Nederland, Eindrapport aanvullend onderzoek van fase 1a, p 25.
- ⁴⁹⁹ Commissie Integraal Landelijk Onderzoek Nucleair Afval (ILONA). Ilona-advies inzake OPLA-onderzoek fase 1A, (november 1993). Vgl. dit zogeheten 'Ilona-advies', p.2. M.b.t. de voorgaande passage in dit tekstdeel: vgl. Ilona-advies, pp. 5, 6.
- ⁵⁰⁰ Ilona-advies, p.3.
- ⁵⁰¹ Ilona-advies, p. 6.
- ⁵⁰² CORA, "Basisdocumenten CORA-programma", december 1996.
- ⁵⁰³ ECN, brief kenmerk 71079/NUC/RJ/mh/006245, 27 maart 1997.
- ⁵⁰⁴ J.J. Heijdra en J. Prij, "Concept ontwerp terughaalbare berging in steenzout. Eindrapport 1996 Metro 1, ECN-C--96-087.
- ⁵⁰⁵ Ir. B.P. Hageman, "Oriëntatie m.b.t. het huidige onderzoek van de commissie CORA", 18 april 1997.
- ⁵⁰⁶ Afvalnieuwsbrief Zoutkoepeloverleg, nummer 2, juni 1997.
- ⁵⁰⁷ Ministerie VROM, brief 24 juli 1997, kenmerk DGM/SVS/97115036.
- ⁵⁰⁸ D.H.Dodd et.al., "Opwerking van Nederlandse splijstof. Een analyse", ECN-C--97-031; Nieuwsblad van het Noorden, 9 juli 1997.
- ⁵⁰⁹ Nieuwsblad van het Noorden, 12 maart 1998.
- ⁵¹⁰ Wolf-M. Liebholtz, "Grenzbewertung", in: atw 43. Jg. (1998), Heft 7. Juli, p 431.
- ⁵¹¹ Wise News Communiqué, nummer 492, 22 mei 1998, p 11 en 12.
- ⁵¹² Nuclear Fuel, 15 juni 1998, p 8.
- ⁵¹³ Nuclear Fuel, 18 mei 1998, p 4-6.
- ⁵¹⁴ Nuclear Fuel, 18 mei 1998, p 4-6.
- ⁵¹⁵ Nucleonics Week, 14 mei 1998, p 3 e.v., 21 mei, p 10 en 11; Nuclear Fuel, 18 mei 1998, p 4 e.v.; Nieuwsblad van het Noorden, 22 mei, 25 mei, 26 mei en 28 mei 1998.
- ⁵¹⁶ Nieuwsblad van het Noorden, 17 juni 1998.
- ⁵¹⁷ Nieuwsblad van het Noorden, 19 juni 1998.
- ⁵¹⁸ Nieuwsblad van het Noorden, 20 juni 1998.
- ⁵¹⁹ Ministerie VROM, brief DGM/SVS/98031560, 19 juni 1998.
- ⁵²⁰ Volkskrant, 23 juni 1998.
- ⁵²¹ Groninger Dagblad en Provinciale Zeeuwse Courant, 21 september 2000.
- ⁵²² Brief WISE, 1 december 2000.
- ⁵²³ Volkskrant, 6 februari 1999; soortgelijke redeneringen vinden we ook in: Gas, maart 1999 en Algemeen Dagblad, 21 april 1999.
- ⁵²⁴ Bob P. Hageman en Leo van de Vate, "Aspecten van terugneembaarheid. Consequenties voor een toekomstige strategie en het opbouwen van vertrouwen", Nederlandse vertaling, bijlage bij brief CORA 99-10.642, 2 december 1999; deels opgenomen in: Afvalnieuwsbrief zoutkoepeloverleg, nummer 12, februari 2000.
- ⁵²⁵ Fries Dagblad, 14 januari 2000; Leeuwarder Courant, 15 januari 2000; PZC, 14 januari 2000.
- ⁵²⁶ Trouw, 14 januari 2000.
- ⁵²⁷ NRC, 22 januari 2000.
- ⁵²⁸ CORA, brief 26 januari 2000, nummer CORA 00-10.038G.
- ⁵²⁹ L.C. Scholten, "Inventarisatie en mogelijkheden voor bovengrondse opslag voor 300 jaar van radioactief afval bij COVRA", KEMA Nucleair, 29 juli 1998, Nr 41436-NUC 98-5472.
- ⁵³⁰ PZC, 15 september 2000.
- ⁵³¹ Groninger Dagblad, 30 oktober 2000.
- ⁵³² Leeuwarder Courant, 2 december 2000.
- ⁵³³ Nieuwsblad van het Noorden, 4 december 2000.
- ⁵³⁴ Groninger Dagblad, 7 december 2000.
- ⁵³⁵ Groninger Dagblad, 8 december 2000.
- ⁵³⁶ Reformatorisch Dagblad, 4 januari 2001.
- ⁵³⁷ Ministerie van Economische Zaken, persbericht 16 januari 2001, persbericht nummer 005.
- ⁵³⁸ <https://covra.nl/downloads/opera/CORA%20eindrapport.pdf>.

²⁸³ J.D. Barnichon et.al., "CORA Project Truck-II", (FAS 63561), Mol, Januari 2000.

⁵⁴⁰ <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-economische-zaken/nieuws/2016/01/18/nederland-op-weg-naar-betaalbare-co2-arme-energievoorziening>, 18 januari 2016.

⁵⁴¹ COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, Brussels, 28 juni 2011, Interinstitutional File: 2010/0306 (NLE) 11428/1/11 REV 1 COR 1; COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, Brussels, 15 juni 2011, Interinstitutional File: 2010/0306 (NLE), 11428/11, ATO 64, ENV 519.

⁵⁴² www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/trans/123937.pdf;
<http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/11/st12/st12142.en11.pdf>.

⁵⁴³ <http://www.europarl.europa.eu/nl/pressroom/content/20110622IPR22334/html/Radioactief-afval-export-naar-landen-buiten-de-EU-moet-verboden-worden-zegt-EP>, 23 juni 2011.

⁵⁴⁴ COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, Brussels, 28 juni 2011, Interinstitutional File: 2010/0306 (NLE) 11428/1/11 REV 1 COR 1; COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, Brussels, 15 juni 2011, Interinstitutional File: 2010/0306 (NLE), 11428/11, ATO 64, ENV 519.

⁵⁴⁵ www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/trans/123937.pdf;
<http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/11/st12/st12142.en11.pdf>.

⁵⁴⁶ <http://www.covra.nl/nieuws/2011/07/start-onderzoeksprogramma-eindberging-radioactief-afval-opera>, 5 juli 2011.

⁵⁴⁷ OPERA-PG-COV002 Meerjarenplan Opera, 5 juli 2011.

⁵⁴⁸ Nota Radioactief Afval, 19 April 1984. Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

⁵⁴⁹ COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, Brussels, 28 juni 2011, Interinstitutional File: 2010/0306 (NLE) 11428/1/11 REV 1 COR 1; COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, Brussels, 15 juni 2011, Interinstitutional File: 2010/0306 (NLE), 11428/11, ATO 64, ENV 519.

⁵⁵⁰ www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/trans/123937.pdf;
<http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/11/st12/st12142.en11.pdf>.

⁵⁵¹ <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2013/10/02/projectplan-verkennende-studie-naar-de-lange-termijn-beheeropties-voor-radioactief-afval-en-verbruikte-splijtstoffen.html>, p 4.

⁵⁵² <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/kernenergie/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2012/12/14/nota-van-toelichting-bij-ontwerpbesluit-tot-implementatie-richtlijn-2011-70-euratom.html>.

⁵⁵³ <http://www.laka.org/nieuws/2013/national-programma-radioactief-afval-dweilen-met-de-kraan-open-1904/>, 14 augustus 2013.

⁵⁵⁴ <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/kernenergie/documenten-en-publicaties/publicaties/2013/10/02/kennisgeving-projectplan-verkennende-studie-naar-de-lange-termijn-beheeropties-voor-radioactief-afval-en-verbruikte-splijtstoffen.html>, 8 oktober 2013.

⁵⁵⁵ <http://www.wisenederland.nl/kernenergie/dossier-kernafval-nederland>.

⁵⁵⁶ <http://www.co2ntramine.nl/zienswijze-op-nationaal-programma-berging-radioactief-afval/>, 27 oktober 2013.

⁵⁵⁷ <http://api.commissiemer.nl/docs/mer/p28/p2842/a2842rd.pdf>, 10 april 2014.

⁵⁵⁸ E-mail Inspraakpunt Nationaal Programma aan Herman Damveld, dd. 16 april 2014.

⁵⁵⁹ <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-25422-119.pdf>, Tweede Kamer, vergaderjaar 2014–2015, 25 422, nr. 119.

⁵⁶⁰ http://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2015Z08318&did=2015D16894, 1 mei 2015.

⁵⁶¹ “Zuid-Friesland kandidaat voor berging kernafval”, Leeuwarder Courant, 10 en 11 juli 2014;
<http://www.lc.nl/friesland/regio/video-terwispel-niet-vrolijk-van-kernafval-17373973.html#.U9tQpPEcR1s>.

⁵⁶² G.-J. Vis & J.M. Verweij, ‘Geological and geohydrological characterization of the Boom Clay and its overburden’, OPERA-PU-TNO411, <http://www.covra.nl/downloads/opera>.

⁵⁶³ <https://www.deingenieur.nl/artikel/nucleaire-opslag-kan-in-nederland>, 25 november 2016.

⁵⁶⁴ <http://www.autoriteitnvs.nl/documenten/publicatie/2015/9/30/het-nationale-programma-voor-het-beheer-van-radioactief-afval-en-verbruikte-splijtstoffen>, 30 september 2015.

⁵⁶⁵ <http://www.autoriteitnvs.nl/actueel/nieuws/2015/9/29/ontwerp-nationale-programma-radioactief-afval-ligt-ter-inzage>.

⁵⁶⁶ <http://www.autoriteitnvs.nl/documenten/publicatie/2015/9/30/het-nationale-programma-voor-het-beheer-van-radioactief-afval-en-verbruikte-splijtstoffen>, 30 september 2015.

⁵⁶⁷ <http://www.wisenederland.nl/nat-programma-kop-het-zand-kernafval-naar-2e-kamer>, 10 februari 2016.

⁵⁶⁸ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/02/10/ontwerp-nationale-programma-radioactief-afval>, 10 februari 2016.

⁵⁶⁹ <http://www.laka.org/info/afval/vergelijking-nationaalprogramma.pdf>, 11 februari 2016.

⁵⁷⁰ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/02/10/ontwerp-nationale-programma-radioactief-afval>, 10 februari 2016, p 4 en 12.

⁵⁷¹ <http://www.laka.org/nieuws/2016/radioactief-afval-kabinet-laat-het-over-aan-klankbordgroep-4518>, 11 februari 2016.

⁵⁷² <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/straling/documenten/kamerstukken/2017/06/29/aanbieding-beantwoording-vragen-van-de-europese-commissie-over-het-nationale-programma-radioactief-afval>, 29 juni 2017.

⁵⁷³ <http://www.laka.org/info/afval/alles-klein-vijf-vijf.pdf>, 16 april 2015.

⁵⁷⁴ <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2016/02/10/reactie-op-toetsadvies-cie-m-e-r-en-ingediende-zienswijzen-op-ontwerp-nationaal-programma-beheer-van-radioactief-afval-en-verbruikte-splijststoffen/reactie-op-toetsadvies-cie-m-e-r-en-ingediende-zienswijzen-op-ontwerp-nationaal-programma-beheer-van-radioactief-afval-en-verbruikte-splijststoffen.pdf>, p 13 en 15.

⁵⁷⁵ <http://www.commissiemer.nl/advisering/afgerondeadviezen/2842>, 26 november 2015.

⁵⁷⁶ <http://api.commissiemer.nl/docs/mer/p28/p2842/a2842ts.pdf>, 26 november 2015.

⁵⁷⁷ http://api.commissiemer.nl/docs/mer/p28/p2842/2842_ts_persbericht.pdf, 26 november 2015.

⁵⁷⁸ <http://api.commissiemer.nl/docs/mer/p28/p2842/a2842ts.pdf>, 26 november 2015.

⁵⁷⁹ Tweede Kamer, vergaderjaar 1985-1986, 18830, nrs. 46-47.

⁵⁸⁰ <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2010/02/25/derde-structuurschema-elektriciteitsvoorziening-deel-4-planologische-kernbeslissing.html>, 25 februari 2010.

⁵⁸¹ <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2016/02/10/reactie-op-toetsadvies-cie-m-e-r-en-ingediende-zienswijzen-op-ontwerp-nationaal-programma-beheer-van-radioactief-afval-en-verbruikte-splijststoffen/reactie-op-toetsadvies-cie-m-e-r-en-ingediende-zienswijzen-op-ontwerp-nationaal-programma-beheer-van-radioactief-afval-en-verbruikte-splijststoffen.pdf>, 10 februari 2016, p 8 en 9.

⁵⁸² <http://www.autoriteitnvs.nl/actueel/nieuws/2016/06/24/nationale-programma-radioactief-afval-vastgesteld>, 24 juni 2016.

⁵⁸³ <http://www.autoriteitnvs.nl/actueel/nieuws/2016/06/24/nationale-programma-radioactief-afval-vastgesteld>, 24 juni 2016, p 37.

⁵⁸⁴ <http://www.autoriteitnvs.nl/actueel/nieuws/2016/06/24/nationale-programma-radioactief-afval-vastgesteld>, 24 juni 2016.

⁵⁸⁵ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2017/04/18/verschillende-onderwerpen-nucleaire-veiligheid-en-stralingsbescherming>, 18 april 2017.

⁵⁸⁶ <https://www.autoriteitnvs.nl/actueel/nieuws/2017/6/30/kwartiermaker-aangesteld-om-klankbordgroep-eindberging-radioactief-afval-op-te-zetten>, 30 juni 2017.

⁵⁸⁷ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2017/09/14/stand-van-zaken-verschillende-zaken-met-betrekking-tot-nucleaire-veiligheid-en-stralingsbescherming>, 14 september 2017.

⁵⁸⁸ https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2018Z18834&did=2018D50257, 18 oktober 2018.

⁵⁸⁹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2018/05/14/eindrapportage-kwartiermaker-eindberging-radioactief-afval-en-verbruikte-splijststoffen>, 14 mei 2018.

⁵⁹⁰ <https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/detail?id=2019Z14972&did=2019D30740>, 12 juli 2019.

⁵⁹¹ <https://www.rathenau.nl/nl/kennisgedreven-democratie/definitieve-veilige-opslag-van-radioactief-afval-vereist-maatschappelijke>, 11 juli 2019.

⁵⁹² <http://www.covra.nl/nieuws/2011/07/start-onderzoeksprogramma-eindberging-radioactief-afval-opera>, 5 juli 2011.

⁵⁹³ OPERA-PG-COV002 Meerjarenplan Opera, 5 juli 2011.

⁵⁹⁴ <https://www.deingenieur.nl/artikel/nucleaire-opslag-kan-in-nederland>, 25 november 2016.

⁵⁹⁵ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2018/01/29/resultaten-onderzoeksprogramma-eindberging-radioactief-afval-opera>, 29 januari 2018.

⁵⁹⁶ <https://covra.nl/nl/downloads/opera>.

⁵⁹⁷ <https://www.laka.org/nieuws/2019/veiligheid-eindberging-radioactief-afval-niet-aangetoond-10189>, 22 januari 2019.

⁵⁹⁸ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2018/03/22/beantwoording-kamervragen-van-het-lid-van-tongeren-groenlinks-over-het-rapport-opera-safety-case>, 22 maart 2018.

⁵⁹⁹ <https://www.covra.nl/nl/organisatie/nieuws/nieuw-onderzoeksprogramma-naar-eindberging-van-start/>, 4 november 2020.

⁶⁰⁰ Brief van de minister van Economische Zaken Ruud Lubbers, mede namens de minister van Volksgezondheid en Milieuhygiëne Irene Vorrink, gericht aan Gedeputeerde Staten van Groningen en Drenthe, 18 juni 1976, onder kenmerk 376/-II/1055/EEK..

⁶⁰¹ Een bloemlezing van perspublicaties en reacties op de opslagvoorstellen is te vinden in: Meent van der Suis, Energie en milieu in de Nederlandse krant 1968-1993, (19-93).

⁶⁰² Tweede Kamer, zitting 1975-1976, Aanhangsel 1524.

⁶⁰³ Vgl. Herman Damveld, Kernenergie, verlichting of conflict, (1984), p. 123 e.v. Vgl. eveneens een aantal pamfletten die rond 1976-1977 onder leden van de Atoom Alarmgroepen in de provincies Groningen en Drenthe circuleren (eigen archief).

⁶⁰⁴

<http://www.archieven.nl/nl/zoeken?mivast=0&mizig=210&miadt=34&miaet=1&micode=0738&minr=781982&miview=inv2>; http://www.europeana.eu/portal/record/92034/GVNRN_NAGO02_IISG_30051002933536.html;

⁶⁰⁵ Herman Damveld, Kernenergie, verlichting of conflict, 1984, pp. 112 e.v.

⁶⁰⁶ Commissie Opberging te Land (OPLA), Onderzoek inzake geologische opberging van radioactief afval in Nederland, Tweede Tussenrapport over Fase 1 (januari 1986-januari 1987), 1987:

http://laka.org/docu/catalogus/publicatie/1.01.4.30/26_onderzoek-inzake-geologische-opberging-radioactief

⁶⁰⁷ <https://radioactiefafval.nl/>.

⁶⁰⁸ <https://www.covra.nl/nl/downloads/cora/>, CORA eindrapport, pagina 35.

⁶⁰⁹ <http://houdgroningenovereind.nl/OpenBriefRI.html>, 7 mei 2021.

⁶¹⁰ <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-economische-zaken-en-klimaat/documenten/kamerstukken/2021/07/07/aanbieding-rapport-marktconsultatie-kernenergie>, 7 juli 2021.

⁶¹¹ https://www.laka.org/docu/catalogus/publicatie/1.01.0.20/25_marktconsultatie-kernenergie, 8 juli 2021, pagina 108 en 109. .

⁶¹² E-mail Ewoud Verhoef aan Herman Damveld op 16 juli 2021 om 11:13 uur.

⁶¹³ <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/kamerstukken/2022/03/21/diverse-onderwerpen-op-het-gebied-van-radioactief-afval/diverse-onderwerpen-op-het-gebied-van-radioactief-afval.pdf>, 21 maart 2022.

⁶¹⁴ <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2022/03/21/bijlage-2-rapport-evaluatie-radioactief-afval/bijlage-2-rapport-evaluatie-radioactief-afval.pdf>, 21 maart 2022.

⁶¹⁵ <https://www.rathenau.nl/nl/klimaat/zeventig-jaar-radioactief-afvalbeheer-nederland>, 31 januari 2023.

⁶¹⁶ <https://www.covra.nl/nl/downloads/cora/>, cora 20.

⁶¹⁷ Nota Radioactief Afval, 19 April 1984. Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

⁶¹⁸ Nota Radioactief Afval, 19 April 1984. Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

⁶¹⁹ <https://www.bmu.de/themen/atomenergie-strahlenschutz/endlagerprojekte/standortauswahlverfahren-endlager/das-standortauswahlgesetz>, 25 augustus 2020.

⁶²⁰ <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2022/03/21/bijlage-2-rapport-evaluatie-radioactief-afval/bijlage-2-rapport-evaluatie-radioactief-afval.pdf>, 21 maart 2022.

⁶²¹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnotas/2023/02/07/bijlage-1-onderliggende-beslisnota-kamerbrief-toezegging-met-betrekking-tot-opwerking-van-radioactief-afval>, 7 februari 2023.

⁶²² <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnotas/2023/02/07/bijlage-1-onderliggende-beslisnota-kamerbrief-toezegging-met-betrekking-tot-opwerking-van-radioactief-afval>, 7 februari 2023, pagina 19 en 20.

⁶²³ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2023/03/30/beantwoording-vragen-inzake-de-nadere-uitwerking-van-de-afspraken-uit-het-coalitieakkoord-op-het-gebied-van-kernenergie>, 30 maart 2023.

⁶²⁴ <https://www.rathenau.nl/nl/klimaat/lessen-van-andere-landen-over-eindberging-radioactief-afval>, 11 april 2023.