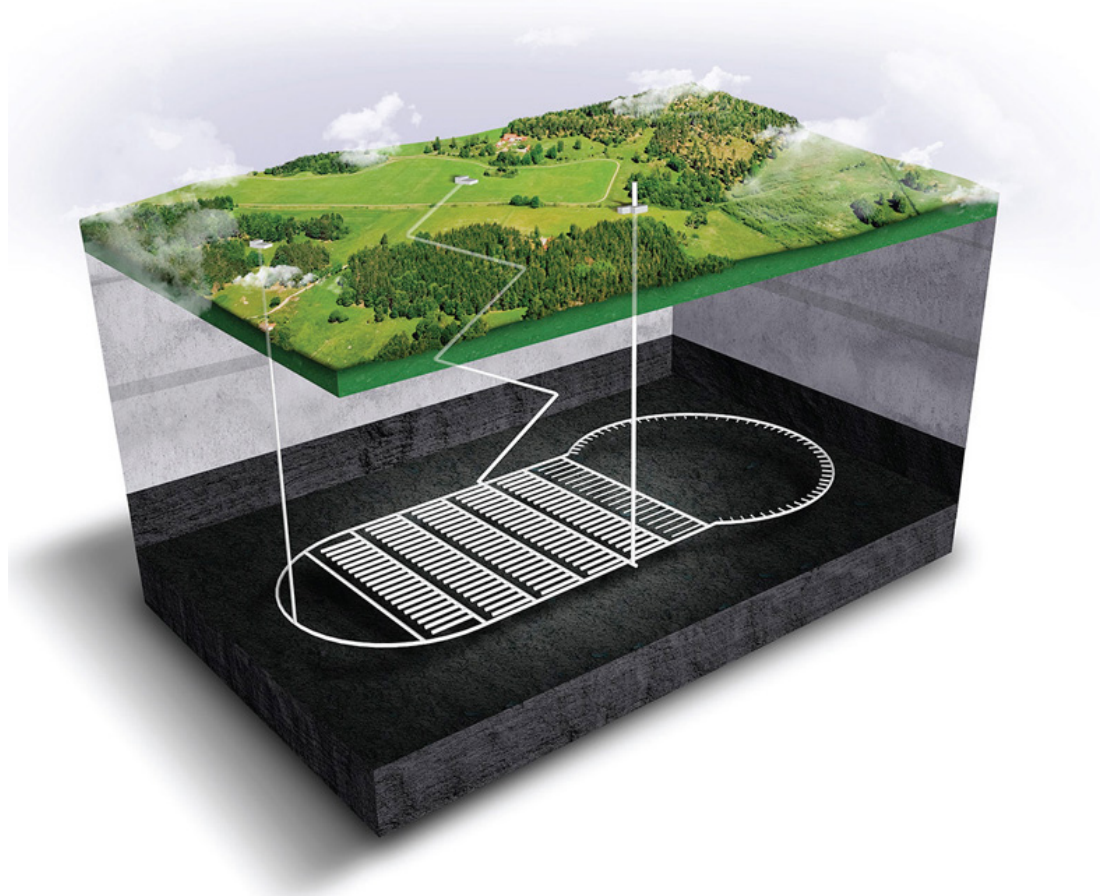


EINDBERGING RADIOACTIEF AFVAL: TOCH IN ZOUTKOEPELS NOORD-NEDERLAND?



***De zoektocht naar locaties voor
eindberging van radioactief afval***

Een internationale inventarisatie

**Stichting Laka
augustus 2014**

Stichting Laka is een documentatie en onderzoekscentrum over kernenergie. Een van haar aandachtsvelden is radioactief afval, waarover vanaf de jaren 80 wordt gepubliceerd. In 2000 werden (ook in samenwerking met publicist en onderzoeker Herman Damveld) rapporten gepubliceerd over kernafval en ethiek en over publieksparticipatie, besluitvorming en discussie over de eindberging van radioactief afval. Alle publicaties zijn op de website van Laka te vinden.

Augustus 2014

Stichting Laka

Tekst en redactie: Dirk Bannink

Met dank aan Herman Damveld

Stichting Laka

Ketelhuisplein 43

1054 RD Amsterdam

info@laka.org

www.laka.org

www.kernenergieinnederland.nl

Voor een abonnement op gratis e-maillijst met nieuws over en analyse van kernenergie in Nederland mail naar kernenergienieuws-subscribe@laka.org



Dit rapport is gepubliceerd onder de Creative Commons Licentie. Iedereen mag dit rapport downloaden en verspreiden. Alle rechten blijven bij Stichting Laka. Het is verboden dit rapport voor commerciële doeleinden te gebruiken.

Laka vraagt geen geld voor downloaden en gebruik, maar is, om dit soort onderzoeksrapporten te kunnen blijven schrijven, afhankelijk van giften: IBAN NL75 INGB 0005 7804 52 tnv Stichting Laka, Amsterdam.

Afbeelding voorpagina: schematische schets mogelijke geologische eindberging in Nederland (COVRA, Uitnodiging bijwonen discussiedag OPERA, september 2014)

EINDBERGING RADIOACTIEF AFVAL: TOCH IN ZOUTKOEPELS NOORD-NEDERLAND?

***De zoektocht naar locaties voor
eindberging van radioactief afval***

Een internationale inventarisatie

Inhoud

Opzet van rapport	4
1- Inleiding	5
2- Nederland: geld bepaalt kernafvalbeleid	6
3- Discussies: onjuiste vragen op verkeerde plaatsen	8
4- Denemarken als voorbeeld	10
5- Nergens eindberging hoogradioactief afval	11
5.1- België	11
5.2- Duitsland	12
5.3- Finland	14
5.4- Frankrijk	14
5.5- Groot-Brittannië	15
5.6- Zweden	16
5.7- Zwitserland	17
5.8- Canada	18
5.9- Verenigde Staten	19
6- Conclusies	22

Opzet van dit rapport

Er vinden in Nederland al decennia lang discussies plaats over de ondergrondse berging van radioactief afval. Ook de huidige VVD-PvdA regering heeft daarbij als uitgangspunt dat er nu te weinig geld is om het kernafval ondergronds op te bergen. Dat bespreken we in *paragraaf 2*. Gegeven dit beleid organiseren instellingen als het Rathenau Instituut, COVRA en TNO een discussie waar veel op aan te merken is (*paragraaf 3*).

Een zuivere discussie vereist dat alle uitkomsten mogelijk zijn. Denemarken is het enige land waar die zuivere discussie heeft plaats gevonden, waar eerst is onderzocht of een veilige berging voor het hoogradioactieve afval uit kerncentrales mogelijk is alvorens een besluit te nemen over de bouw van die kerncentrales (*paragraaf 4*). Alle andere landen besloten eerst kerncentrales te bouwen en gingen daarna uit noodzaak op zoek naar locaties voor definitieve opslag. De gang van zaken in de belangrijkste Europese landen, Canada en de Verenigde Staten bespreken we in *paragraaf 5*. De conclusie staat in *paragraaf 6*.

Deze brochure gaat over de besluitvorming om te komen tot een locatie voor eindberging in een aantal landen. Over de problemen die bij deze berging van belang zijn besteden we in dit kader dus (vrijwel) geen aandacht, daar voor verwijzen we (o.a.) naar het document "*Basiskennis: Kernenergie in 18 argumenten*".¹ Ook over andere (veiligheids-) aspecten van kernenergie verwijzen we naar deze en talloze andere publicaties.

1- http://www.laka.org/info/Kernenergie_in_18_argumenten-14082014.pdf

1- INLEIDING

De discussie over berging van radioactief afval² in zoutkoepels of kleilagen komt weer op gang. Niet omdat de Nederlandse regering dat zo graag wil, zij vindt eigenlijk dat er voor het einde van deze eeuw niet zo veel besloten hoeft te worden, maar omdat de Europese Unie dat eist. Volgens een richtlijn uit 2011 moet elke lidstaat een Nationaal Programma voor eindberging van radioactief afval samenstellen en is inspraak van de burgers daarin een vereiste.

Volgens een TNO-rapport van juli 2014 zijn van de Nederlandse kleilagen die in Zuidwest-Friesland het meest geschikt voor de eindberging van kernafval. Als vervolgstap zijn proefboringen nodig. Dat duidt op de keuze van een regio voor de eindopslag. Hiermee in strijd stelde minister Kamp van Economische Zaken op 14 augustus 2014, in antwoord op kamervragen³, dat onderzoek, gericht op de keuze van een locatie of een regio, niet aan de orde is. Het Nederlandse regeringsbeleid gaat namelijk uit van tenminste 100 jaar bovengrondse opslag, gevolgd door eindberging in zoutkoepels of kleilagen. De nu levende volwassenen zullen als het aan de regering ligt het begin van de eindberging niet meemaken, omdat ze over 100 jaar niet meer in leven zijn.

We beschouwen de discussieronde die nu gaat starten dan ook als onwettelijk en verwarrend. Daar komt bij dat de bijeenkomsten die in september plaatsvinden over hoe belanghebbenden willen deelnemen aan de besluitvorming, gehouden worden in de Randstad en, opnieuw, niet in de buurt van mogelijke locaties voor eindberging.

De regering verwijst overigens graag naar het buitenland waar draagvlak bij de bevolking voor de opslag van kernafval aanwezig zou zijn en er al allerlei keuzes voor eindopslag gemaakt zijn. Zo verwees de minister in juni 2014 tijdens een debat in de Tweede Kamer over schaliegas⁴ naar een aantal landen (Zweden, Verenigd Koninkrijk, België "en op andere plaatsen") waarin gemeentes enthousiast waren over het meewerken aan de opslag van radioactief afval. Minister Kamp zei letterlijk: "Men heeft daar een model om andere overheden in een zodanige positie te brengen dat medewerking voor hen interessant wordt". De minister zegt in dat debat ook voor Nederland dit zogeheten tegemoetkomingsmodel te willen ontwikkelen om te bepalen "hoe we ook in Nederland een situatie zouden kunnen creëren waarin het voor een gemeente, een regio, een provincie aantrekkelijk is om hieraan mee te werken."

In dit paper maken we een korte inventarisatie van locatiekeuzes in verschillende landen en kijken naar hoe locaties voor de eindberging van radioactief afval gevonden worden. Wat blijkt is dat vooral twee soorten locaties gekozen worden: gemeentes met een nucleaire installatie en gemeentes in een krimpregio die een economische impuls nodig hebben.

Als we die keuzes toepassen op Nederland betekent dat in concreto: het gebied rond de locatie Borssele (kerncentrale/COVRA) en het ECN/NRG-terrein (met de Hoge Flux Reactor) te Petten; de krimpregio's in Oost-Groningen en een gebied rond het Lauwersmeer⁵ (Noord-Friesland en Noord-Groningen) waar de zoutkoepels Onstwedde, Ternaard en Pieterburen liggen.

2- als we het in deze publicatie hebben over radioactief afval (of kernafval) bedoelen we hoogradioactief afval en gebruikte brandstof uit reactoren voor elektriciteitsopwekking. Tenzij anders vermeld

3- *Antwoord op vragen van de leden Jan Vos en Jacobi over berichten over mogelijke opslag van kernafval onder de grond in Friesland*: 13 augustus 2014: <http://tweedekamer.nl/downloads/document/index.jsp?id=c3e654ca-27d8-4255-9ca8-a45a59c084da>

4- *Debat Tweede kamer*, 5 juni 2014: http://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/plenaire_verslagen/detail.jsp?vj=2013-2014&nr=90&version=2

5- <http://www.provinciegroningen.nl/loket/subsidies/wonen-en-welzijn/reserve-leefbaarheid-krimpgebieden/>, 17 maart 2014; http://www.pbl.nl/dossiers/krimp/veelgestelde_vragen#vraag3

2. NEDERLAND: GELD BEPAALT KERNAFVALBELEID

De Nederlandse regering stelde in juli 2013 dat er in Nederland te weinig radioactief afval is (dus in feite te weinig kernenergie) om een ondergrondse berging van radioactief afval economisch aantrekkelijk te maken.⁶ In feite geeft de regering hiermee aan dat er te weinig kerncentrales zijn. Er zijn in Nederland echter geen nieuwe kerncentrales gepland, het plan voor een tweede kerncentrale bij Borssele is in januari 2012 geschrapt.⁷ Om voldoende geld te hebben voor de eindopslag zijn er in de visie van de regering nog twee mogelijkheden: wachten met de opslag of samen met andere landen radioactief afval opslaan; hetgeen dan ook in Nederland zou kunnen. De regering houdt beide opties open, maar gaat er in haar plannen vanuit dat pas veel later deze eeuw de beslissing genomen hoeft te worden, ook eventueel voor internationale opslag.⁸

In Nederland is de Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval (COVRA) bij Vlissingen verantwoordelijk voor de opslag van alle soorten kernafval. De COVRA is een NV waarvan alle aandelen sinds 2002 in handen zijn van de Staat.⁹

1000 kubieke meter radioactief afval per jaar

Jaarlijks wordt in Nederland in totaal ongeveer 1000 kubieke meter (m³) radioactief afval geproduceerd.¹⁰ Bij de COVRA stonden eind 2013 ongeveer 39.000 vaten laag- en middelradioactief afval, 2800 containers met verarmd uranium en 472 vaten met hoogradioactief afval opgeslagen.¹¹ Het bedrijfsafval van de kerncentrale Borssele bestaat jaarlijks uit 32-33 m³.¹² Jaarlijks ontstaat er volgens de regering bij Borssele gemiddeld een hoeveelheid van ca. 4 m³ aan bestraalde splijtstofelementen. Na opwerking ontstaat hieruit ca. 3 m³ hoogradioactief kernsplijtingsafval¹³ en naar schatting 11 m³ overig radioactief afval.¹⁴ De COVRA stelt dat het radioactieve afval uit kerncentrales ruim 90% uitmaakt van de totale radioactiviteit die in Nederland geproduceerd wordt en opgeborgen moet worden.¹⁵

Het Nederlandse beleid gaat uit van tenminste 100 jaar bovengrondse opslag gevolgd door eindberging.¹⁶ Dit beleid stamt al uit 1984, maar werd nog weer bevestigd door minister Kamp op 14 augustus 2014.¹⁷ Aanvankelijk ging het om eindberging in zoutkoepels, maar vanaf 1993 wordt ook zogeheten Boomse klei als gastgesteente genoemd. Ook in 1993 wordt terugneembaarheid als criterium voor eindberging toegevoegd.¹⁸ De COVRA gaat ervan uit dat de aanleg van een opbergmijn een jaar of 20 duurt. "Dit betekent dat een eindberging in Nederland niet voor 2130 in bedrijf zal zijn."¹⁹ Volgens de VVD-PvdA-regering (op 12 juli 2013²⁰), zal het geld dat nu voor berging opzij wordt gelegd de komende 100 jaar groeien. De regering gaat uit van het idee dat de benodigde financiële middelen zullen groeien doordat het rendement uit beleggingen en/of de rente altijd hoger zal zijn dan de inflatie. De

6- 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.

7- Brief van minister Verhagen (EL&I) aan de Tweede Kamer over de vergunningprocedure rond een nieuwe kerncentrale in Borssele, 30 januari 2012: <http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2012/01/30/beantwoording-kamervragen-over-vergunningprocedure-nieuwe-kerncentrale-borssele/beantwoording-kamervragen-over-vergunningprocedure-nieuwe-kerncentrale-borssele.pdf>

8- OPERA-PG-COV002 Meerjarenplan Opera, 5 juli 2011; figuur 3, blz 6

9- <http://www.covra.nl/over-covra/organisatie>

10- Email Dr. Ir. Ewoud V. Verhoef, Plaatsvervangend directeur COVRA aan Herman Damveld dd. 11 januari 2013

11- <http://www.covra.nl/jaarrapport-2013>, pp. 56 en 57

12- Email Dr. Ir. Ewoud V. Verhoef, Plaatsvervangend directeur COVRA aan Herman Damveld dd. 11 januari 2013

13- <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

14- 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)

15- <http://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ez/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2013/08/13/kamerbrief-over-nationaal-programma-radioactief-afval.html>, 13 augustus 2013

16- *Kamerbrief tijdslijn beheersopties verbruikte splijtstof en radioactief afval*, 26 september 2013; http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2013/09/26/kamerbrief-tijdslijn-beheersopties-verbruikte-splijtstof-en-radioactief-afval.html?ns_campaign=documenten-en-publicaties-over-het-onderwerp-kernenergie&ns_channel=att

17- *Antwoord op vragen van de leden Jan Vos en Jacobi over berichten over mogelijke opslag van kernafval onder de grond in Friesland*: 13 augustus 2014: <http://tweedekamer.nl/downloads/document/index.jsp?id=c3e654ca-27d8-4255-9ca8-a45a59c084da>

18- OPERA-PG-COV002 Meerjarenplan Opera, 5 juli 2011

19- <http://www.covra.nl/nieuws/2011/07/start-onderzoeksprogramma-eindberging-radioactief-afval-opera>, 5 juli 2011

20- 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

ervaring van de afgelopen jaren logenstraffen dit: het uitgangspunt dat geld altijd zal groeien is onjuist. Dit is onder meer aangetoond door Bernard Lietaer, die werkzaam was bij de Centrale Bank van België en thans hoogleraar is aan de Berkeley University.²¹

Te concluderen valt dat in het verleden (en nu overigens nog steeds) niet de echte prijs voor de berging van radioactief afval wordt doorberekend aan de producenten en dat uit economische overwegingen de eindberging van het radioactief afval uitgesteld en doorgeschoven wordt naar volgende generaties.

Op 13 augustus 2013 kwam de regering opnieuw met het idee van internationale opslag. "Eindberging is voor een land met een klein kernenergieprogramma de duurste stap in het beheer van radioactief afval. Het realiseren van een eindberging met andere landen kan aantrekkelijk zijn vanwege onder meer schaalvoordelen".²² Er moet daarom rekening gehouden worden met de mogelijkheid dat kernafval van andere landen in de Noord-Nederlandse kleilagen of zoutkoepels opgeslagen zal kunnen worden.

2080 - keuze nationale of multinationale berging¹	Gedetailleerde vergelijking mogelijke opties: voortzetting opslag, eindberging in Nederlandse steenzout en Boomse Klei formaties; uitwerking mogelijke locatiekeuze processen
2100 - keuze gastgesteente of voortzetting opslag	Vorbereidende studies, oppervlakte studies van gastgesteentes, basis engineering van mogelijke eindbergingsconcepten in gekozen gastgesteente
2115 - keuze locatie berging	Ondergronds in-situ onderzoek op gekozen locatie, detail engineering van de installatie
2130 - ingebruikstelling eindberging	

¹Een multinationale eindberging zou mogelijk eerder (2040 - 2080) in bedrijf kunnen zijn. In dat geval kan de keuze voor nationale of multinationale eindberging eerder genomen worden.

Detail tijdschema eindberging Nederland. Uit: OPERA-meerjarenplan 2011

21- Bernard Lietaer: *Geld en duurzaamheid, Van een falend geldsysteem naar een monetair ecosysteem*, Uitgeverij Jan van Arkel, Utrecht 2012; <http://www.janvanarkel.nl/nieuw/geldenduurzaamheid.html>; <http://www.lietaer.com/>

22- <http://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ez/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2013/08/13/kamerbrief-over-nationaal-programma-radioactief-afval.html>, 13 augustus 2013

3. DISCUSSIES: ONJUISTE VRAGEN OP VERKEERDE PLAATSEN

Hoewel soms minder prominent aanwezig is de maatschappelijke discussie over ondergrondse opslag van kernafval niet meer weggeweest sinds de regering in 1976 plannen bekend maakte voor die opslag in zoutkoepels in Noord-Nederland.²³

Die plannen en daarmee ook de discussie zal de komende maanden en jaren weer meer in de belangstelling staan. Begin juli 2014 bleek²⁴ dat volgens een TNO-rapport²⁵ over de Nederlandse kleilagen die in Zuidwest-Friesland het meest geschikt zijn voor hoogradioactief afval; als vervolgstap zijn proefboringen en seismisch onderzoek nodig om hiaten in de kennis op te vullen.

De hernieuwde belangstelling voor berging van kernafval is het gevolg van plannen van de Europese Unie. De Europese Raad van ministers heeft op 19 juli 2011 een richtlijn (2011/70 Euratom) over berging van radioactief afval vastgesteld die kracht van wet heeft en is goedgekeurd door het Europees Parlement.²⁶ Nederland is, net als de andere EU-lidstaten, volgens deze richtlijn verplicht om uiterlijk 23 augustus 2015 een Nationaal Programma voor te leggen aan de Europese Commissie. Volgens deze richtlijn is maatschappelijk draagvlak en deelname van de bevolking belangrijk in het tot stand komen van een dergelijk nationaal programma.

Het Ministerie van Economische Zaken werkt nu aan een 'Nationaal Programma voor berging van radioactief afval'.²⁷ Artikel 4.4 van deze richtlijn maakt het overigens mogelijk dat radioactief afval van andere EU-landen in Nederland wordt opgeborgen.²⁸

Om tot dit Nationaal Programma te komen laat de regering verschillende onderzoeken uitvoeren en stelt: "Burgers, bedrijven en overheden zullen worden betrokken bij de vormgeving van het beleid voor het beheer van verbruikte splijtstoffen en radioactief afval".²⁹

In de reactie van Stichting Laka van november 2013³⁰ op het zogeheten startdocument voor het 'Nationaal Programma voor berging van radioactief afval' hebben we de regering verschillende vragen gesteld over het beleid: "Waarop is de termijn van 100 jaar bovengronds gebaseerd? Waarom is het ethisch verantwoord om 100 jaar te wachten met de eindberging van radioactief afval? Of sterker nog, waarom is niet eerst onderzocht of er een oplossing voor het radioactieve afval zou bestaan, voordat begonnen is met kernenergie? Hoe verhoudt dit zich tot de keuze van de huidige regering (20 maart 2013) om de bedrijfsduur van de kerncentrale Borssele te verlengen tot 2034, terwijl er nog geen veilige berging voor radioactief afval bestaat?"

Op die vragen hebben we geen antwoord gekregen. De regering ontwijkt een discussie hierover maar start wel een inspraakprocedure. De nu levende mensen zullen als het aan de regering ligt het begin van de eindberging niet meemaken, omdat ze over honderd jaar overleden zijn. Ook zijn de kerncentrale Borssele en de HFR te Petten dan zeker niet meer in bedrijf. Laka beschouwt de inspraakprocedure dan ook als onwettelijk.

Onderzoekinstellingen als het Rathenau Instituut en TNO gaan echter zonder meer mee met het overheidsbeleid, met als gevolg dat de manier waarop de bevolking bij het beleid wordt betrokken veel te wensen overlaat.

Zo heeft het Ministerie van Economische Zaken het Rathenau Instituut "de opdracht verleend om een visie en strategie te ontwikkelen voor de publieksparticipatie bij het Nationaal Programma voor de berging van radioactief afval. (...) Het Rathenau Instituut onderzoekt de randvoorwaarden van publieksparticipatie: op welke manier en in welke situatie willen mensen betrokken worden bij participatie en wanneer niet?"³¹ Daarop hebben we de uitvoerders van het project de vraag gesteld wanneer er bijeenkomsten in Noord-

23- Voor een overzicht van 30 jaar discussie: *Kernafval in beweging*, Herman Damveld, februari 2010, vanaf blz 27: http://www.laka.org/info/afval/Kernafval_in_beweging_2010.pdf

24- Leeuwarder Courant, *Friesland kandidaat berging kernafval*, 11 juli 2014: <http://www.lc.nl/friesland/friesland-kandidaat-berging-kernafval-17367503.html#.U8zLyvGKB1s>

25- *Report on geological and geohydrological characterization of the Boom Clay and its overburden*, maart 2014; <http://www.covra.nl/cms-file/get/iFileId/2785>

26- <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:199:0048:0056:NL:PDF>

27- <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

28- <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

29- <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>

30- Zienswijze Stichting Laka, 18 november 2013: http://laka.org/info/2013-11-afval_zienswijze_laka.pdf

31- <http://www.rathenau.nl/themas/thema/project/burgers-over-berging.html>

Nederland worden georganiseerd om uiteen te zetten wat precies de bedoeling is van het project. Immers, als het gaat om publieksparticipatie komt zeker ook de bevolking van Noord-Nederland daarvoor in aanmerking. Het antwoord luidde dat dergelijke bijeenkomsten niet gepland zijn.³²

De COVRA belegt op 4 september a.s. in Den Haag een informatiedag over het OnderzoeksProgramma Eindberging Radioactief Afval (OPERA) dat gaat over "hoe veilige, lange termijn eindberging van radioactief afval (in een diepgelegen zout- of kleilaag) in Nederland mogelijk is," met als thema onder meer: "Hoe kun je belanghebbenden betrekken bij de besluitvorming over eindberging?"³³ Ook de COVRA houdt blijkbaar geen bijeenkomst in Noord-Nederland.

TNO organiseert op 10 september a.s. in Amsterdam een dag over eindberging van kernafval: "Diepe ondergrondse berging van radioactief afval: een technisch-maatschappelijke uitdaging". Volgens de organisatoren van deze bijeenkomst is het centrale thema: "Hoe wilt u betrokken zijn bij de toekomstige besluitvorming over eindberging van Nederlands radioactief kernafval?"³⁴ Daarop hebben we (op 19 juni) aan deze medewerkers van TNO ook vragen gesteld als: "Waarom wordt de bijeenkomst in Amsterdam gehouden en niet in Noord-Nederland? Waarom begint deze bijeenkomst om 9 uur, zodat het vanuit bijvoorbeeld Ternaard of Pieterburen niet mogelijk is om via openbaar vervoer op tijd aanwezig te zijn? Waarom zijn organisaties en personen die zich in Noord-Nederland met het thema bezig houden niet uitgenodigd?"

Op deze vragen hebben wij tot op heden (1 augustus 2014) geen antwoord gekregen. Terwijl sommige medewerkers van TNO schrijven dat kleilagen in Friesland geschikt zijn, nodigen andere TNO-medewerkers voor een bijeenkomst over maatschappelijke betrokkenheid niemand uit Friesland uit. We hebben de PvdA-fractie in de Tweede Kamer gevraagd om aan te dringen op bijeenkomsten in Noord-Nederland, maar deze fractie liet op 20 augustus jl. weten dat niet nodig te vinden.³⁵

Zowel het Rathenau Instituut als de COVRA als TNO zwijgen in hun publicaties over het uitgangspunt dat geld het beleid bepaalt. Ze verwijzen in hun documentatie wel naar ervaringen met eindberging in het buitenland, zoals Zweden en Finland. Daarom behandelen we de stand van zaken in een aantal landen, waarbij we het uitsluitend hebben over de besluitvorming en niet in gaan op veiligheidsaspecten van geologische berging.

32- Email Annick de Vries aan Herman Damveld, 13 mei 2014

33- Groepsmail COVRA, 23 juli 2014

34- Tara Geerdink en Adriaan Slob; Email Tara Geerdink aan Herman Damveld, 23 juni 2014

35- Email PvdA-fractie Tweede Kamer aan Herman Damveld, 20 augustus 2014, 13:53 uur

4. DENEMARKEN ALS VOORBEELD

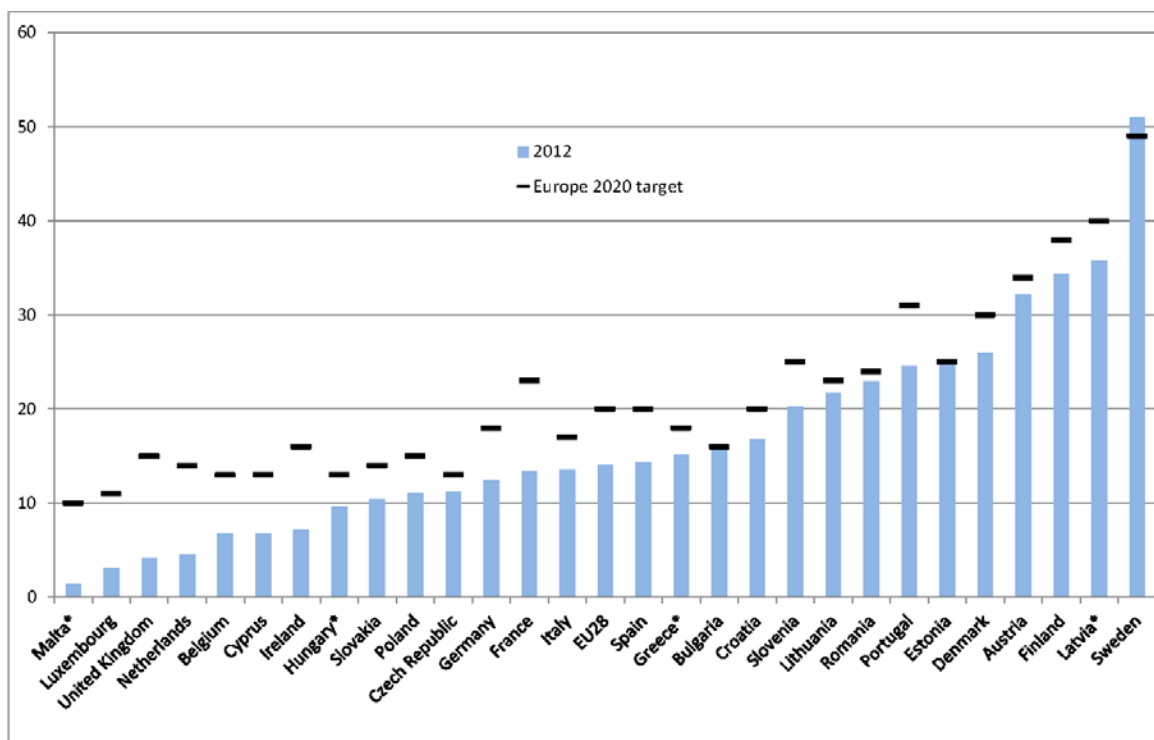
In de jaren 70 waren er ook in Denemarken plannen om kerncentrales te bouwen. De Deense regering besloot dat eerst onderzocht moest worden of er wel een veilige berging voor het hoogradioactieve afval mogelijk was. Pas als die oplossing voor het kernafval er zou zijn, mochten er kerncentrales gebouwd worden.

De Deense elektriciteitsbedrijven Elsam en Elkraft hebben daarop 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) heeft in een rapport van december 1982 aangetoond dat de omgeving van de plaats waar de proefboring is gehouden, ongeschikt is voor opslag van kernafval omdat men er pekelluiken en gasinsluitingen kan verwachten.³⁶

De sociaal-democratische partij van Denemarken besloot daarop in 1984 af te zien van kernenergie. Het Deense parlement besliste in mei 1985 om geen kerncentrales te bouwen.³⁷ Bij dit besluit hebben de negatieve resultaten van de proefboringen in zoutkoepels een belangrijke rol gespeeld. Denemarken besloot in te zetten op windenergie, met als gevolg dat de Deense windindustrie één op de drie windmolens levert die wereldwijd worden geïnstalleerd.³⁸ Denemarken loopt voorop op het gebied van duurzame energie. In 2012 werd 26% van het totale energieverbruik opgewekt uit duurzame bronnen. Twee keer zoveel als in Duitsland (12,4%) en maar liefst vijf keer zoveel als in Nederland (4,5%).³⁹ Van het elektriciteitsverbruik kwam maar liefst 43,5% uit duurzame opwekking en de CO₂-uitstoot nam sinds 1990 met 17,6% af.⁴⁰

Share of energy from renewable sources per Member State
(in % of gross final energy consumption)



* estimated

36- Nucleonics Week, 16 december 1982, p 9

37- Atomwirtschaft, juni 1986, p 310

38- <http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1881646,00.html>, 25 februari 2009

39- <http://www.energiegids.nl/nieuws/lessen-van-duurzame-energie-koploper-denemarken>, 15 juli 2014

40- <http://www.squarewise.com/nieuws/lessen-voor-nederland-van-duurzame-koploper-denemarken>, 17 juni 2014

5. NERGENS EINDBERGING HOOG-RADIOACTIEF AFVAL

Hieronder beschrijven we de besluitvorming om te komen tot een locatie voor eindberging in een aantal landen. Achtereenvolgens zijn dat: België, Canada, Duitsland, Groot-Brittannië, Zweden, Finland, Frankrijk, Zwitserland en de Verenigde Staten. Uit de tabel hieronder wordt duidelijk dat vrijwel alle landen de eindberging steeds verder doorschuiven. De vaak gehoorde principiële stellingname dat we de komende generaties niet met het radioactief afval op moeten zadelen, blijkt dikwijls een loze frase.

Tabel 1: Vroegste tijdstip begin eindberging hoogradioactief afval

Land	verwachting in 1989 ⁴¹	verwachting in 1996 ⁴²	verwachting in 2010 ⁴³	verwachting in 2014 ⁴⁴
Nederland	2000	??	??	2130
België	2030	2035	2070/80	2070/80
Duitsland	2005/10	2010	2035	2045/50
Finland	2020	2020	2020	2022
Frankrijk	2010	2020	2025	2025/30
Groot-Brittannië	??	2030	2040	2075
Zweden	2020	2020	2023	2027/30
Zwitserland	2025	2020	2040	2060
Canada	2015/25	2025	2035	2035
V.S.	2010	2013	??	2048

5.1: België: berging bij kerninstallaties

In België is de NIRAS (Nationale Instelling voor Radioactief Afval en Verrijkte Splijtstoffen) verantwoordelijk voor opslag van kernafval. Deze instelling, die in 1980 werd opgericht, valt onder het ministerie van Economische Zaken. In 1982 stopte de dumping van laagradioactief afval in de Atlantische Oceaan, die NIRAS omschrijft als de "zeeberging op grote diepte".⁴⁵ Sindsdien studeert NIRAS op de berging boven- of ondergronds van alle soorten kernafval.

Laag- en middelradioactief

De NIRAS bracht in april 1994 een rapport uit over de bovengrondse opslag van laagradioactief afval. Er werden 98 mogelijk geschikte locaties genoemd. Het rapport leidde overal tot moties in de gemeenteraden, waarin de opslag werd afgewezen.⁴⁶

De regering vroeg eind 1996 aan NIRAS of het radioactief afval naar één van de 25 niet meer in gebruik zijnde militaire bases zou kunnen. In juni 1997 bracht NIRAS daarover een rapport uit, dat "uiteindelijk slechts een voorbereidende oefening was, gebaseerd op bibliografische gegevens", maar opnieuw aanleiding was tot ongerustheid.⁴⁷ Alleen het gemeentebestuur van Beauraing waar de militaire basis Baronville ligt, wilde de opslag. Maar op 28 juni 1998 bij een plaatselijk referendum stemde 94 procent tegen de opslag.⁴⁸

Dit bracht de regering in verlegenheid. Zoals het vaker gaat in de politiek, kwam de regering met een wollig beleid om te werken aan "een definitieve oplossing of een oplossing met definitieve, progressieve, flexibele en omkeerbare bestemming".⁴⁹ De regering wijst geen plaatsen meer aan, maar legt vanaf dan de nadruk op het maatschappelijk draagvlak en gaat ervan uit dat die draagvlak te vinden is bij de plaatsen waar al kernenergie-installaties staan. Dat zijn Doel (kerncentrales), Mol (Studiecentrum voor Kernenergie), Dessel (fabricage brandstofelementen) Fleurus (Instituut voor Radio-elementen) en Tihange (kerncentrales). Maar

41- 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

42- Nuclear Energy Agency, *Radioactive Waste Management in Perspective*, Parijs, juni 1996

43- Herman Damveld, *Kernafval in beweging*, februari 2010, p.13: http://www.laka.org/info/afval/Kernafval_in_beweging_2010.pdf

44- Herman Damveld en Dirk Bannink, *Management of spent fuel and radioactive waste. State of affair, a worldwide overview*, Nuclear Monitor, mei 2012 <http://www.co2ntramine.nl/wp-content/uploads/2012/06/Management-of-spent-fuel-and-radioactive-waste-2012.pdf>, mei 2012; geactualiseerd. Bronnen staan in de paragraaf van desbetreffende landen

45- NIRAS, *Het beheer van het radioactieve afval*, vouwblad 7: De berging van het radioactieve afval, Brussel, z.j.

46- Erik van Hove, *Accounting for Socio-economic Effects in Nuclear Waste Disposal Projects*, in: *Nuclear Energy Agency, "Informing the Public about Radioactive Waste Management, Proceedings of an NEA International Seminar, Rauma, Finland, 13-15 juni 1995*, Parijs, 1996, p 161-171

47- NIRAS, *Partnerschap staat centraal in nieuw werkprogramma van NIRAS*, persbericht, Brussel, 16 maart 1998, p.3

48- TV België-1, journaal 19.00 uur, 28 juni 1998

49- NIRAS, *Informatiefiche*, Brussel, 2 maart 1998

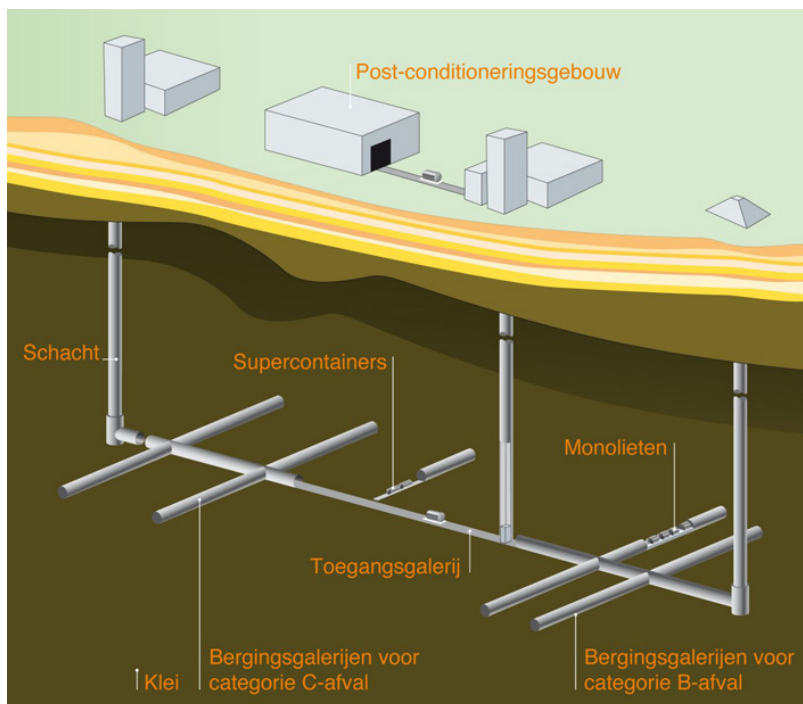
gemeentes mochten zich natuurlijk ook vrijwillig melden.⁵⁰ De NIRAS nam het regeringsbeleid over en stelde in 1998: "Van bij het begin een echt partnerschap nastreven, in plaats van zich te beperken tot een tegensprekelijk debat, betekent een vernieuwing voor de sector van het nucleaire afval".⁵¹

Na veel overleg sloot de NIRAS in 1999 een partnerschapovereenkomst af met Dessel en Mol en in juni 2006 werd door de federale ministerraad besloten dat de oppervlakteberging in Dessel mocht komen.⁵² Volgens de planning zou de berging⁵³ in 2016 operationeel moeten zijn.

Hoogradioactief

België heeft vanaf begin jaren 70 plannen om hoogradioactief afval op te slaan in kleilagen. Vanaf 1974 tot 1989 is er een ondergrondse mijn gegraven in de klei onder de plaats Mol in de streek de Kempen. Het gaat hier om klei van een bepaald type, de zogeheten Boomse klei, dat ook in Nederland voorkomt. Volgens NIRAS koos België voor klei omdat er gegevens over beschikbaar waren; de keuze viel op Mol omdat daar het Studiecentrum voor Kernenergie was met de Eurochemie-opwerkingsfabriek: het kernafval kon dan ter plekke ondergronds opgeborgen worden.⁵⁴

Het duurt nog tot 2070-2080 voor de opslag van hoogradioactief afval kan beginnen.⁵⁵



Schematische schets mogelijke eindberging België

5.2: Duitsland: goedkoop is duurkoop en berging in achterstandsgebied

Laag- en middelradioactief afval; lekkende vaten in Asse

In de Duitse deelstaat Nedersaksen ligt de zoutkoepel Asse, waar tot 1978 zo'n 125.000 vaten laag- en 1300 vaten middelradioactief afval zijn opgeslagen in een mijn. Het laagradioactief afval ligt in twaalf opslagruimtes op 725 tot 750 meter diepte, het middelradioactief afval in één opslagruimte op 511 meter diepte.⁵⁶ Tot 1964 werd er zout gewonnen uit de mijn en de onmiddellijke beschikbaarheid was een reden waarom deze zoutkoepel in 1965 door de regering werd gekozen en aangekocht.⁵⁷

Rond 1970 was het de bedoeling dat er ook hoogradioactief afval in zou komen. Dit Duitse plan was een belangrijke reden dat ook de Nederlandse overheid koos voor opslag in zoutkoepels. Het liep echter anders en hoogradioactief afval is er nooit opgeborgen. Inmiddels is in Asse op 700 meter diepte het radioactieve cesium-137 vastgesteld. In 2008 werd bekend dat dit cesium al vanaf begin jaren 90 vrijkomt.⁵⁸ Er stroomt namelijk dagelijks 12.000 liter water de zoutkoepel in en het daar door gevormde pekkel heeft de vaten aangetast, waardoor er radioactiviteit uit de vaten lekt. Begin jaren 70 werd beweerd dat de opslag in Asse voor eeuwig veilig zou zijn.⁵⁹ Nu blijkt er al na 40 jaar radioactiviteit te lekken. Wolfram König, directeur van het Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), stelde begin februari 2012 dan ook dat: „De geschiedenis van

50- NIRAS, *Informatiefiche*, Brussel, 2 maart 1998, p 11

51- NIRAS, *Partnerschap staat centraal in nieuw werkprogramma van NIRAS*, persbericht, Brussel, 16 maart 1998, p 3 en 4

52- NIRAS, *Geïntegreerd project oppervlakteberging in Dessel, cAt-brochure*; november 2008

53- Het gaat om 70.000 m³ laag-actief en kortlevend kernafval binnen de gemeentegrenzen. Het kernafval komt in een aan te leggen heuvel van 420 bij 340 meter, die 23 meter hoog wordt. Rekening houdend met de bijkomende bedrijfsgebouwen, vereist de opslag 30 hectare. Over 50 jaar is de opslag voltooid en dan kan men beslissen of het dak vervangen wordt door een definitieve afdekking. Daarna start een periode van 300 jaar controle van de opslagheuvel

54- NIRAS, *SAFIR Syntheseverslag*, Brussel, juni 1989, pp. 7 en 8

55- Sigrid Eeckhout, email aan Herman Damveld op 8 december 2009, 15.51 uur en : ONDRAF/NIRAS, *Executive summary van het Afvalplan voor het langetermijnbeheer van geconditioneerd hoogradioactief en/of langlevend afval en overzicht van verwante vragen*, rapport NIROND 2011-04; <http://www.nirond.be/PDF/Afvalplan-samenvatting.pdf>

56- Asse Einblicke, nr. 13, mei 2011, p.2

57- <http://www.endlagerung.de/language=de/6737/historie>

58- Süddeutsche Zeitung, 25 juni 2008. BMU, persbericht 2 september 2008

59- Kühn, K.; Klarr, K.; Borchert, H. (01.11.1967): *Studie über die bisherigen Laugenzuflüsse auf den Asse-Schächten und die Gefahr eines Wasser- oder Laugeneinbruchs in das Grubengebäude des Schachtes II. Herausgegeben von GSF - Gesellschaft für Strahlenforschung mbH München und Institut für Tief Lagerung Clausthal-Zellerfeld.* "Bei der Einlagerung in Salzbergwerken ging man davon aus, dass die Rückkehr der radioaktiven Stoffe in die Biosphäre ausgeschlossen wäre."

Asse een schoolvoorbeeld is van hoe men een veilige opberging van kernafval niet moet uitvoeren. In dit schoolvoorbeeld staat beschreven dat er te veel vertrouwd is op technische oplossingen en er te weinig aandacht was voor de grenzen aan de kennis en het nemen van verantwoordelijkheid.⁶⁰ Uit de zoutkoepel in Asse worden de vaten weer opgegraven;⁶¹ volgens het BfS volgt uit risicoanalyses dat opgraven de veiligste oplossing is.⁶² Dat gaat de belastingbetaler ongeveer 3,9 miljard euro kosten.⁶³

Gorleben

In (West-) Duitsland werd begin jaren 70 gekozen voor één locatie waar al het hoogradioactief afval verzameld, opgewerkt, verpakt en opgeslagen zou moeten worden: een zgh. Nukleares Entsorgungszentrum.⁶⁴ De keuze voor dat 'entsorgungszentrum' en als onderdeel daarvan geologische eindberging in zout, was in 1975/76 gevallen op drie locaties waar verder onderzoek moest worden gedaan: Wahn, Lutterloh en Lichtenhorst. Maar bij al deze locaties kreeg de overheid te maken met veel verzet waardoor ze werden geschrapt en bijvoorbeeld geplande proefboringen niet door gingen.⁶⁵

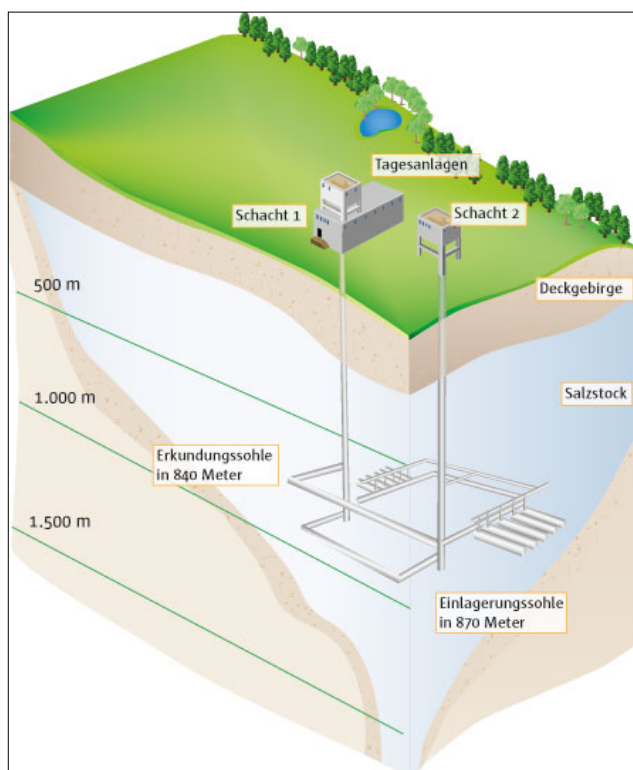
Eind 1976 verscheen een lijst van 20 mogelijke locaties met Gorleben bovenaan⁶⁶ en in februari 1977 koos minister-president van Nedersaksen Albrecht voor de locatie Gorleben.⁶⁷ Deze keus was voor veel wetenschappers verrassend want Gorleben stond in eerste instantie niet bij de top 3 van mogelijke locaties.⁶⁸

Maar bij deze locaties ging het om het „Nukleares Entsorgungszentrum“ dus hoofdzakelijk om de bouw van een opwerkingsfabriek en maar in beperkte mate over geologische eindberging.⁶⁹ De criteria voor de geologische berging (informatie over de zoutkoepels) speelde maar een bescheiden rol: de twee belangrijkste studies vermelden een „geringe rol“ of 12,8%.⁷⁰ En dan werd de keus voor eindopslag in Gorleben ook nog genomen zonder dat gegevens voor een vergelijking met andere zoutkoepels verzameld waren.⁷¹ Overigens werd in 1979 besloten de opwerkingsfabriek in Gorleben te schrappen en bleef alleen de eindberging over.⁷²

Het was al langer bekend dat de keuze voor Gorleben ingegeven werd door andere factoren, maar in juli 2014 werd nog weer eens duidelijk dat

Gorleben toen vooral gekozen was omdat het een economische impuls voor de regio zou moeten betekenen: Gorleben lag destijds in een uithoek van de Bondsrepubliek tegen de grens aan met Oost-Duitsland, zodat er economische achteruitgang was.⁷³ De geschatte investeringen voor het 'entsorgungszentrum' in 1977 waren 4 miljard DM met 3600 vaste arbeidsplaatsen.⁷⁴

In het grootschalige onderzoek vanaf 1977, dat tot nu toe 1,6 miljard euro heeft gekost,⁷⁵ ontdekte men onder meer dat de zoutkoepel Gorleben in contact staat met grondwater.⁷⁶ De toenmalige Duitse minister



Schematische doorsnede Gorleben

60- Asse einblicke nr. 16, februari 2012, p.1

61- <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2012/12/2012-12-5-asse-gesetz.html>, 6 december 2012

62- Bundesamt für Strahlenschutz, *Endlager Morsleben. Betriebliche Sicherheit und Strahlenschutz für Mensch und Umwelt*, maart 2014

63- Frankfurter Rundschau: *Milliardengrab Asse*, 29 januari 2010: http://www.fr-online.de/top_news/2243215_Milliardengrab-Asse.html

64- Anselm Tiggemann: *Gorleben als Entsorgungs- und Endlagerstandort*, mei 2010; blz 5

65- Tiggemann 2010, blz 25ev

66- Tiggemann 2010, blz 50

67- F.A.Z., *Albrechts Entscheidung*; 23 februari 1977

68- Asse-einblicke nr 25, juli 2014, blz 9

69- Anselm Tiggemann, *Die „Achillesferse“ der Kernenergie in der Bundesrepublik Deutschland: Zur Kernenergiekontroverse und Geschichte der nuklearen Entsorgung von den Anfängen bis Gorleben 1955 bis 1985* (zugleich Univ.-Diss. Dortmund 2003

70- Mathias Edler: *Der Fall Tiggemann./NMU*; Greenpeace 29 september 2010:

<http://www.greenpeace.de/themen/atomkraft/tiggemann-gutachten-zu-gorleben-beschoenigend-und-manipulativ>

71- Tiggemann 2010: blz 87, voetnoot 463

72- F.A.Z., *Albrecht: Integrierte Entsorgung technisch moeglich, aber politisch nicht durchzusetzen*, 17 mei 1979

73- Asse-einblicke nr 25, juli 2014, blz 9

74- F.A.Z., *So ein Pfund hatten wir lange nicht*, 23 februari 1977

75- Zeit, 9 april 2013: <http://www.zeit.de/wirtschaft/2013-04/neusuche-gorleben-endlager-atommuell>

van Milieu en huidige minister van Economische Zaken Sigmar Gabriël stelde in augustus 2009 dat Gorleben vanwege de veiligheidsrisico's ongeschikt is voor opslag van radioactief afval.⁷⁷ Daarop begon een discussie voor een nieuw begin, die in 2013 leidde tot een wet waarin staat dat er in 2015 criteria moeten komen voor de eindberging, gevolgd door de keuze van locaties en een uiteindelijke berging vanaf 2050.⁷⁸

Volgens deze wet moet Gorleben openblijven voor het geval deze zoutkoepel bij het zoeken naar een opslagplaats toch weer op de lijst komt te staan. Het openhouden kan bij een minimum aan bedrijvigheid, deelden de Bondsregering en de regering van Nedersaksen op 29 juli 2014 mee.⁷⁹ De bestaande twee schachten, de verbindingswegen daartussen en de minimaal noodzakelijke infrastructuur moeten in stand blijven. Een groot deel van het uitgebreide gangenstelsel van de opslagmijn zal niet meer gebruikt en onderhouden worden. Het onderzoek ter plekke stopt en de boorgaten met meetapparatuur worden dichtgemaakt. De technische infrastructuur voor onder meer licht en voldoende frisse lucht wordt ontmanteld. Bezoekersgroepen zijn ook niet meer welkom om voor de buitenwereld niet langer de indruk te wekken dat er aan een opbergplaats gewerkt wordt.⁸⁰

5.3: Finland: berging bij kerncentrale

Voorbereidingen voor de opslag van hoogradioactief afval begonnen eind jaren 70, blijkt uit gegevens van Posiva Oy,⁸¹ eigendom van de twee bedrijven die kerncentrales exploiteren in Finland, en van het Nucleaire Energie Agentschap te Parijs.⁸²

In 1985 werden er 102 mogelijke vestigingsplaatsen geselecteerd. De lijst werd in 1987 teruggebracht naar vijf voor verder onderzoek. Dat resulteerde vervolgens in 1992 in onderzoek op vier plaatsen, waarvan twee bij de bestaande kerncentrales Loviisa en Olkiluoto. In mei 1999 vroeg Posiva Oy daarop een vergunning aan voor de opslag bij Olkiluoto in de gemeente Eurajoki. Een doorslaggevende reden daarvoor is dat het aantal transporten zo gering mogelijk gehouden kan worden bij berging bij een kerncentrale.⁸³

In januari 2000 stemde het bestuur van Eurajoki in met de opslag, gevolgd door goedkeuring door regering en parlement in mei 2001. Daarbij is hetzelfde opslagconcept toegepast als in Zweden.⁸⁴ De bouwvergunning voor de opslag is in december 2012 ingediend,⁸⁵ waarop de opslag in 2018 gereed zou kunnen zijn. Posiva Oy verwachtte dat de eerste vaten in 2020 naar beneden zouden gaan. Tot het jaar 2112 zouden er vaten worden opgeborgen, waarna rond 2120 de opslagplaats definitief afgesloten zou worden.⁸⁶

In juni 2014 bleek er weer meer tijd nodig te zijn voor het beoordelen van de uiteindelijke bouwvergunning en is die nog steeds niet afgegeven door STUK (Radiation and Nuclear Safety Authority).⁸⁷ Als de opslagmijn is aangelegd, moet er nog een bedrijfsvergunning afgegeven worden voor de eigenlijke opslag kan beginnen.⁸⁸ Vandaar dat 2020 niet gehaald wordt en het op z'n vroegst 2022 wordt voor het eerste radioactief afval opgeslagen zal worden.

Vanaf 2004 wordt er een toegangstunnel (en ventilatieschachten) gegraven naar de diepte waarop de eindberging plaats moet vinden: Onkalo.⁸⁹

5.4: Frankrijk: 30 miljoen per jaar tegemoetkoming

In 1979 werd de ANDRA (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) opgericht om te zorgen voor opslag van kernafval. Van 1987 tot 1990 werd er veldonderzoek verricht dat moest stoppen na hevig lokaal verzet.⁹⁰ In 1991 nam het parlement een kernafvalwet aan die bepaalde dat er minimaal twee

76- Taz, *Atom-Endlager Gorleben*, 10 maart 2009: Salzwasser fließt: <http://www.taz.de/!31553/>

77- ZDF, *Heute Nachrichten*, 26 augustus 2009

78- Spiegel online, 28 juni 2013: <http://www.spiegel.de/politik/deutschland/bundestag-beschliesst-neue-atommuell-endlagersuche-a-908454.html>

79- <http://www.umwelt.niedersachsen.de/aktuelles/pressemitteilungen/bund-und-niedersachsen-einigen-sich-auf-ausgestaltung-der-offenhaltung-fuer-gorleben-126690.html>, 29 juli 2014

80- http://www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/lueneburg_heide_unterelbe/Live-Wie-geht-es-weiter-mit-Gorleben,gorleben1654.html, 30 juli 2014

81- http://www.posiva.fi/en/final_disposal/selecting_the_site_the_final_disposal_at_olkiluoto

82- NEA, *Radioactive Waste Management Programmes in OECD/NEA Member Countries*, Parijs, 2005, Finland

83- <http://www.endlagerung.de/language=de/7127/finland>

84- Mark Elam en Göran Sundqvist, *The Swedish KBS project: a last word in nuclear fuel safety prepares to conquer the world?*, In: *Journal of Risk Research*, Volume 12 Issue 7 & 8 2009, december 2009, p. 969 – 988

85- WNN, *Application in for Finnish repository*, 2 januari 2013; http://www.world-nuclear-news.org/WR-Application_in_for_Finnish_repository-0201134.html

86- NEA, *Radioactive Waste Management Programmes in OECD/NEA Member Countries*, Parijs, 2005, Finland

87- <http://www.world-nuclear-news.org/WR-Delay-in-Finnish-repository-licence-review-2606144.html>, 26 juni 2014

88- http://www.world-nuclear-news.org/WR-Application_in_for_Finnish_repository-0201134.html, 2 januari 2013

89- http://www.posiva.fi/en/final_disposal/onkalo

90- Yannick Barthe: *Framing nuclear waste as a political issue in France*, In: *Journal of Risk Research*, Volume 12, Issue 7 & 8 2009, p.941 – 954, december 2009

ondergrondse onderzoekslaboratoria aangelegd zouden worden. In 2006 zou uit die twee de beste locatie uitgekozen worden. Kort daarop begon ANDRA met onderzoek op drie nieuwe locaties, wat eveneens op heftig verzet stuitte.

De Franse overheid stopte het onderzoek en vroeg locaties om medewerking. Soms veroorzaakten de opslagplannen grote spanningen in kleine lokale gemeenschappen. Deze onenigheid was in 1994 de reden waarom de burgemeester Michel Faudry van Chatain in het departement Vienne zelfmoord pleegde.⁹¹ Uiteindelijk gaf de regering in 1999 aan ANDRA het groene licht voor de aanleg van een ondergronds laboratorium bij Bure bij de departementen Haute-Marne en Meuse.

In 2006 moest de regering een uitweg zien te vinden uit een lastige situatie. De kernafvalwet uit 1991 schreef voor dat er minstens twee onderzoekslaboratoria hadden moeten komen, waaruit - na vergelijkend onderzoek - in 2006 een keuze gemaakt had moeten worden. De regering zocht in het jaar 2000 weliswaar naar locaties in graniet in Bretagne en het Centraal Massief, maar stopte ermee vanwege het verzet van de bevolking.⁹² Daarop besloot de regering op 28 juni 2006 tot opslag in diep gelegen kleilagen bij Bure die 100 jaar terughaalbaar moet zijn.⁹³ Dit besluit werd in 2011 nog eens bevestigd.⁹⁴ Het onderzoek en werkzaamheden in Bure heeft 1,5 miljard euro gekost. De regio Bure krijgt 30 miljoen euro per jaar voor de medewerking aan de opslagplannen.⁹⁵

Wel moest er nog een openbaar debat komen en daartoe stelde de regering de Commission Nationale du Débat Public (CNDP) in. Deze commissie heeft begin 2014 een eindrapport uitgebracht.⁹⁶ De belangrijkste conclusies zijn dat er nogal wat onbeantwoorde vragen zijn, zodat meer onderzoek nodig is. Ook gaat de commissie ervan uit dat de opslagplaats niet in 2025 gereed kan zijn, maar dat het later wordt, zonder daar een specifieke tijdslijm voor te noemen.⁹⁷ ANDRA zal bij de vergunningaanvraag die naar verwachting in 2015 wordt ingediend, uitgaan van een proeffase vanaf 2025 tot 2030, waarin nog maar weinig vaten definitief worden opgeborgen.⁹⁸

5.5: Groot-Brittannië: berging als economische impuls

Laag- en middelradioactief

Onderzoek van 1978 tot 1981 naar opslag van hoogradioactief afval bij Caithness leidde tot veel verzet.⁹⁹ In 1981 besloot de regering van Groot-Brittannië daarom een beslissing over opslag van hoogradioactief afval 50 jaar uit te stellen. Wel moest er gezocht worden naar een opslagplaats voor laag- en middelradioactief afval. Daartoe riep de Engelse kernindustrie in 1982 de Nirex in het leven. Na herhaaldelijk locaties te hebben uitgekozen om ze vervolgens weer van de lijst af te voeren, koos Nirex in 1991 Sellafield uit.¹⁰⁰

In maart 1997 keurde de regering Sellafield echter af: de geologische omstandigheden zijn te ongunstig. De regering heeft tevens beslist dat een nieuwe locatiekeuze eerst plaats kan vinden nadat de regering nieuwe procedures daarvoor heeft vastgesteld; en daartoe is inspraak een vereiste.¹⁰¹ Het duurde tot 2001 voor nieuwe procedures waren vastgesteld.¹⁰² Wederom ging de voorkeur uit naar de regio rond Sellafield. Maar in januari 2013 kwam ook deze procedure tot stilstand door onenigheid tussen de regionale en lokale besturen.¹⁰³

Hoogradioactief

In 2001 stelde het parlement nieuw beleid vast met als gevolg dat in 2002 de Nuclear Decommissioning Authority (NDA) werd opgericht en de Nirex werd opgeheven. In juni 2008 kondigde de regering een nieuwe beleid aan voor alle soorten radioactief afval. De regering ging over tot het beginsel van

91- Nuclear Fuel, 31 januari 1994, p 5 en 6

92- Email Markus Pflüger aan Herman Damveld, 5 december 2009

93- <http://www.andra.fr/international/pages/en/menu21/waste-management/waste-management-issues-at-national-level/high-level-waste-and-long-lived-intermediate-level-waste-1618.html>

94- http://www.world-nuclear-news.org/WR-Next_phase_for_French_geological_disposal-0501127.html, 5 januari 2012

95- <http://www.zeit.de/wirtschaft/2014-05/Endlager-Frankreich>, 28 mei 2014

96- http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2014-02-12_-_Stockage_dechets_radioactifs_Meuse-Hte_Marne.pdf, 12 februari 2014

97- <http://www.debatpublic-cigeo.org/docs/cr-bilan/bilan-cpdp-cigeo.pdf>, 12 februari 2014

98- <http://www.zeit.de/wirtschaft/2014-05/Endlager-Frankreich>, 28 mei 2014

99- Gordon Mackerron and Frans Berkhout, *Learning to listen: institutional change and legitimization in UK radioactive waste policy*, In: Journal of Risk Research, Volume 12, Issue 7 & 8 2009, december 2009, p. 989 – 1008

100- J. Knill, *Radioactive Waste: Introduction and Overview*, in: 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

101- J. Knill, *Radioactive Waste Management: Key Issues for the Future*, 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 1 - 17

102- Gordon Mackerron and Frans Berkhout, *Learning to listen: institutional change and legitimization in UK radioactive waste policy*, In: Journal of Risk Research, Volume 12, Issue 7 & 8 2009, december 2009, p. 989 – 1008

103- http://www.world-nuclear-news.org/WR_UK_waste_policy_runs_aground_3001132.html, 30 januari 2013

vrijwilligheid en riep de gemeenten op zich te melden voor de eindberging van radioactief afval. Er zijn genoeg plaatsen, stelde de regering, omdat de ondergrond bijna overal geologisch stabiel is. De opslag zou dan vanaf 2040 moeten beginnen.¹⁰⁴

Na een inspraakronde over het nieuwe beleid in 2013, stelde de regering op 24 juli 2014 vast dat ondergrondse berging alleen maar mogelijk is op basis van vrijwillige medewerking van de locaties. De gemeenten die meewerken aan de eindberging zullen er aanzienlijke economische voordelen van hebben, stelde de regering: een locatie krijgt van de regering omgerekend 50 miljoen euro om mee te werken aan proefboringen.¹⁰⁵ Het kan nog 22 jaar - tot 2036 - duren voor er een keuze voor een locatie is gemaakt en een bouwvergunning aangevraagd kan worden.¹⁰⁶ De regering noemde geen begindatum voor de eindberging, maar liet de eerder genoemde startdatum van 2040 los. De NDA noemde op 24 maart 2014 overigens opslagbegin in 2075.¹⁰⁷

5.6: Zweden: berging bij kerncentrale

In Zweden besloot het parlement in 1977 tot een kernenergiewet, die een 'absoluut veilige oplossing' voor definitieve opslag van het kernafval verlangde. De Zweedse overheid startte daarop een procedure, wetenschappelijke mediatie geheten, om de wetenschappelijke verschillen op te helderen. Dit werd gevolgd door discussies met de bevolking, gericht op deelname aan de besluitvorming.¹⁰⁸

Naar een definitieve opslagplaats is langdurig gezocht. Verschillende mogelijkheden voor definitieve opslag zijn na referenda afgefallen, zoals in Gaellivare en Malaa.¹⁰⁹ Het zag er toen lange tijd naar uit dat de overheid kernafval op wilde slaan in de directe omgeving van de kerncentrales Oskarshamn of Forsmark of bij de onderzoeksreactor Studsvik.¹¹⁰ Het idee hierachter is dat men bij deze vestigingsplaatsen wel voldoende steun vindt; en de regering heeft zich toen nadrukkelijk beperkt tot de keuze uit de plaatsen waar al kerncentrales zijn.¹¹¹ Die gemeenten kunnen zich vrijwillig aanmelden als vestigingsplaats, maar zich ook weer terugtrekken. Hoewel de overheid de uiteindelijke keuze mag maken, zal dit in de praktijk niet het geval zijn.¹¹²

Peter Nygaards, destijds directeur van SKB, de organisatie die verantwoordelijk is voor opslag van kernafval in Zweden, stelde in 1998 te voelen voor financiële compensatie aan locaties die kernafval op willen slaan. Hij vergeleek dit met het geld dat de Zweedse regering betaalt aan plaatselijke overheden die vluchtelingen willen opnemen. Op eenzelfde manier zou opslag van kernafval ook vergoed moeten worden. Nygaards liet ook weten het moment van afsluiten van een opslagplaats niet nu al te willen vastleggen. Als de opslagplaats vol is moet men bekijken of afsluiten het beste is of dat de keuze aan toekomstige generaties overgelaten moet worden. Het is niet verstandig om nu een beslissing voor de komende 100.000 jaar te nemen, aldus Nygaards.¹¹³

In mei 1998 kondigde SKB aan de plannen voor de opslag van radioactief afval te herzien. Vrijwilligheid wordt het uitgangspunt en SKB bepaalt niet langer de locaties.¹¹⁴ In de praktijk bleek dit echter niet veel uit te maken:¹¹⁵ naast de locaties met kerncentrales meldde alleen Tierp zich aan. In november 2001 keurde de regering onderzoek goed bij Tierp, Forsmark en Oskarshamn. De gemeenteraad van Tierp besloot zich echter terug te trekken en in juni 2009 koos SKB voor de locatie Forsmark.¹¹⁶ Op 16 maart 2011 vroeg SKB een vergunning aan.¹¹⁷ De bouw van de opslagplaats begint volgens de recentste planning in 2019; dat zou dan betekenen dat de berging aan het einde van de jaren 20 gereed zou zijn.¹¹⁸

104- World Nuclear News, 12 juni 2008

105- <http://nuclear-news.net/2014/07/26/uk-will-pay-communities-just-to-think-about-hosting-nuclear-wastes/>, 24 juli 2014

106- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/332890/GDF_White_Paper_FINAL.pdf, 24 juli 2014

107- <http://www.nda.gov.uk/publication/geological-disposal-scoping-study-to-consider-potential-options-for-lifecycle-management-of-hlw/>, 24 maart 2014

108- Matthijs Hissemöller and Cees J.H. Midden, *Technological Risk, Policy Theories and Public Perception in Connection with the Siting of Hazardous Facilities*, Charles Vlek and George Cvetkovitch (eds), Social Decision Methodology for Technological Projects, Kluwer Academic Publishers, 1989, p 173-194

109- 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 27

110- Nuclear Fuel, 16 juni 1997, p 17 en Nucleonics Week, 25 september 1997, p 15

111- Marianne Löwgren, *Nuclear Waste Management in Sweden: Balancing Risk Perceptions and Developing Community Consensus*, in: Eric B. Herzik and Alvin H. Mushkatel, Problems and Prospects for Nuclear Waste Disposal Policy, Greenwood Press, Westport, Connecticut / Londen, 1993, p 105 - 121

112- Olof Söderberg, *Who Makes Witch Decisions When?*, in Proceedings DisTec'98, Disposal Technologies and Concepts 1998, International Conference on Radioactive Waste Disposal, 9-11 september, Hamburg, p 633-639

113- Nuclear Fuel, 9 maart 1998, p 8 en 9

114- Nuclear Fuel, 1 juni 1998, p 16

115- Mark Elam and Göran Sundqvist, The Swedish KBS project: a last word in nuclear fuel safety prepares to conquer the world?, In: Journal of Risk Research, Volume 12 Issue 7 & 8 2009, december 2009, p. 969 – 988

116- <http://www.world-nuclear.org/info/inf42.html>, september 2009

117- SKB: *SKB turns in application for permit to build a final repository in Forsmark*, press release 17 maart 2011.

http://www.skb.se/Templates/Standard___33922.aspx

118- SKB, februari 2014: http://www.skb.se/Templates/Standard___28848.aspx

5.7: Zwitserland: schijndemocratie

In 1972 werd de Zwitserse organisatie die verantwoordelijk is voor de opslag van radioactief afval opgericht: de Nagra. De exploitanten van de kerncentrales zijn voor 95% eigenaar van de Nagra, de overheid heeft een aandeel van 5%.¹¹⁹

Laag- en middelradioactief afval: Wellenberg

Van een lijst uit 1978 van oorspronkelijk 100 locaties koos de Nagra in 1993 Wellenberg in het kanton Nidwalden uit. Nagra vond Wellenberg geschikt uit veiligheidsoverwegingen, maar ook omdat er voldoende opslagruimte beschikbaar was.¹²⁰

In de discussie over Wellenberg brachten critici van het project naar voren dat de opslag terughaalbaar en gecontroleerd moest zijn. De Nagra was het daar echter niet mee eens. De discussie mondde uit in een referendum in juni 1995, waarbij de meerderheid van Nidwalden zich tegen de opslag uitsprak. Gegeven de bevoegdheidsverdeling in Zwitserland was de opslag daarmee van de baan. De Nagra onderzocht vervolgens hoe de bevolking van Nidwalden gestemd zou hebben indien de eis van terughaalbaarheid en controleerbaarheid ingewilligd was. Het bleek dat dan 61% voor de opslag in Wellenberg zou zijn geweest.¹²¹ De Nagra wilde aan Wellenberg vasthouden. De overheid stemde daarmee in. Het ministerie van Energie herhaalde in 1998, dat Wellenberg geschikt is voor terughaalbare en controleerbare opslag. Dit was de basis voor een nieuw referendum.¹²²

Op 22 september 2002 stemde 57,5% van de bevolking van het Zwitserse kanton Nidwalden in een referendum tegen de opslag in Wellenberg (opkomst was 71%).¹²³ De regering verklaarde dat de opslagplannen hiermee van de baan waren. Dit was een harde klap voor de kernenergie wereld, die al 80 miljoen franc (55 miljoen euro) voor onderzoek en het gunstig stemmen van de bevolking had uitgegeven. Echter, op 6 november 2008 kwam de Nagra met een nieuw stappenplan. Voor laag- en middelradioactief afval is Wellenberg opnieuw kandidaat. De bevolking van het kanton Nidwalden heeft zich in februari 2011 met 74,5% wederom (voor de derde keer) uitgesproken tegen de opslag. Maar in tegenstelling tot eerder heeft het kanton geen vetorecht meer: dat heeft de regering in 2002 afgeschaft.¹²⁴ Daarom blijft Wellenberg op de lijst.

Hoogradioactief

Nagra gaat ervan uit dat hoogradioactief afval één miljoen jaar veilig opgeslagen moet worden.¹²⁵ Als eerste stap zijn er in 2008 drie regio's uitgekozen: Zürcher Weinland, Nördlich Lägern en Bözberg. Het gaat hier om drie regio's in het Noorden van Zwitserland waar een bepaald soort klei (opalinusklei) onder de grond zit.¹²⁶ Er waren vanaf 2011 regionale conferenties waar 100 tot 200 mensen aan deelnamen;¹²⁷ per regio is jaarlijks 1,5 miljoen Franc (1 miljoen euro) beschikbaar gesteld, dat voor 80% betaald wordt door de Nagra.¹²⁸

De plannen riepen veel protest op, zoals uitgebreid beschreven in het blad Energie und Umwelt van de Schweizerische Energie-Stiftung (SES) van mei 2010. Bij alle genoemde locaties zijn er actiegroepen die met elkaar samenwerken. Zo willen ze voorkomen dat het kernafval daar naar toe gaat waar het minste verzet is. De overheid zei actiegroepen financiële steun te willen geven opdat ze eigen studies konden laten maken. Maar in mei 2010 was dat nog niet geregeld. En terwijl de Nagra beweert dat een opslagplaats de regio voordelen biedt, laat een studie van het kanton Schaffhausen zien, dat er juist grote regionale economische schade te verwachten is. Daarom noemt de SES de inspraak een vorm van schijndemocratie en heeft samen met lokale groepen op 9 januari 2012¹²⁹ gepleit voor het opschorten van de plannen van de overheid, omdat er te veel onbeantwoorde vragen zijn.¹³⁰ De regering ziet echter geen reden om de procedure te stoppen en heeft in 2012 herhaaldelijk laten weten dat de economische gevolgen van een eindberging gering zijn (minder dan 1%)¹³¹ en dat daarom een financiële

119- <http://www.nagra.ch/en/aboutnagra.htm>

120- M. Fritschi, *Standortwahl*, in: Nagra Informiert, Nr. 24, juni 1994, p 6-12

121- Nagra Report, 16. Jg., Nr. 1/96, p 2 en 3

122- Nucleonics Week, 24 september 1998, p 9 en 10

123- NEA, *Radioactive Waste Management Programmes in OECD/NEA Member Countries*, Parijs, 2005, Zwitserland

124-14 februari 2011: <http://nein-zu-neuen-akw.ch/?p=644>

125-125- Bijlage bij Medienmitteilung 6 november 2008: *Nagra schlägt Standortgebiete für Tiefenlager vor. Beilage: Die Auswahl geologischer Standortgebiete:*

http://www.nagra.ch/display.cfm/id/100446/disp_type/display/filename/Medienrohstoff%5FAuswahl%5Fgeol%5FStandortgebiete.pdf

126- Medienmitteilung 6 november 2008: *Nagra schlägt Standortgebiete für Tiefenlager vor*

127- http://www.nzz.ch/nachrichten/schweiz/das_nationale_endlager_wird_zur_lokalen_frage_1.4145653.html; 10 december 2009

128- <http://www.tagesanzeiger.ch/zuerich/region/Nagra-zahlt-fuer-EndlagerRegionen-/story/13493847>, 5 december 2010

129- <http://www.energiestiftung.ch/aktuell/archive/2012/01/09/atommuell-fragen-muessen-jetzt-geklaert-werden.html>, 9 januari 2012

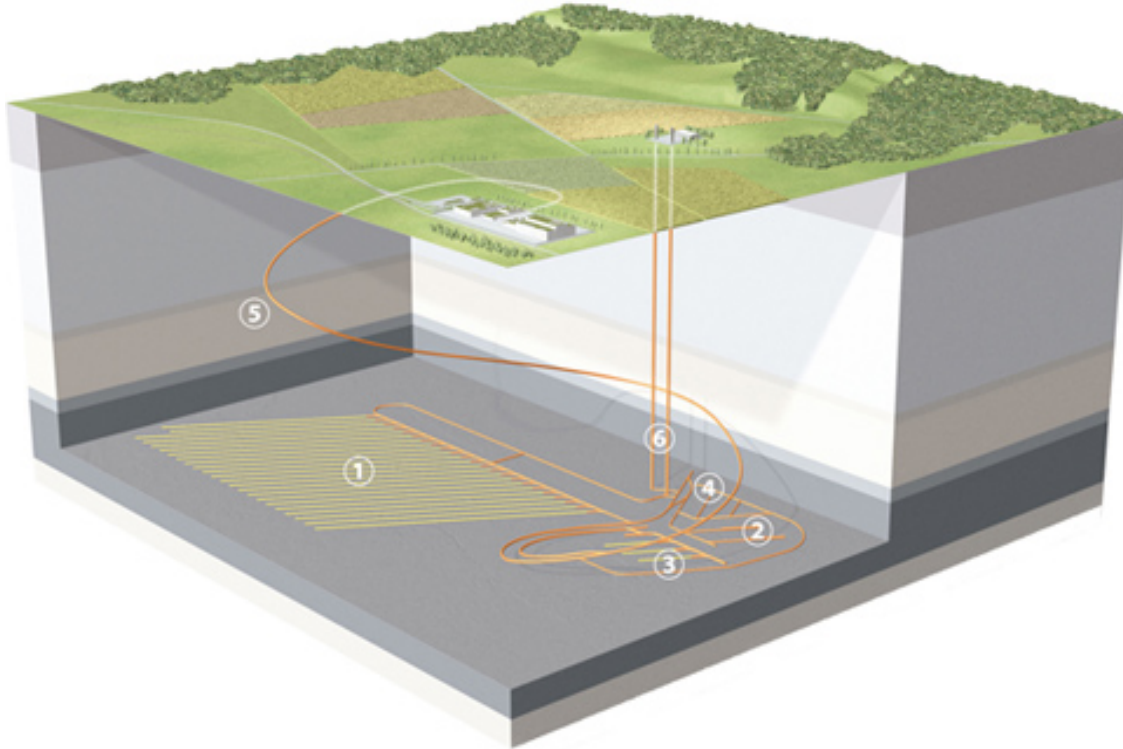
130- Energiestiftung, *Die 12 ungelösten Fragen der Schweizer Atommüllentsorgung*, december 2011;

http://www.energiestiftung.ch/files/textdateien/energiethemen/atomenergie/stellungnahme_atommuell-ungeloest_web.pdf

131- *Wirtschaftliche Auswirkungen eines Tiefenlagers auf die Standortregion*, Bundesamt für Energie BFE, 2 juli 2012, <http://www.bfe.admin.ch/energie/00588/00589/00644/index.html?lang=de&msg-id=45225>

tegemoetkoming voor locaties niet vanzelfsprekend is.¹³²

In 2020 moeten er twee locaties in de betreffende regio's gekozen zijn. Een jaar of drie later komt er dan een referendum voor de hele bevolking. Als dat positief uitvalt wordt er één locatie uitgekozen waar de opslag moet komen. Nadat de opslagplaats is aangelegd en de procedures zijn doorlopen kan volgens de Nagra op zijn vroegst vanaf 2060 met de opslag worden begonnen.¹³³



Schematische schets eindberging Zwitserland

5.8: Canada: berging in achterstandsgebied

In Canada wordt vanaf 1977 gezocht naar een opslagplaats voor kernafval.¹³⁴ Het is daarbij belangrijk dat de bevolking de opslag aanvaardt. De regering stelde in 1992 dat naast technische ook ethische en maatschappelijke kwesties erkend moeten worden bij de discussie over opslag van kernafval.¹³⁵ Als uitgangspunten golden verder dat de bevolking de gekozen procedure eerlijk moet vinden, over alle informatie moet beschikken en de mogelijkheid moet hebben om de locatiekeuze te beïnvloeden.¹³⁶ Dit discussiemodel had instemming bij zowel 'voorstanders' als 'tegenstanders' van de opslag. Dat maakte het mogelijk om zinvol over de voors en tegens van de opslag te discussiëren.¹³⁷

Laagradioactief afval

De maatschappelijke discussie over de opslag van laagradioactief afval startte in 1988.¹³⁸ Aan 850 gemeenteraden werd gevraagd of men interesse had, daarvan reageerden er 21 positief. In deze 21 plaatsen werd een referendum gehouden met als resultaat dat er slechts drie voor stemden.¹³⁹ In 1994

132- http://www.nzz.ch/nachrichten/politik/schweiz/endlager-standorte_haben_keine_garantie_auf_entschaedigung_1.15463049.html, 6 maart 2012

133- Newsletter *Tiefenlager*, April 2014 / N°12, Institution: BFE, 15 april 2014: http://www.bfe.admin.ch/radioaktiveabfaelle/05182/index.html?lang=de&dossier_id=05183

134- M.A. Greber, E.R. Frech and J.A. Hillier, *The Disposal of Canada's Nuclear Fuel Waste: Public Involvement and Social Aspects*, AECL Research, Whiteshell Laboratories, Pinawa, Manitoba, juli 1994 (AECL-10712 COG-93-2); dit rapport van 260 pagina's bevat een gedetailleerde beschrijving van de discussie in Canada tot medio 1994

135- C.J. Allan and M.A. Greber, *Social and Ethical Issues Surrounding the Disposal of Nuclear Fuel Waste - A Canadian Perspective*, AECL Research, Whiteshell Laboratories, Pinawa, Manitoba, 1995 (Technical Record TR-705 COG-95-405)

136- Fred Roots, *Radioactive Waste Disposal - Ethical and Environmental Considerations - A Canadian Perspective*, in: Nuclear Energy Agency, "Environmental and ethical aspects of long-lived radioactive waste disposal", Proceedings of an International Workshop organised by Nuclear Energy Agency in co-operation with the Environment Directorate, Paris, 1-2 september 1994, p 71-93

137- Kevin R. Ballard and Richard G. Kuhn, *Developing and Testing a Facility Location Model for Canadian Nuclear Fuel Waste*, in: Risk Analysis, Vol. 16, No. 6, 1996, p 821-832

138- Robert Morrison and Peter Brown, *Radioactive Waste Management in Canada*, Proceeding of the Uranium Institute Annual Symposium 1991, september 1991, Londen, 1992

139- P.J. Richardson, *A Review of Benefits Offered to Volunteer Communities for Siting Nuclear Waste Facilities*, prepared for Dr. Olof Soderberg, Swedish National Co-ordinator for Nuclear Waste Disposal, maart 1998, p 4

bleef alleen Deep River in Ontario over. In 1995 stemde bij referendum een ruime meerderheid voor de opslag van laagradioactief afval, als de overheid een banengarantie zou geven voor 2000 mensen bij een plaatselijk kernenergie-onderzoekscentrum.¹⁴⁰ Begin 1997 zei de Canadese regering die garantie niet te willen verstrekken.¹⁴¹ Daarmee was de opslag van laagradioactief afval bij Deep River van de baan.¹⁴²

Hoogradioactief afval

Maar ook met de opslag van de gebruikte brandstofelementen uit de kerncentrales is de Canadese regering nog geen stap verder gekomen.¹⁴³ Het plan was om voor een bedrag tussen 8,7 en 13,3 miljard Canadese dollar (5,6 tot 8,6 miljard euro) een opslagmijn op 500 tot 1000 meter diepte in graniet aan te leggen.

Een adviescommissie, het Environmental Assessment Panel, heeft in de jaren 90 hoorzittingen gehouden. In 1998 publiceerde de commissie een rapport met als belangrijkste conclusie dat er geen maatschappelijk draagvlak is en dat vele ethische vragen nog open zijn.¹⁴⁴ De commissie beveelt aan om eerst te werken aan de maatschappelijke en ethische kwesties en voorlopig niet te zoeken naar concrete opslagplaatsen.¹⁴⁵ De Canadese regering stemde hier mee in.¹⁴⁶

Vier jaar later, in 2002, riep de Canadese regering een nieuwe organisatie in het leven voor de opslag van kernafval: de Nuclear Waste Management Organisation (NWMO). Deze organisatie wordt betaald door de exploitanten van de kerncentrales.¹⁴⁷ In plaats van een organisatie die onafhankelijk is van de exploitanten van de kerncentrales, krijgen die exploitanten het nu voor het zeggen. Daarom vraagt bijvoorbeeld Greenpeace Canada zich af in hoeverre de NWMO de bevolking echt bij de besluitvorming betrokken zal worden.

De NWMO heeft van 2002 tot 2005 hoorzittingen gehouden. In mei 2009 begon de NWMO een dialoog met belangstellenden om te komen tot een procedure voor de vestiging van een opslagplaats.

De dialoog duurde tot begin 2010, waarop de NWMO op 4 juni 2010 begon met het zoeken naar een definitieve opslagplaats. Dat gaat in een aantal stappen en in 2020 moet er een locatie gekozen zijn.¹⁴⁸ Volgens de NWMO gaat het om een ondergrondse berging op 500 meter diepte in een rotsformatie die in een geïnformeerde en bereidwillige vestigingsplaats moet komen, moet zorgen voor economische voordelen voor de bewoners en veiligheid moet geven.¹⁴⁹ In juni 2014 waren 14 gemeenten in gesprek over een mogelijke eindberging.¹⁵⁰ Het gaat om plaatsen in Saskatchewan en Ontario die, naar onderzoek uitwijst, de afgelopen jaren te maken hebben gehad met sluiting van mijnen en fabrieken, waardoor jongeren zijn weggetrokken; kortom, locaties in krimpregio's hebben zich aangemeld omdat ze van de eindberging een economische impuls verwachten.¹⁵¹ Verschillende locaties krijgen nu al geld van de NWMO, een reden waarom er een hevige discussie is losgebarsten over de veiligheid van de berging en de gevolgen van belangenverstrengeling tussen de kernindustrie en de NWMO.¹⁵² De NWMO deelde in 2010 mee dat de opslag op z'n vroegst in 2035 in bedrijf zal kunnen komen.¹⁵³

5.9: Verenigde Staten: economische impuls en onevenwichtig besluit

Al in 1957 zei de Amerikaanse Academie van Wetenschappen dat het kernafval het beste in zout opgeborgen zou kunnen worden.¹⁵⁴ De Atoom Energie Commissie ontwikkelde plannen in die richting. In 1963 werd begonnen met proefboringen in zout bij Lyons in de staat Kansas. Dat leverde ongunstige resultaten op, waarop men op andere plaatsen in zout ging boren. Ook zonder succes.¹⁵⁵

140- Nucleonics Week, 28 september 1995, p 3 en 4

141- Nucleonics Week, 9 januari 1997, p 4 en 5

142- Nucleonics week, 22 januari 1998, p 9

143- Darrin Durant, *Radwaste in Canada: a political economy of uncertainty*, In: Journal of Risk Research, Volume 12, Issue 7 & 8 2009, december 2009, p. 897 – 919

144- Report of the Nuclear Fuel Waste Management and Disposal Concept Environmental Assessment Panel, *Nuclear Fuel Waste Management and Disposal Concept*, Minister of Public Works and Government Services Canada, februari 1998; verscheen op 13 maart 1998

145- Canadian Environmental Assessment Agency, Persbericht: *Government Releases Report of Panel Studying the Disposal of Nuclear Fuel Waste*, Ottawa, 13 maart 1998

146- Nucleonics Week, 19 maart 1998, p 8 en 9

147- <http://www.nwmo.ca/mandate>

148- http://www.nwmo.ca/uploads_managed/MediaFiles/1939_nwmonews10.2-march2012.pdf

149- World Nuclear News, 4 juni 2010

150- http://www.nwmo.ca/sitingprocess_feasibilitystudies/nipigon, 17 juni 2014

151- http://www.theglobeandmail.com/news/national/towns-vie-to-be-the-final-resting-spot-for-canadas-nuclear-garbage/article2302478/?utm_medium=Feeds%3A%20RSS%2FAtom&utm_source=Home&utm_content=2302478, 14 januari 2012

152- <http://www.cleangreensask.ca/article/how-nuclear-waste-management-organization-targeted-pinehouse-huge-cash-infusion-only-brings>, 4 april 2014; <http://www.cleangreensask.ca/article/nwmo-high-level-nuclear-waste-dump-proposal-creighton-0>, 3 februari 2014; <http://www.knownuclearwaste.ca/>

153- http://www.nwmo.ca/uploads_managed/MediaFiles/1545_processforselectingasiteforcan.pdf, mei 2010

154- <http://www.wipp.energy.gov/fctshs/Chronology.pdf>, 5 februari 2007

155- Voor een gedetailleerde bespreking van de geschiedenis van de plannen voor opslag van kernafval in de Verenigde Staten verwijzen we naar: 1. *Ronnie Lipschutz, Radioactive Waste: Politics, Technology and Risk*, Cambridge USA, 1980; 2. A.A. Albert de la

Het Amerikaanse ministerie van Energie plaatste in 1984 zout lager op de lijst. In 1985 werden zoutkoepels zelfs helemaal geschrapt en bleef alleen nog een zoutlaag over bij Deaf Smith in de staat Texas.¹⁵⁶ Op 22 december 1987 besloot het Congres ook deze zoutlaag te schrappen, maar in beginsel wel berging in een zoutlaag toe te staan. Men nam een amendement op de Nuclear Waste Policy Act aan: het afval zou in tufsteen moeten bij Yucca Mountain in Nevada.¹⁵⁷ In de jaren 80 werd nog verwacht dat de opslagmijn in Yucca Mountain in 2010 in bedrijf zou komen, maar het onderzoek liep zoveel vertraging op dat de voormalige president Bush pas in 2002 de opslag kon goedkeuren. Het duurde nog tot juni 2008 voor het ministerie van Energie een vergunning aanvraag om de opslagmijn te bouwen.¹⁵⁸ De Amerikaanse president Barack Obama stopte eind februari 2009 de bouw bij Yucca Mountain,¹⁵⁹ hoewel het onderzoek tot dan 6 miljard dollar had gekost. Het aanleggen van de opslagmijn en de exploitatie zou volgens de Amerikaanse Rekenkamer (GAO) tussen 41 en 67 miljard dollar hebben gekost (in dollars van 2009, dat is 28 tot 46,5 miljard euro).¹⁶⁰ Obama vindt Yucca Mountain ongeschikt en onveilig en daarom “geen optie”. Er moet helemaal een nieuwe strategie komen voor de opslag van kernafval. Op 29 januari 2010 heeft Obama een 'Blue Ribbon' commissie benoemd om die nieuwe strategie uit te werken.¹⁶¹ Deze commissie kwam in januari 2012 met aanbevelingen om locaties te bewegen op vrijwillige basis mee te werken en er een economisch stimuleringsprogramma aan vast te koppelen.¹⁶² Op basis van dit rapport acht het ministerie van Energie (DOE) het mogelijk dat in 2026 de locatiekeuze gemaakt wordt en de eindberging in 2048 begint.¹⁶³

Carlsbad: ontsnapt plutonium

In de buitenlucht boven een opslagmijn met radioactief afval in de Verenigde Staten werd in februari 2014 een geringe dosis van het gevaarlijke plutonium gemeten. Hoe dit uit de mijn kon ontsnappen is onbekend. Al maanden wordt naar de lozingsbron gezocht, tot nu toe zonder succes.

Opslag in een zoutlaag werd in de jaren 80 in de VS toegelaten en er is een opslagmijn aangelegd bij Carlsbad in New Mexico. Niet alle kernafval mag daar opgeslagen worden. De Amerikaanse overheid maakt een onderscheid tussen kernafval dat ontstaat bij de productie van kernwapens en kernafval dat ontstaat bij de productie van elektriciteit uit kerncentrales. Bij Carlsbad is de opslag van laag- en hoogradioactief afval uit kerncentrales voor de elektriciteitsproductie nadrukkelijk verboden door de overheid.¹⁶⁴ Wel mocht een deel van het radioactieve afval van de kernwapenproductie daar naar toe.¹⁶⁵ De aanleg van de opslagmijn op 655 meter diepte heeft de naam WIPP (Waste Isolation Pilot Plant) gekregen en kostte 2 miljard dollar (1,4 miljard euro).¹⁶⁶ De opslag zou aanvankelijk beginnen in 1988, maar omdat er water in de mijn lekte, werd de opening keer op keer uitgesteld en kon de opslag eerst in maart 1999 starten.¹⁶⁷ Er ligt nu zo'n 91.000 m³ afval, zoals kleren en apparatuur die besmet zijn met plutonium, verpakt in stalen vaten met beton eromheen.¹⁶⁸ De maximaal toegestane hoeveelheid is 175.600 m³.¹⁶⁹

WIPP is wereldwijd de enige ondergrondse mijn in zout waar daadwerkelijk radioactief afval opgeborgen wordt. Zout is plastisch en beweegt bij WIPP 7,5 tot 15 centimeter per jaar en sluit zo als het ware vanzelf de vaten af van de omgeving.¹⁷⁰

Bruhèze, *Political Construction of Technology. Nuclear Waste Disposal in the United States, 1945-1972*, WMW-publikatie 10, Faculteit Wijsbegeerte en Maatschappijwetenschappen Universiteit Twente, Enschede, 1992; 3. Roger E. Kasperson, *Social Issues in Radioactive Waste Management: The National Experience*, in: Roger E. Kasperson (ed), *Equity Issues in Radioactive Waste Management*, Oelgeschlager, Gunn & Hain Publishers, Cambridge, Massachusetts, 1983, hoofdstuk 2

156- Department of Energy, *Mission Plan for the Civilian Radioactive Waste Management Program*, juni 1985, Volume 1, p 41

157- Howard Kunreuter, Douglas Easterling, William Desvougues and Paul Slovic, *Public Attitudes Toward Siting a High-Level Nuclear Waste Repository in Nevada*, in: *Risk Analysis*, Vol. 10, No. 4, 1990, p 469-484

158- Barry D. Solomon, *High-level radioactive waste management in the USA*, in: *Journal of Risk Research*, Volume 12, Issue 7 & 8 2009, p. 1009 – 1024

159- World Nuclear News, 27 februari 2009

160- World Nuclear News, 3 december 2009

161- http://www.world-nuclear-news.org/WR_Post-Yucca_nuclear_waste_strategy_group_0102101.html, 1 februari 2010. Deze Blue Ribbon Commissie gaat alleen een nieuw beleid rond de opslag van radioactief afval uitwerken. Er worden geen voorstellen over implementatie (bijv. locaties) gedaan

162- Blue Ribbon Commission on America's Nuclear Future: *Report to the Secretary of Energy*, http://brc.gov/sites/default/files/documents/brc_finalreport_jan2012.pdf, 26 januari 2012

163- Secretary of Energy: *Strategy for the Management and Disposal of Used Nuclear Fuel and High-Level Radioactive Waste*; 12 januari 2013: <http://energy.gov/sites/prod/files/Strategy%20for%20the%20Management%20and%20Disposal%20of%20Used%20Nuclear%20Fuel%20and%20High%20Level%20Radioactive%20Waste.pdf>

164- http://www.wipp.energy.gov/factsheets/Why_WIPP.pdf, 5 februari 2007

165- Luther. J. Carter, *Waste Management; Current Controversies over the Waste Isolation Pilot Plant*, in: *Environment*, Vol. 31, no. 7, september 1989, p 5, 40 en 41

166- *Nuclear Fuel*, 9 maart 1998, p 6 en 7

167- *History of the Waste Isolation Pilot Plant*: http://www.cardnm.org/backfrm_a.html

168- <http://www.wipp.energy.gov/shipments.htm>, 11 februari 2014

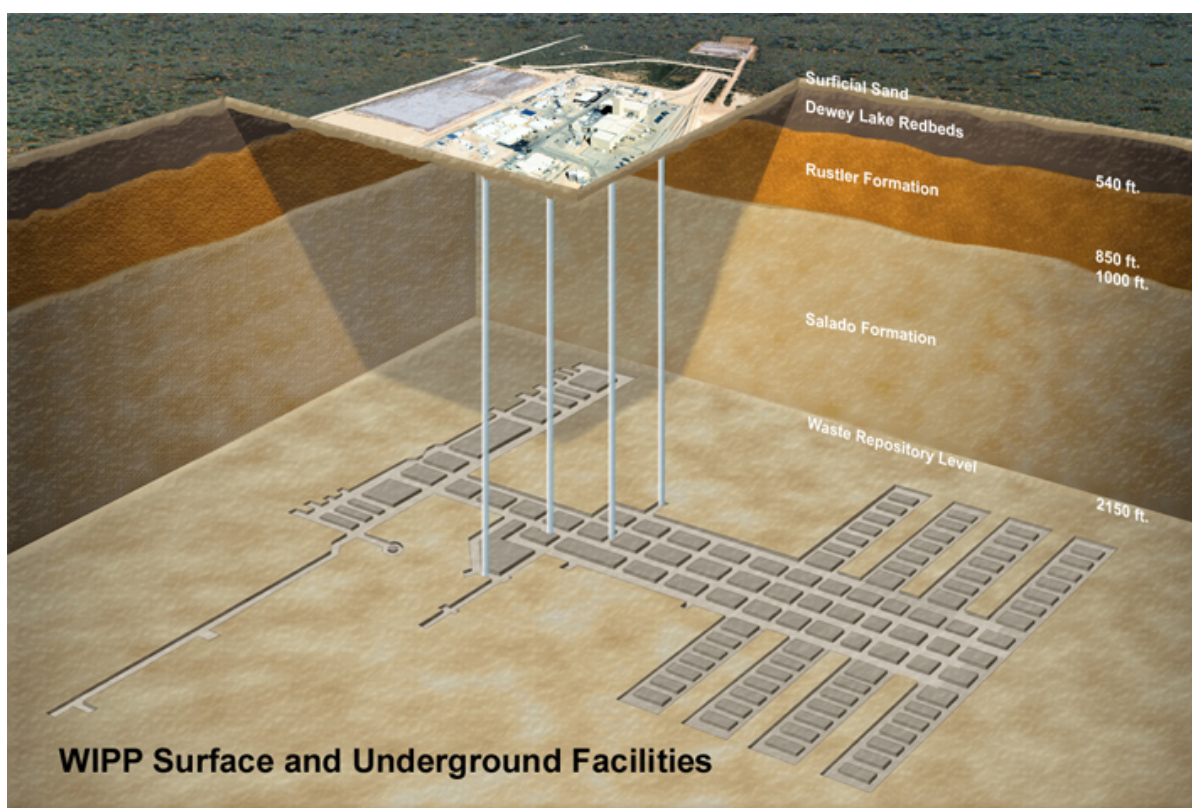
169- Eind jaren 20 zal de 175.600 kubieke meter bereikt worden, waarop de opslag stopt per oktober 2030; de mijn zal dan in 2038 worden afgesloten

170- http://www.world-nuclear-news.org/WR-More_room_at_WIPP-0508137.html, 5 augustus 2013

Terughalen van de vaten is dan vrijwel onmogelijk. En dat hoeft ook niet, stelde bijvoorbeeld het overheidsorgaan Environmental Protection Agency: er zou de komende 10.000 jaar geen radioactiviteit vrijkomen uit WIPP.¹⁷¹ Argumenten over de onveiligheid van WIPP werden herhaaldelijk terzijde geschoven, wat leidde tot een onevenwichtige en eenzijdige besluitvorming.¹⁷²

WIPP is in de ogen van voorstanders van kernenergie al een tijd een voorbeeld van een succesvolle opberging. Maar WIPP is deze voorbeeldfunctie nu kwijt. Op 14 februari jl. is er namelijk een kleine dosis van de gevaarlijke radioactieve stoffen plutonium en americium gemeten in de omgeving van de opslagmijn.¹⁷³ Tot nu toe is het nog grotendeels een raadsel wat er precies gebeurd is en hoe de radioactiviteit kon vrijkomen en zich verspreiden. Er is nu wel een aantal mensen opnieuw de mijn in gegaan naar een deel waar geen kernafval ligt opgeborgen. De volgende stap is onderzoek in de buurt van de mogelijke radioactieve bron. Dat moet uiterst zorgvuldig gebeuren. Wanneer de bron van de radioactiviteit gevonden zal worden en wat er dan gaat gebeuren is onbekend.¹⁷⁴ Ter voorbereiding zijn in laboratoria proeven gedaan naar methoden om de radioactieve stoffen en zout te scheiden.¹⁷⁵

Wel bekend is dat de regering van de staat New Mexico een geplande uitbreiding van de opslag op 21 maart 2014 niet heeft toegestaan.¹⁷⁶ Daarmee komt de berging van radioactief afval in de VS weer op de agenda.¹⁷⁷



WIPP Surface and Underground Facilities

171- *Action Alert – An Independent Investigation Of WIPP Is Needed*, 5 april 2014: <http://nuclearactive.org/>

172- *History of the Waste Isolation Pilot Plant*: http://www.cardnm.org/backfrm_a.html

173- <http://www.world-nuclear-news.org/RS-WIPP-radiation-under-investigation-2702144.html>, 27 februari 2014

174- *WIPP Update*, 5 april 2014: http://www.wipp.energy.gov/Special/WIPP%20Update%2004_05_14.pdf

175- *WIPP Update*, 29 april 2014: http://www.wipp.energy.gov/Special/WIPP%20Update%2004_29_14.pdf en: *WIPP Update*, 18 juli 2014: http://www.wipp.energy.gov/Special/WIPP%20Update%2007_18_14.pdf

176- <http://www.nmenv.state.nm.us/wipp/documents/PublicNoticeforNMEDWithdrawal3202014English.pdf>, 21 maart 2014

177- <http://safeenergy.org/2014/03/26/the-wipp-story-will-be-a-saga/>, 26 maart 2014

6. CONCLUSIE: ZOUTKOEPELS NOORDEN BELANGRIJKSTE KANDIDATEN

De discussie over berging van radioactief afval in zoutkoepels of kleilagen komt weer op gang. Niet omdat de Nederlandse regering dat zo graag wil, maar omdat de Europese Unie dat eist. De eerste bijeenkomsten in de komende discussieronde zijn, opnieuw, een valse start: ze vinden plaats in de Randstad in plaats van in de regio's waar eindberging voorzien is; en op een dusdanig tijdstip dat aanwezigheid uit die regio's vrijwel onmogelijk is. De wezenlijke vraag over (doorgaan met) de productie van radioactief afval wordt niet gesteld.

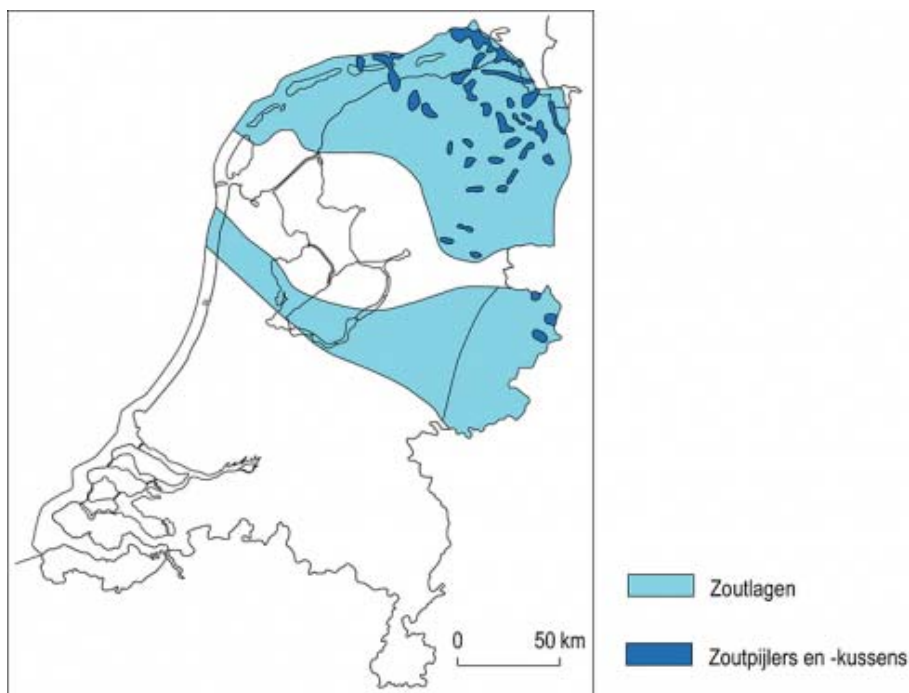
Het Nederlandse beleid gaat uit van tenminste 100 jaar bovengrondse opslag gevolgd door eindberging. Dit is niet het zoeken naar een oplossing, maar het doorschuiven van een probleem naar volgende generaties. De nu levende volwassenen zullen als het aan de regering ligt het begin van de eindberging niet meemaken, omdat ze over 100 jaar niet meer in leven zijn. Toch zullen zij ('wij') aangesproken worden in deze inspraakprocedures. We beschouwen de inspraakprocedure die nu start dan ook als onwettelijk.

Ondanks dit gegeven hebben we onderzocht welke locaties in andere landen in aanmerking komen voor de eindberging. Wat blijkt uit deze korte inventarisatie is dat nergens gemeentes "in de rij staan voor de opslag van radioactief afval". In sommige landen zijn enkele gemeentes bereid voor een (flinke) tegenprestatie (werkgelegenheid of andere financiële impulsen) en vaak ook dan nog onder voorbehoud, na te denken over een dergelijke opslag. Maar vaak blijkt ook dat een beslissing van een gemeenteraad niet gevolgd wordt door de bewoners als er een referendum plaatsvindt.

Uit die inventarisatie blijkt verder dat politieke criteria vaak belangrijker zijn dan de criteria om de minst onveilige locatie uit te zoeken, en dat er grofweg twee soorten locaties zijn voor de eindberging. Het meest voor de hand liggend, in verband met draagvlak, zijn locaties met een al bestaande kernenergie-installatie (Zweden, Finland en België). Daarnaast zijn kanshebbers gebieden met economische problemen die een financiële impuls kunnen gebruiken, zoals krimpregio's (Canada, Duitsland, Frankrijk, Groot-Brittannië, Verenigde Staten en Zwitserland).

In Nederland komen dan voor eindberging in aanmerking de plaatsen met een kerninstallatie (Borssele en Petten), én de krimpregio's in Oost-Groningen en rond het Lauwersmeer (Noord-Friesland en Noord-Groningen) waar de zoutkoepels Onstwedde, Ternaard en Pieterburen liggen. Of de bestaande krimpregio's over 100 jaar nog krimpregio's zijn, weten we niet. Maar als de plannen voor berging van radioactief afval telkens opnieuw de kop opsteken heeft dat op zich al geen goede invloed op de krimpregio's en zullen ondernemingen zich daar niet vestigen.

We gaan er daarom van uit dat de zoutkoepels in Noord-Nederland, die al sinds 1976 de belangrijkste locaties voor de eindberging van radioactief afval waren, dat nu nog steeds zijn. En dat in de toekomst ook zullen blijven....



De discussie over de opslag van radioactief afval in zoutkoepels of kleilagen komt weer op gang. De Europese Unie heeft in 2011 bepaald dat elke lidstaat een Nationaal Programma voor eindberging van radioactief afval moet maken; en daarbij is inspraak van de burgers een vereiste.

Het Nederlandse regeringsbeleid gaat uit van tenminste 100 jaar bovengrondse opslag, en schuift de (beslissingen over) eindberging door naar volgende generaties. De nu levende volwassenen zullen als het aan de regering ligt het begin van de eindberging niet meemaken, omdat ze over 100 jaar niet meer in leven zijn. De discussie die nu start is dan ook onwettelijk en verwarrend.

De regering verwijst overigens graag naar het buitenland waar draagvlak bij de bevolking voor de opslag van kernafval aanwezig zou zijn. Uit deze inventarisatie van Stichting Laka blijkt dat nergens gemeentes in de rij staan voor de opslag van radioactief afval. In sommige landen zijn enkele gemeentes bereid voor een (flinke) tegenprestatie na te denken over een dergelijke opslag.

Uit die inventarisatie blijkt verder dat politieke criteria vaak belangrijker zijn dan de criteria om de minst onveilige locatie uit te zoeken, en dat er grofweg twee soorten locaties zijn voor de eindberging. Het meest voor de hand liggend, in verband met draagvlak, zijn locaties met een al bestaande kernenergie-installatie. Daarnaast blijken gebieden met economische problemen die een financiële impuls kunnen gebruiken belangrijke kanshebbers.

In Nederland komen dan voor eindberging in aanmerking de plaatsen met een kerninstallatie (Borssele en Petten), én de krimpregio's in Oost-Groningen en een gebied rond het Lauwersmeer waar de zoutkoepels Onstwedde, Ternaard en Pieterburen liggen.

We gaan er daarom van uit dat die zoutkoepels in Noord-Nederland, die al in 1976 de belangrijkste locaties voor de eindberging van radioactief afval waren, dat nu nog zijn. En dat in de toekomst ook zullen blijven....