

## RADIOACTIEF AFVAL

Radioactief afval is één van de meest problematische aspecten van kernenergie. Jarenlang onderzoek heeft nog steeds geen veilige techniek opgeleverd die bescherming biedt tegen het stralingsgevaar van kernafval.

Radioactief afval ontstaat in elke fase van de kerncyclus: van de ontginning van de uraniumertsen tot de ontmanteling van de centrales – al varieert de hoeveelheid en de radioactiviteit van het afval.

We onderscheiden drie types radioactief afval: laag-, middel- en hoogradioactief afval. De gradatie slaat op de hoeveelheid straling die radioactief afval vrijgeeft. Enkel bij kernsplijting komt hoogradioactief afval vrij.

Wereldwijd wordt per jaar 200.000 m<sup>3</sup> laagradioactief afval en 10.000 m<sup>3</sup> hoogradioactief afval geproduceerd<sup>1</sup>. Hoogactief afval is extreem geconcentreerd en toxisch. Indien 1 ton na 1000 jaar zou gaan lekken, bevat het nog altijd genoeg radioactiviteit om 100 km<sup>3</sup> water te besmetten.

### HOOGRADIOACTIEF AFVAL: DE ETHISCHE KWESTIE

Kernenergie produceert afval dat nog honderdduizenden tot miljoenen jaren radioactief blijft (b.v. plutonium-239 blijft nog minstens 240.000 jaar radioactief, of een periode van de opkomst van de Neanderthalers tot nu). Het is dus bijzonder naïef te denken dat wij het afval gedurende 240.000 jaar veilig kunnen opbergen. Wie wil zich verantwoordelijk stellen voor een probleem waarmee we de komende 6800 generaties opschepen? Hoe kun je een waarschuwingssysteem opstellen dat lang genoeg meegaat? En wie gaat opdraaien voor de kosten van de beveiliging van de bergingsites gedurende al die tijd?

Niemand wil het hoogradioactief nucleair afval. Bijvoorbeeld: het voorgestelde "nuclear package" van de Europese Commissie regelt dat radioactief afval naar buiten de EU mag worden getransporteerd (let wel: is nog niet van kracht). Belangrijkste kandidaten om het afval op te slaan zijn de Russische Federatie en Kazachstan, die allebei hun wetgeving hebben aangepast om dat mogelijk te maken. Maar in Rusland is al 3000 miljard euro (dat is 30 keer het totale jaarbudget van de EU) nodig om de nucleaire erfenis van het communistische regime op te ruimen. Problemen met nucleair afval zijn er nu al haast onoverkomelijk. EU-landen toestaan hun afval naar Rusland te exporteren, zal die problemen alleen nog maar vergroten. Toch weigeren de voorstanders van kernenergie om een verbod op de export van radioactief afval in te voeren.

### DE OPSLAG VAN HOOGRADIOACTIEF AFVAL STAAT NOG NERGENS

Ondanks hoge investeringen in onderzoek naar de opslag en verwerking van hoogradioactief afval, is er in de hele wereld nog geen enkele definitieve bergingsite voor hoogradioactief nucleair afval in gebruik genomen. Dat heeft niet alleen te maken met het publiek protest tegen ondergrondse bergingsites, maar ook met het feit dat het nog onbekend is hoe de ondergrond zou reageren op de opslag van het nucleair afval. Sinds 1973 doet het SCK in Mol onderzoek naar de berging van dit afval in de ondergrondse kleilagen. Het zou de bedoeling zijn daar op meer dan 200 meter diepte een gangenstelsel uit te graven en daar het hoogradioactief afval definitief te bergen. Na meer dan 30 jaar onderzoek is het nog altijd niet zeker of dit technisch haalbaar is, want het afval geeft zeer veel warmte af en klei verdraagt die warmte niet. Niemand beweert dat de containers waarin het radioactief afval zich in die kleilagen zal bevinden, duizenden jaren zullen meegaan. Die containers zijn maar een eerste barrière. De kleilagen zijn de volgende barrière. Zij zouden de radioactieve doorsijpeling zolang moeten tegenhouden tot de radioactiviteit verdwenen is, honderdduizenden jaren dus.

Professor Patrick Jacobs (geoloog UGent) over Mol: *"De site in Mol ligt niet vreselijk ver weg van het gebied in het noordoosten van België waar nogal eens wat lichte tektonische activiteit voorkomt [...]. De laatste geologische kaarten tonen aan dat door die tektonische activiteit kleine breuken zouden kunnen voorkomen in de Boomse klei. [...] Stel dat we binnen hier en een paar honderdduizend jaar een verlaging van de zeespiegel krijgen. Klimatologisch is dat perfect mogelijk. Wanneer de zee verlaagt, snijden de rivieren zich in en worden de zandlagen geërodeerd. De druk op de klei vermindert, wat voor afglijdingen en zelfs breuken kan zorgen. Of de klei zelf wordt aangesneden en de opslagplaats bloot te liggen. En dat zijn nog maar twee scenario's. Als men mij zou vragen om daar een oordeel over te vellen, dan zou ik mijn hart vasthouden."*

### NUCLEAIR AFVAL IN BELGIË

Ons land heeft op dit moment in totaal 2400 ton hoogactief afval liggen, volgens het rapport 2003 van NIRAS<sup>11</sup>. Het hoogradioactief afval wordt al jaren 'tijdelijk' opgeslagen in Doel, Tihange en Dessel. Het wordt ook voor verwerking naar La Hague gestuurd, en komt dan terug als verglaasd afval of als plutonium.

## RADIOACTIEF AFVAL

Voor het laagradioactief afval zijn de besprekingen met Mol, Dessel, Farciennes en Fleurus in een vergevorderd stadium om opslagsites te installeren. De financiering voor de berging van het laagradioactief afval is zogoed als rond. Er is echter geen geld voorzien om op te treden wanneer er iets fout zou gaan.

### KOSTPRIJS

NIRAS schat dat de verwerking van het nucleair afval ons land ongeveer 5,6 miljard euro zal kosten. NIRAS vermeldt er meteen bij dat dit om een raming gaat. Vooral de ontmanteling van de kerncentrales zal veel geld kosten. Van dat bedrag is voor slechts 50% in provisie aangelegd, de overige 50% moet nog bijeengezocht worden.

Letterlijk uit het NIRAS-verslag over de nucleaire passiva van ons land: *"Eenmaal deze reserve uitgeput, is de Staat de enige borg voor de lange termijn financiering van het in veiligheid brengen van de radioactieve stoffen."* (sic!).

### TRANSPORT VAN RADIOACTIEF AFVAL

Zowel hoog-als laagradioactief afval moet worden vervoerd naar opwerkingsfabrieken of bergingssites. Tijdens dat vervoer is er niet alleen gevaar voor ongevallen, nucleaire transporten zijn ook een potentieel terroristisch doelwit.

### GEbruik VAN RADIOACTIEF AFVAL IN FAST BREEDER REACTOREN (Kweekreactoren)

De kernindustrie beweert dat het gebruik van kweekreactoren de afhankelijkheid van uraniumertsen zal wegnemen. Kweekreactoren draaien op plutonium afkomstig uit gebruikte kernbrandstof.

Een eerste probleem hierbij is dat het uitstel van afval is, geen afstel. Fast breeders leveren tijdens de productie en na gebruik opnieuw afval en dat moet evenzeer gedumpt worden.

Kweekreactoren brengen enorme problemen met zich mee. Het grootste probleem vormt de massale verwerking van plutonium waarmee kernwapens kunnen gemaakt worden. Gekweekt plutonium is van 'superkwaliteit', beter dan het plutonium in de Amerikaanse en Russische kernwapens. Bovendien zijn kweekreactoren nog duurder dan klassieke kerncentrales en kennen ze veel technische problemen. Zowel technologisch als economisch zijn kweekreactoren een flop geworden. Kweekreactoren in het Verenigd Koninkrijk en de Franse Super Phoenix zijn uit veiligheidsoverwegingen

gesloten, de Japanse Monju-reactor is ontploft. Op dit moment zijn er geen commerciële kweekreactoren meer actief en het ziet er niet naar uit dat dit in de toekomst zal veranderen.

### TRANSMUTATIE

Transmutatie is de heilige graal van de voorstanders van kernenergie. Letterlijk komt het woord transmutatie uit de wereld van de alchemisten. Die wilden via transmutatie koper, lood en andere metalen omzetten in goud. De moderne versie wil radioactieve isotopen door ze te bestralen omzetten naar isotopen met een kortere levensduur. Transmutatie is al lang een "buzz" woord binnen de sector, maar de technologie komt niet van de grond. Een eerste probleem is de diversiteit van het nucleair afval. In nucleair afval zit een mix van allerlei isotopen, en die moeten allemaal verschillend behandeld worden. Dat betekent een verregaande opsplitsing van het afval in allerlei fracties. Voor een aantal isotopen werkt transmutatie, voor een aantal andere niet. Bovendien is transmutatie zo duur dat het economisch een bijzonder onleefbare techniek is. Na jaren onderzoek en gigantische hoeveelheden subsidies, is de wetenschap er nog altijd niet in geslaagd om transmutatie in de praktijk te brengen voor grote hoeveelheden afval. En vanzelfsprekend is Electrabel niet bereid om de transmutatie van zijn eigen kernafval te financieren.

### SAMENVATTING:

#### Problemen kernafval:

- nog altijd geen oplossing voor radioactief afval dat tot meer dan 240.000 jaar gevaarlijk radioactief blijft
- transport blijft groot risico
- uraniummijnen en opwerkingsfabrieken lekken veel radioactieve elementen en straling in de omgeving

#### Argumenten van de kernindustrie:

- opwerking afval (!Tegenargument: is economisch niet leefbaar; bovendien verslijten de reactoren veel sneller)
- transmutatie of het omstralen van langlevende naar kortlevende isotopen (!Tegenargument: die techniek is te ingewikkeld en te duur om op industriële schaal toe te passen)

i <http://www.iaea.org/Publications/Factsheets/English/manradwa.html>

ii [http://www.niras.be/nederlands/PDF/Infodos\\_inventaris\\_280103\\_NL.pdf](http://www.niras.be/nederlands/PDF/Infodos_inventaris_280103_NL.pdf)