

# Uraniumontginning

*Lieve De Kinder*

## Uranium in de aardkorst

Uranium (U) is een chemisch-toxisch en radioactief metaal dat in verschillende concentraties in de aardkorst voorkomt. Als de concentratie voldoende is om in aanmerking te komen voor ontginning spreekt men van *uraniumerts*. Het percentage uranium in een erts wordt de *graad* van het erts genoemd. Vooral in Canada komen ertsen voor met een graad van 10% en meer, maar elders ter wereld is de graad veel lager.

Men gaat ontginnen vanaf een graad van 0,01%, en vaak nog lager, met een gemiddelde graad van 0,2 à 0,3% . Hoe lager de graad, hoe meer energie er nodig is bij de ontginning om een bepaalde hoeveelheid uranium te bekomen, dus hoe meer CO<sub>2</sub>-uitstoot, want deze energie komt meestal van fossiele brandstoffen. Maar ook ertsen van hogere graad kunnen door hun ligging en de aard van het gesteente moeilijk te ontginnen zijn, bijvoorbeeld op grote diepte liggen, waarbij meer energie gebruikt zal worden, met de bijhorende CO<sub>2</sub>-uitstoot. Verder is er ook een onderscheid tussen zacht en hard erts, waarbij deze laatste de ontginning minder gemakkelijk maakt, en een hoger energieverbruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot met zich meebrengt. Ook de afstand waarover het uranium vervoerd wordt draagt bij tot de grootte van de CO<sub>2</sub>-uitstoot.

## Uranium en 'dochters'

Voor het onderzoek naar de gezondheidseffecten is het interessant om te weten dat zodra uraniumhoudende rots verbrijzeld wordt, de radioactieve deeltjes veel gemakkelijker vrijkomen in de lucht, het water en de bodem. Het feit dat uranium een radioactief element is, houdt ook in dat het in de loop van de tijd vervalft: door uitzending van ioniserende straling gaat het over in een ander radioactief element, dat een *dochter* genoemd wordt. Dit proces herhaalt zich, om na heel lange tijd – de halfwaardetijd van uranium is 4,5 miljard jaar – tot het stabiel eindelement lood over te gaan.

Een uraniumhoudende geologische laag zal ten gevolge van dat vervalproces dus heel wat radioactieve dochters opgestapeld hebben, waaronder radon, en deze komen vrij in de omgeving als de ondergrond verstoord wordt door ontginningen. In het verleden werd hier heel onzorgvuldig mee omgesprongen; nu zou men het vrijkomen van die deeltjes tegengaan met lagen klei of water over de vrijgemaakte aardlagen. Blijft de vraag of dit afdoende is. In ieder geval gebeurt het momenteel zeker niet overal.

## Ontginningsmethodes

Na WO II werd eerst begonnen met de ontginning van het gemakkelijk uranium, in bovengrondse mijnen: grote open kuilen, die tot 100 meter diep kunnen zijn. Pas later begon men met ondergrondse mijnen. Dan worden de mijnconstructies ingewikkelder, want het vraagt tunnelkokers en mijngangen, en het gebruik van explosies en

driltechnieken om het uraniumerts te onttrekken. Het vergt ook meer energie en een hogere CO<sub>2</sub>-uitstoot.

De laatste tijd gebruikt men meer en meer de *in situ leaching (ISL)* of het ter plekke uitloggen: een loogvloeistof (ammoniumcarbonaat of zwavelzuur) wordt via boorgaten in de ertsen gepompt, vermengt zich met het erts, en de uraniumhoudende vloeistof kan worden opgepompt. De voorwaarden voor dit procedé zijn dat het grondwater en de bovenliggende lagen doorlaatbaar zijn voor de loogvloeistof, maar dat de gesteenten rondom de ertslaag wel waterdicht zijn zodat de loogvloeistof niet in het grondwater kan sijpelen. Hetzelfde principe kan worden toegepast op een hoop van erts; men spreekt dan over het *logen van hopen*: de loogvloeistof wordt in de top gebracht, deze sijpelt door de hoop, neemt uraniumertsen in zich op, wordt onderaan opgevangen en gaat verder naar de verwerkingsfabrieken. Deze methoden laten ook toe om uranium van heel lage graad nog te ontginnen. Maar ook hier zijn er ernstige risico's voor het milieu en de gezondheid, waarover verder meer.

#### Verdeling van de ontginningsmethodes over de mijnen

Ondergrondse mijnen	28%
Open kuil (bovengrondse mijnen)	25%
Ter plaatse uitloggen (ISL, in situ leaching)	41%
Uranium als bijproduct van andere ontginningen	5%

#### Waar en hoeveel?

Enkele cijfers, afkomstig van de WNA (World Nuclear Association) om een idee te geven over de plaatsen en hoeveelheden uranium door ontginning.

#### Belangrijkste landen voor de productie door ontginning (tonU)

Tabel 1. Bron: WNA

Land	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Kazachstanstan	3.300	3.719	4.357	5.279	6.637	8.521	14.020	17.803
Canada	10.457	11.597	11.628	9.862	9.476	9.000	10.173	97.83
Australië	7.572	8.982	9.516	7.593	8.611	8.430	7.982	5.900
Namibië	2.036	3.038	3.147	3.067	2.879	4.366	4.626	4.496
Niger	3.143	3.282	3.093	3.434	3.153	3.032	3.243	4.198
Rusland	3.150	3.200	3.431	3.262	3.413	3.521	3.564	3.562
Uzbekistan	1.598	2.016	2.300	2.260	2.320	2.338	2.429	2.400
VS	779	878	1.039	1.672	1.654	1.430	1.453	1.660

## Belangrijkste mijnen

Tabel 2. Bron WNA

Mijn	Land	Eigenaar	Type	Productie (tU)	% van de wereldproductie
McArthur River	Canada	Cameco	ondergronds	7.654	14
Ranger	Australië	ERA (Rio Tinto 68%)	open kuil	3.216	6
Rossing	Namibia	Rio Tinto (69%)	open kuil	3.077	6
Kraznokamensk	Rusland	ARMZ	ondergronds	2.920	5
Arlit	Niger	Somair/ Areva	open kuil	2.650	5
Tortkuduk	Kazachstanstan	Katco JV/ Areva	ISL	2.439	5
Olympic Dam	Australië	BHP Billiton	bijproduct/ ondergronds	2.330	4
Budenovskoye 2	Kazachstanstan	Karatau JV/Kazatomoprom	ISL	1.708	3
South Inkai	Kazachstanstan	Betpak Dala JV/ Uranium One	ISL	1.701	3
Inkai	Kazachstanstan	Inkai JV/Cameco	ISL	1.642	3
Top 10 totaal				<b>29.337</b>	<b>55</b>

## Belangrijkste bedrijven

Tabel 3. Bron: WNA

Bedrijf	Ton U	% van de wereldproductie
Cameco	8.758	16
Areva	8.319	16
KazAtomProm	8.116	15
Rio Tinto	6.293	12
ARMZ	4.311	8

## Prijs van het uranium

Tussen 2000 en 2007 was er een enorme toename van de uraniumprijzen, van 7.10 \$ in 2000 tot een piek van 136 \$ per pond U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> (uraniumoxide) in juni 2007. Consultants adviseerden en adviserende nog volop om te beleggen in uranium, vanuit de idee dat kernenergie de toekomst heeft. De vraag naar elektriciteit in de groeiende landen neemt immers toe, kernenergie wordt – onjuist – voorgesteld als CO<sub>2</sub>-vrije brandstof, en we kennen het vooruitzicht van de uitputting van fossiele brandstoffen,... Onder andere door de economische crisis, maar ook om andere redenen namen de prijzen opnieuw af tot zo'n 48 \$ per pond U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> in 2009. Momenteel is er terug een lichte stijging van de prijs.

## Vraag en aanbod door ontginning en andere bronnen

Uraniumontginning kan niet voldoen aan de volledige vraag (zie *tabel 1*). Ook al bekomt men een kleine hoeveelheid uranium als neveneffect bij andere ontginningen. De belangrijkste secundaire bron is het uranium uit de ontmanteling van Russische kernwapens, dat contractueel tot 2013 geleverd wordt aan VS-kerncentrales. Maar ook de andere secundaire bronnen lopen leeg, zodat het er naar uitziet dat het aanbod niet meer aan de vraag zal kunnen voldoen.

De nucleaire sector probeert het dreigende tekort ook op te vangen door de opwerking van gebruikt uranium samen met plutonium tot MOX (*Mixed Oxides*) en stelt dat bovendien mooi voor als een vorm van recyclage. Maar zowel de opwerking als het gebruik van MOX als brandstof zijn complexe technologieën met extra veiligheidsrisico's en met een geschiedenis van verschillende incidenten. Bovendien zal de uitbreiding van dergelijke faciliteiten, het vervoer ertussen en de handel in kernbrandstof de kans vergroten dat plutonium, die een grondstof is voor kernwapens, in handen van terroristen komt. Technisch is het immers niet mogelijk om de hoeveelheid plutonium in een opwerkingsfabriek voor 100% te monitoren, zodat bijvoorbeeld de ontsnapping van een kleine hoeveelheid plutonium niet steeds geverifieerd kan worden. Maar voor het fabriceren van een kernwapen is niet veel plutonium nodig...

Na decennia van stilstand startten daarom vele nieuwe prospecties (vanaf ongeveer 2005-2007). We zien echter dat bijkomende uraniumontginningen sedert 2005 vooral lageregraad-ertsen betreffen, vaak op sites die destijds verlaten werden wegens niet langer rendabel voor ontginning. Vaak liggen deze voorraden op grotere diepten, moeilijker te ontginnen en met lange transportafstanden. Meer energie is dus nodig om voldoende uranium uit deze lagegraad-ertsen te bekomen, wat de CO<sub>2</sub>-uitstoot ook doet toenemen.

De nucleaire sector spreekt over nog niet ontdekte bronnen en speculeert over het onttrekken van uranium uit fosfaten en uit zeewater, wat uitgaand van het huidige gebruiksniveau nog een extra van honderden jaren zou toevoegen aan de beschikbaarheid. Maar hier hebben we te maken met uranium van een uiterst lage graad, dus terug zal er heel veel energie nodig zijn, gepaard met bijhorende CO<sub>2</sub>-uitstoot, om dit uranium te onttrekken.

## Van uraniumerts naar brandstofstaven: een massale hoeveelheid radioactief afval

Bij de ontginning van uranium komt er vanaf het begin een grote hoeveelheid afvalgesteente vrij. Dit is licht radioactief en dient dus afgeschermd te worden van de omgeving, wat zeker in het verleden niet gebeurde.

### *Conversie*

Nadat het uranium ontgonnen is, wordt het geplet en gemalen in uraniummolens. Deze staan meestal in de buurt van de ontginningssite en hebben uiteraard opnieuw energie nodig om te functioneren. Het gemalen uranium wordt dan geloofd in zwaveloxide, hieruit terug geëxtraheerd en geconcentreerd in het vaste uraniumoxide (U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>), het belangrijkste bestanddeel van *yellowcake*. Daarna volgt de omzetting in

uraniumhexafluoride (UF<sub>6</sub>) en een verhitting. De hexafluoridestoom wordt in cilinders gekoeld en gecondenseerd tot een vaste stof. Tijdens deze conversie ontstaan emissies van radioactieve en chemisch-toxische elementen naar de lucht en het water. Er ontstaat chemisch-toxisch en radioactief slib door de afscheiding van de niet-uraniumelementen van de yellowcake.

Stel dat het gaat om 0,1% ertsen, dan moet er 1000 ton rots gemalen worden om 1 ton *yellowcake* te bekomen. De 999 overblijvende ton wordt *tailings* genoemd, een zanderig-slijmige substantie die nog 85% van de oorspronkelijke radioactiviteit bevat met voornamelijk de elementen thorium, radium en radon, en ook chemisch-toxische elementen bevat. In het verleden en nu nog op bepaalde plaatsen worden de tailings vaak gewoon in vijvers in open lucht achtergelaten zonder enige behandeling. Dit terwijl de radionucliden, vervat in uraniumtailings, zo'n 20 à 100 maal meer gammastralen uitzenden dan het oorspronkelijke gesteente. Bij ISL ontstaat geen afvalgesteente en geen *tailings*, maar wel radioactief slib en een vervuilde oplossing. Deze laatste wordt diep in de ondergrond opgeslagen, en het slib in beperkte tailingreservoirs.

### **Verrijking**

Uranium bevat ongeveer 0,7% uranium-235, de rest is vooral uranium 234 of uranium 238. Voor het gebruik in kerncentrales moet het percentage uranium-235 omhooggebracht of verrijkt worden. Na dit verrijkingproces ontstaat nog eens 85% afval, dat grotendeels uit het radioactieve 'verarmde uranium' bestaat. Voor elke kilogram verrijkt uranium is er dus 7 kilogram afval in de vorm van verarmd uranium. Dit wordt onder andere gebruikt in wapens om de penetratiekracht te verhogen. Deze wapens werden op grote schaal gebruikt door de VS en het VK in de Golfoorlog in 1991, daarna in Bosnië, Servië en Kosovo, en opnieuw in de Irakoerlog in 2003. Hoewel de VS en het UK weigeren te bevestigen dat ze ook in Afghanistan zijn gebruikt, suggereren uitgelekte rapporten dat de VS-troepen in Afghanistan wapens hebben met verarmd uranium. Als deze wapens met verarmd uranium hun doelwit penetreren en er een ontbranding ontstaat, komt er radioactief en toxisch stof vrij dat in de natuur niet voorkomt. Er is bovendien een cumulatief effect van de chemisch-toxische en radioactieve eigenschappen. Deeltjes die via de ademhaling in de longen geraken verplaatsen zich verder in het lichaam en veroorzaken een aantasting van verschillende weefsels, een toename van kankers en genetische afwijkingen.

### **Milieu- en gezondheidseffecten**

Inheemse volkeren worden vaak in de mijnen tewerkgesteld, waar de afgeleide radonproducten terug te vinden zijn in het microscopische stof dat ze inademen. Ze werden in het verleden vaak in volledig onbeschermde omstandigheden in de mijn tewerkgesteld, brachten radioactief stof mee naar huis in hun kleren en overleden vaak op jonge leeftijd aan longkanker. Eigenlijk werden ze als proefkonijnen gebruikt. Later probeerde men bij de ondergrondse mijnen de situatie voor de mijnwerkers te verbeteren door een grotere ventilatie, maar daardoor kwamen de radioactieve deeltjes in de omgeving terecht, wat een toename van de gevallen van longkanker teweegbracht bij de omwonenden.

Tegenwoordig beweren de grote bedrijven dat men de straling en besmetting in de mijnen binnen de grenzen houdt, maar de vraag is of dit overal even zorgvuldig en in voldoende mate gebeurt. Recente voorbeelden tonen aan dat dit niet steeds het geval is.

Uit het voorafgaande zien we dat er bij de uraniumontginning en de verdere verwerking een massale hoeveelheid nucleair afval ontstaat waar niet over gesproken wordt – maximaal tot 5000 ton afval per ton gewonnen uranium – die in het verleden vaak onafgedekt in het milieu achtergelaten werd en bodem, lucht en water voor tienduizenden jaren vervuilde. Er vond geen debat plaats over de methode van berging.

Omdat uraniumontginning vaak op het grondgebied van inheemse volkeren gebeurt, zitten zij met deze erfenis van radioactief vervuilde lucht, bodem en water, en een verhoogd niveau van straling. We vinden er U-238, U-235, U-234 en, door radioactief verval, de dochters van uranium: Th-230, Ra-226, Rn-222, Pb-210, Po-210 and Pa-231, en soms ook een belangrijke fractie Th-232 en dochterelementen. Het afval van uraniumontginning is niet alleen radioactief maar bevat ook hoge concentraties zware metalen. Sommige nucliden die voorkomen in de vervalketens van uranium, zoals thorium 230, actinium 227 (deel van de 235U-vervalketen), lood 210 en polonium 210, behoren tot de meest radiotoxische elementen.

Onderzoek toont meer en meer aan dat elke stralingsdosis er een te veel is: er is geen veilige dosis, maar de effecten zijn wel in verhouding tot de grootte van de dosis. Volgens de IPPNW (International Physicians for the Prevention of a Nuclear War) veroorzaakt de blootstelling aan uranium en zijn vervalproducten kanker van luchtwegen en longen, beendermerg, maag, lever, darm, galblaas, nieren en huid, leukemie, andere bloedziekten en geboortefwijkingen. Kinderen tot 1 jaar zijn veel gevoeliger voor ioniserende straling en het meest gevoelig zijn foetussen in de baarmoeder. Geïnhaleerde nucleaire deeltjes brengen permanent schade aan de omliggende weefsels toe, en de kans op de ontwikkeling van longkanker is dan ook groot. Deze organisatie riep dan ook in september 2010 op tot een ban op uraniumontginning, om redenen van gezondheid, milieu, mensenrechten, wereldvrede en nucleaire ontwapening.

Doordat inheemse volkeren nog heel intensief samenleven met hun natuurlijke omgeving, baden in de rivier of het meer, hun voeding, water en geneeskrachtige planten uit hun onmiddellijke omgeving halen, ondervinden ze nog sterker deze nadelen. We vinden allerlei aandoeningen, van vruchtbaarheidsproblemen tot genetische afwijkingen en kankers, maar ook sociale destabilisatie als een gevolg.

Tegenwoordig is het de bedoeling dat bij zorgvuldige mijnbouw de *tailings* wel afgedekt worden en dat het landschap na beëindiging van de mijnbouwactiviteit wordt hersteld. Maar het gebeurt zeker niet bij alle mijnen en in alle landen even nauwkeurig.

Zo appelleert de Franse organisatie CRIIRAD, een ngo die monitoring van radioactieve besmetting en straling, het bedrijf AREVA over een aantal wantoestanden in de Arlit-uraniummijn in Niger. Metingen door CRIIRAD en Greenpeace brachten heel wat problemen aan het licht: de besmetting en vermindering van het grondwater, besmetting van de lucht door radioactieve deeltjes, de verkoop van besmette ijzerwaren uit de mijnen, verspreiding van radioactieve stoffen in de omgeving, onder andere tot dicht bij een ziekenhuis, het onbedekt achterlaten van radioactieve afvalstoffen van de uraniumontginning, ongevallen bij transporten van radioactieve materialen, en het gebruik van een heel vervuilende koolstofcentrale, op een afstand van 180 km, om

energie te leveren voor de verwerking van het uranium. De grote tegenstelling tussen de mooie beweringen van AREVA en de situatie op het terrein kan ons alleen maar nog kritischer maken tegenover de verklaringen, ook van andere bedrijven die uranium ontginnen, over de mate waarin de werknemers, de omwonenden en het milieu de nodige bescherming krijgen.

Bij de uitloogmethoden ontstaan geen *tailings* en is er ook geen afvalrots. Het grote risico bestaat er dan in dat niet aan alle voorwaarden voldaan is, dus dat de omringende gesteenten toch doorlaatbaar zijn voor vocht, waardoor de chemisch-toxische en radioactieve oplossing in het grondwater sijpelt. Bij de uitloogmethodes is het ook onmogelijk om de natuurlijke situatie te herstellen in de uitloogzone nadat de ontginningswerken beëindigd zijn. Het besmette slib dat ontstaat, wordt ofwel gedumpt in een ingesloten oppervlakte, ofwel ingespoten in zogenaamde 'diepe-opslagbronnen'. Als ISL op grotere schaal zal worden toegepast, kan er dan gegarandeerd worden dat gedurende eeuwen dit slib overal goed ingekapseld zal worden en blijven, doorheen alle klimatologische en geologische veranderingen?

Wegens de lange halfwaardetijden van de betrokken radioactieve bestanddelen dient de veiligheid van de afvalbergen voor zeer lange tijd verzekerd te worden. Maar de opslagplaatsen ondergaan echter verscheidene soorten erosie. Na regenval kunnen erosiekloven ontstaan, en planten en wroetende dieren kunnen de opslag binnendringen en aldus het materiaal verspreiden, de uitstoot van radon verhogen en de opslagplaats gevoeliger maken voor klimatologische erosie. Bij aardbevingen, zware regen of overstroming kan de opslag van afval volledig mislukken. Dit gebeurde onder andere in 1977 in Grants, New Mexico en in 1979 in Church Rock, New Mexico (zie verder).

In het verleden gebeurde het dat het gedroogde afval, door zijn fijne zandtextuur, gebruikt werd voor het bouwen van woningen of voor grondaanvulling. In huizen, gebouwd op of in dit materiaal, werden hoge niveau's gemeten van gammastralen en radon. De US Environmental Protection Agency (EPA) schatte de risico's op sterfte door longkanker tot 4 gevallen op 100 voor de inwoners van dergelijke huizen. Ook in Frankrijk werd een te hoge radioactiviteit gemeten in gebouwen in de buurt van voormalige uraniummijnen, doordat afvalgesteente van de uraniumontginning gebruikt was als bouw materiaal. De kosten van dergelijke radioactieve erfenissen worden door de gemeenschap gedragen en niet door de bedrijven.

Ook breuken van tailingdams vonden in het verleden al plaats, met dramatische gevolgen voor het leefmilieu en de gezondheid van de omwonenden, telkens inheemse volkeren:

- 1977, Grants, New Mexico, Verenigde Staten: vrijkomst van 50.000 ton vervuilde modder en miljoenen liters vervuild water;
- 1979, Church Rock, New Mexico, Verenigde Staten: vrijkomst van meer dan 1.000 ton modder en 400 miljoen liter vervuild water;
- 1984, Key Lake, Saskatchewan, Canada: vrijkomst van meer dan 100 miljoen liter vervuild water;
- Recent, op 11 december 2011 braken in Niger verschillende dijken van bassins met radioactieve stoffen. Grote hoeveelheden radioactief slib verspreidden zich

en 200.000 liter radioactief besmet water vloeide weg. Het besmette gebied was 2 à 3 hectaren groot. Deze mijnsite wordt uitgebaat door AREVA, dat nochtans graag communiceert over haar milieu- en kwaliteitscertificaten.

---

**Radionucliden, vervat in uraniumrest-substanties zenden zo'n 20 à 100 maal meer gammastralen uit dan het oorspronkelijke gesteente.**

---

En verdere bronnen van verontreiniging zijn radioactief water dat uit de mijn in de omgeving wordt gepompt, de doorsijpeling van regenwater in radioactieve afvalrots of doorheen de tailings, radioactief stof van het malen van uranium, het niet zorgvuldig afschrapen van radioactief afval van uit dienst genomen uraniummolens,... en zoals reeds gezegd

heel vaak het onvoldoende opruimen van vroegere mijnsites.

Verder veroorzaakt het massale gebruik van water door de mijnen ook een vermindering van het grondwater, wat in reeds droge gebieden verder tot uitdroging, erosie en woestijnvorming leidt.

### **De World Uranium Hearings (Salzburg, september 1992): 'Leave Uranium in the Ground'**

*'Er werd ons eindeloze energie beloofd. Deze belofte was vals. Wat ons werd gegeven is een beperking van onze vrijheid als inwoners van deze planeet. We kunnen niet langer ons water drinken, en we kunnen geen stap meer op onze grond zetten. Voor velen onder ons is het gevaarlijk te ademen. Er bestaat niet zoiets als het vreedzaam gebruik van kernenergie. We zijn het verplicht aan onszelf en zij die na ons komen om definitief een einde te maken aan de nucleaire technologieën. Moge de World Uranium Hearings hiertoe bijdragen.'*

In de *World Uranium Hearings* in Salzburg in september 1992 brachten getuigen uit 25 landen en 27 inheemse stammen hun verhaal over hoe de uraniumontginning en andere nucleaire activiteiten (kernproeven, berging van radioactief afval) enorme schade toebrechten aan hun leefmilieu, gezondheid, sociaal weefsel en cultuur. Daarnaast waren er elke dag bijdragen van medici en wetenschappers. Het plaatje dat kernenergie schoon en veilig is, werd helemaal doorgeprikt.

Om deze problematiek verder in de aandacht te houden organiseerde Friends of the Earth Vlaanderen en Brussel (toen nog als Voor Moeder Aarde) in 1997 een uraniumtour, waarbij inheemse getuigen uit verschillende werelddelen op verschillende plaatsen in Europa hun verhaal brachten over de desastreuze gevolgen van uraniumontginning op hun grondgebied. Ze werden ook ontvangen in het Europese parlement, waar begin 1998 een dringende resolutie gestemd werd over de bescherming van de Aboriginals in Australië, op een kritiek moment van de planning van het Jabiluka-uraniumontginningsproject (<http://www.wise-uranium.org/uipep.html>)

In 2006 vond in Window Rock, Arizona, de *World Indigenous Uranium Top* plaats. Ook hier kwamen opnieuw getuigenissen van inheemsen uit alle werelddelen over de chemische en radioactieve vervuiling van land, lucht en water door nucleaire activiteiten en de bijkomende schade aan hun gezondheid. En hoe deze nucleaire activiteiten een grondige verstoring zijn van hun spirituele levenswijze en sociale organisatie die in een nauwe verbondenheid met hun natuurlijke omgeving staat. Ze eisen een ban op de ontwikkeling van kernenergie en vragen om resoluut een keuze te maken voor vormen



van energiewinning in respect voor het milieu. Ze verlenen hun steun aan de Navajo-natie in Arizona, die in 2005 een ban uitsprak tegen de ontwikkeling van uraniumontginning op hun grondgebied.

### Uranium voor Belgische kerncentrales en de inheemse volkeren

In 2007 bracht Friends of the Earth Vlaanderen en Brussel samen met WISE en CATAPA een rapport uit over de invloed op de inheemse volkeren van uraniumontginning voor Belgische kerncentrales. Het meeste uranium voor de Belgische kerncentrales komt uit Australië, Canada, Kazachstan, de VS, China, en Zuid-Afrika. Maar recent bleek dat er ook uranium uit Niger gebruikt wordt. De teksten per land in het oorspronkelijk rapport werden telkens vertaald uit bijdragen van mensen die ter plaatse actief zijn voor de bescherming van het milieu en de getroffen bevolkingsgroepen. Hieronder als voorbeeld de situatie in Australië, Canada en de VS.

**Australië** is de tweede grootste uraniumexporteur ter wereld en exploiteert drie grote mijnen: de Beverleymijn, de Rangermijn en de Roxby Downsmijn. Het land heeft 30-40% van de wereldwijde gekende conventionele uraniumreserves, waardoor de regering sterk gemotiveerd is om de nucleaire capaciteiten uit te breiden door het aantal uraniummijnen te vergroten, een bergingsplaats voorradioactief afval te creëren in de noordelijke gebieden, en faciliteiten voor de verrijking van uranium op te richten. Op verschillende manieren heeft de financiële aantrekkelijkheid van een toegenomen uraniumproductie de overwegingen overschaduwde over de milieu- en sociale kosten die dit meebrengt. Dit wordt bevestigd door een rapport van 2003 door het *Federal Senate References and Legislation Committee* waarin we lezen: ‘kortetermijnoverwegingen hebben het gehaald op de potentiële permanente schade aan het milieu’.

Elke mijn heeft een geschiedenis van uitbuiting van de traditionele eigenaars van het gebied waar de mijnactiviteit plaatsvindt en de omgeving hiervan. De Roxby Downsmijn opereert op gedeelten van het traditionele gebied van de Arabunna, dat hierdoor jaarlijks vervuild wordt door 78-80 ton *tailings*, die maar povertjes beheerd worden. Daarnaast onttrekt de mijn dagelijks 30 miljoen liter water van het Great Artesian Basin, een fragiel ecosysteem. De Rangermijn opereert op het traditionele land van de Mirarr, en bedreigt de gezondheid van de bewoners en ook de uitgebreide en vochtige Kakuda-gebieden waar de mijn is gesitueerd. Deze mijn heeft sedert haar opening een uitgebreide geschiedenis van milieuvernietiging, met gedocumenteerde rapporten van 120 lekken, doorsijpelingen, en doorbraken van de afdamming van de *tailings*. Mede door de vele overstromingen in dat gebied komen radioactieve en chemisch-toxische substanties gemakkelijk in de waterwegen van de vochtige landen. Water, vis en bodem zijn dus besmet hoewel ze nog steeds de voedselbronnen zijn voor de inheemse bevolking. En de Beverleymijn, op het traditionele land van het Adnyamathanha-volk, is er gekomen tegen de wil in van de lokale gemeenschap. Er wordt vloeibaar radioactief afval rechtstreeks in het grondwater gedumpt, waardoor de gezondheid

---

**Omdat uraniumontginning vaak op het grondgebied van inheemse volkeren gebeurt, zitten zij met deze erfenis van radioactief vervuilde lucht, bodem en water, en een verhoogd niveau van straling.**

---

---

**Bij de uraniumontginning en de verdere verwerking ontstaat een massale hoeveelheid nucleair afval – tot 5000 ton afval per ton gewonnen uranium – waar niet over gesproken wordt en die in het verleden vaak onafgedekt in het milieu achtergelaten werd. Er vond geen debat plaats over de methode van berging.**

---

en het leefmilieu van de lokale bewoners aangetast worden. De uitbaters van de mijnen gebruiken vele tactieken om de Aboriginalgemeenschappen uit te buiten. Zij negeren de bekommernissen van de traditionele eigenaars in zoverre het legale en politieke systeem dat toelaat. Zij passen verdeel- en heerstechniek toe, kopen mensen om

---

**In het verleden gebeurde het dat het gedroogde afval, door zijn fijne zandtextuur, gebruikt werd voor het bouwen van woningen of voor grondaanvulling. In huizen, gebouwd op of in dit materiaal, werden hoge niveau's gemeten van gammastralen en radon.**

---

en oefenen voortdurende ongewenste druk uit. Zij brengen ook valse of misleidende informatie aan de traditionele eigenaars, bedreigingen inbegrepen. De Aboriginalgemeenschappen zijn steeds opnieuw het slachtoffer doordat het land waarop ze leven vervuild en vergiftigd wordt.

Yvonne Margarula, een senior traditionele eigenaar van de Mirrar, stelt: 'Uraniumontginning heeft ons leven volledig ondersteboven gekeerd... Geen enkele van de beloften is ingevuld maar de

problemen blijven altijd.'

Toch is er ook hoopvol nieuws: In 2005 werd een akkoord ondertekend tussen Energy Resources Australia en de inheemse Mirrar dat de geplande Jabiluka-mijn niet ontwikkeld zal worden als er geen *informed consent* is door de Mirrar. In 2006 oefende de regering nog druk uit op de Mirrar om de Jabiluka te accepteren, via een deal waarbij ze de eigendom zouden krijgen van de stad Jabira, maar de Mirrar bedankten ervoor. Recent verklaarden de Mirrar dat ze willen dat Jabiluka niet ontwikkeld wordt en dat het gebied opgenomen zou worden in het Kakadu nationaal park, waar het door omringd is. Ze drukken ook hun spijt uit dat gedurende 30 jaar hun leefgebied werd verstoord door de Rangermijn, die onder andere ook uranium uitvoert naar Japan, ook voor Fukushima.

**Canada** draagt in belangrijke mate bij tot de wereldwijde productie en voorziening van uranium. Het produceert een derde van de wereldwijde output van uraniummijnen, is de grootste exporteur van uranium en genereert 15% van de eigen elektriciteit met kernenergie. Veel maatschappijen die uranium ontginnen, hebben in het verleden en tot op vandaag geen rekening gehouden met de rechten van de inheemse bevolking. Bovendien maken ze gebruik van het feit dat de landrechten nog niet helemaal vastgelegd zijn om zich reeds te vestigen op gronden die traditioneel bewoond waren door inheemse volkeren. De ontwikkeling van de uraniumontginning en de opstart van de nucleaire technologie werd bijvoorbeeld hoofdzakelijk ondernomen door de federale regering, met weinig input en betrokkenheid van de inheemse gemeenschappen die er schade van ondervinden.

Het grootste deel van de uraniumontginning vindt plaats in het noordelijk Saskatchewangebied, in mijnen zoals de McArthur Rivermijn, Key Lake, en Rabbit Lake, toevallig allemaal gesitueerd in een gebied waar de inheemse mensen het hoogste percentage vormen van de bevolking. Vaak zijn inheemse volkeren het slachtoffer van exclusiviteitstactieken, waardoor ze ook geen enkel voordeel hebben van de ontwikkeling van de nucleaire technologie en wetenschap. Ze worden enkel toegelaten tot arbeidsintensieve en gevaarlijke jobs in het ontginnen en malen van uranium, met weinig tot geen kans om betrokken te worden in de energieproductie en de berging (voor korte of lange termijn) van radioactief afval.

Maar de inheemse gemeenschappen worden wel enorm getroffen, in het verleden en het heden, door de menselijke en ecologische gevolgen van de uraniumontginning: de verwoesting van hun leefmilieu, de besmetting van traditionele voedselbronnen,

blootstelling aan radioactiviteit en het verlies van menselijk leven. Voor dit alles werd noch door de overheid, noch door de mijnbedrijven een compensatie gegeven.

Op de uraniumtour die we met Friends of the Earth organiseerden in 1997 zei een vertegenwoordigster van het Indigenous Woman Environmental Network in Canada dat ze in plaats van in te gaan op de beloften van de regering en de nucleaire sector, in verband met werkgelegenheid en inkomen, zelf willen bepalen welk soort ontwikkeling ze willen, in harmonie met hun tradities. Ze willen een positief alternatief stellen in plaats van ontwikkelingsprojecten die destructief zijn voor het milieu. Ze willen de toekomstige generaties behoeden en educatie verzorgen over hoe in harmonie te leven met de natuurlijke omgeving.

---

**Voor elke kilogram verrijkt uranium is er zeven kilogram afval in de vorm van verarmd uranium.**

---

In de **Verenigde Staten** bevinden alle Indiaanse naties zich op land dat bedreigd wordt door vernietigende milieueffecten zoals toxisch afval, kaalslagen door ontginning, olieboringen, en nucleaire besmetting. Indianen behoren tot de armste en meest gediscrimineerde volken in de Verenigde Staten, waardoor ze een gemakkelijk doelwit worden voor uitbuiting door ontginningsmaatschappijen. Deze laatsten bieden sommen geld aan in ruil voor hun land, ze misleiden de mensen vaak en geven hen onjuiste informatie over de vooruitzichten en de veiligheid van uraniumontginning. De milieuvernietiging op hun gronden heeft gevolgen tot ver in de toekomst.

Tussen 1968 en 1982 werden op juist vier sites voor ontginning en maling van uranium tonnen afval voortgebracht. Naar schatting werd 114 miljard liter onbehandeld of heel onvoldoende behandeld mijnwater in de lokale stromen geloosd. Dit resulteerde in de besmetting van het vee, hoge percentages van diabetes, hoge bloeddruk en nierziekten, en veel gevallen van longkanker in de omgeving.

Momenteel vindt uraniumontginning plaats in Colorado, Nebraska, Texas, Utah en Wyoming. Nieuwe projecten zullen worden uitgevoerd in deze staten en in Arizona en New Mexico. Nabij de inheemse gemeenschap van Crownpoint in het noordwesten van New Mexico, gaf de Nuclear Regulatory Commission (NRC, Nucleaire Regelingscommissie) toelating aan Hydro Resources Inc. (HRI) om uranium te ontginnen, waardoor de drinkwaterbron voor de gemeenschap besmet dreigt te worden. Het is geweten dat de NRC de *Federal Safe Drinking Water Act* (richtlijnen voor veilig drinkwater) en de *Atomic Energy Act* (richtlijnen in verband met kernenergie) niet respecteerde voor de

hoeveelheden uranium per liter water, en dat de commissie in het verleden toeliet dat HRI de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen negeerde.

De Navajobevolking verwerpt het idee van uraniumontginning op hun land en creëerde een indiaanse tribale wet die uraniumontginning en -maling uit hun grondgebied verbant. Toch proberen mijnmaatschappijen arme indiaanse volkeren uit te buiten door hun land in te nemen, en zonder voldoende veiligheidsmaatregelen te nemen. Dr. John Fogarty M.D., het hoofd van de staf van het indiaanse Health Service Hospital (hospitaal voor gezondheidszorgen): 'Zou dit gebeuren in Santa Fe, zou dit gebeuren in Manhattan, zou dit gebeuren in San Francisco? Neen. Ik denk dat dit een geval is van milieुरacisme.'

## Uitstoot van CO<sub>2</sub> en andere broeikasgassen: het energiedebiet van kernenergie

De nucleaire sector zwaait overvloedig met het valse argument dat kernenergie geen CO<sub>2</sub>-uitstoot heeft. Dat is enkel waar voor de verbranding van de uraniumstaven in de kerncentrale. In alle andere stappen van de keten komt CO<sub>2</sub> vrij: bij de uraniumontginning, het transport, de bouw van de centrale, bijkomende installaties, de ontmanteling van de kerncentrales en de berging van radioactief afval.

Bovendien is de onzekerheid over de CO<sub>2</sub>-uitstoot die teweeggebracht zal worden door de ontmanteling van de kerncentrales en door de berging van kernafval nog zeer groot. Nog geen enkel proces hiervan is momenteel afgewerkt.

Volgens een studie van de universiteit van Groningen stoot een kerncentrale momenteel in vergelijking met een moderne gascentrale ongeveer een derde CO<sub>2</sub> uit. In vergelijking met een warmtekrachtcentrale is de verhouding zelfs één op één. Deze berekeningen houden rekening met de gehele keten, dus ook met de ontmanteling van de centrales en met de verpakking en berging van het afval. Maar in de loop van de tijd zal de CO<sub>2</sub>-uitstoot vergroten, omdat men zijn toevlucht zal moeten zoeken in ertsen van steeds lagere graad.

De energieconsumptie van uraniumontginning houdt niet alleen de directe inputs in, zoals diesel voor de vrachtwagens en uitgraafmachines en elektriciteit voor de molen en ander gereedschap, maar ook indirecte energieinputs, verwerkt in chemicaliën, materiaal, menselijke arbeid en diensten. Storm van Leeuwen et al. (2007) onderzocht elk deelaspect van de nucleaire keten, in een heel transparante studie, die hij achteraf nog aanpaste, ingaand op de kritiek van een aantal wetenschappers. Hij gebruikte een scenario waarbij hij CO<sub>2</sub>-waarden toekent voor alle stappen, de behandeling en afzondering inbegrepen, de ontzuring en berging van de *tailings*, de ontmanteling van kerncentrales, de berging van radioactief afval,... In de meeste andere schattingen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de hele nucleaire keten worden een aantal stappen van de volledige cyclus niet opgenomen in de berekeningen, vooral de beginfase wordt vaak te weinig in rekening gebracht. Uit deze studies blijkt dat, door de steeds verdere afname in de tijd, van de graad van het uraniumerts dat ontgonnen kan worden, in 2050 de CO<sub>2</sub>-uitstoot van kernenergie even hoog zal zijn als deze van een gasgestookte elektriciteitscentrale. Als kernenergie wereldwijd een hoger aandeel in de energiemix zou krijgen, zullen we dit punt nog sneller bereiken. Kernenergie maakt dus zeker over de lange termijn haar belofte niet waar om een bijdrage te leveren in een daling van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Eveneens door de afname van de graad van het ontgonnen uranium doorheen de tijd, zal er een punt komen waarin er meer energie zal nodig zijn om de volledige levenscyclus van kernenergie te kunnen realiseren, dan de energie die erdoor opgewekt wordt. Dit gebeurt reeds tussen 2050 en 2075.

Verder vermoedt Storm van Leeuwen dat er mogelijk andere emissies zijn van broeikasgassen, die mogelijk sterker bijdragen aan het broeikas-effect dan CO<sub>2</sub>. Zo werd aangetoond dat in 2001 een verrijkingsfaciliteit freon 114 uitstootte. Deze stof draagt zo'n 9500 keer meer dan CO<sub>2</sub> bij aan de opwarming van de aarde. Hij denkt ook aan chlorine en fluorine, maar vond geen cijfers over de eventuele uitstoot tijdens de nucleaire keten. Maar doordat deze stoffen gebruikt worden in het verwerkings- en verrijkingsproces en geen enkel proces voor 100% kan garanderen dat er geen stoffen ontsnappen, heeft hij wel een sterk vermoeden. Hebben we hier een goed bewaard geheim van de nucleaire sector?

## Bio

Lieve De Kinder was tot 2008 deeltijds docent in het hoger onderwijs. Vanaf 1992 werkte ze daarnaast als vrijwilliger bij de vzw Voor Moeder Aarde, nu Friends of the Earth Vlaanderen en Brussel, met als focus de onderlinge verwevenheid van problemen omtrent milieu, mensenrechten en vrede. Ze is er vooral betrokken in de werking rond inheemse volkeren, de problemen van kernenergie en kernbewapening, en het zoeken naar positieve alternatieven, geweldloze conflicthantering, sociaal en ecologisch verantwoorde energiescenario's. Sedert 1997 is ze eindredactrice van het Friends of the Earth bulletin (vroeger Bulletin Voor Moeder Aarde). Ze was mee betrokken bij de het opstarten van het Gents Ecologisch Centrum (GEC). Vanuit een zoeken naar de diepere oorzaken van de milieucrisis raakte ze ook betrokken bij AardeWerk.

[www.motherearth.org/uranium/uranium\\_nl.pdf](http://www.motherearth.org/uranium/uranium_nl.pdf)

[www.motherearth.org/uranium/summary\\_nl.pdf](http://www.motherearth.org/uranium/summary_nl.pdf)

[www.criirad.org](http://www.criirad.org)

[www.stormsmith.nl](http://www.stormsmith.nl)

[www.wise-uranium.org/](http://www.wise-uranium.org/)

[www.wise-uranium.org/uipep.html](http://www.wise-uranium.org/uipep.html)

[www.world-nuclear.org](http://www.world-nuclear.org)

[www.bandepleteduranium.org](http://www.bandepleteduranium.org)

<http://www.ippnw.org>