

Z W A R T B O E K
o p w e r k i n g

GREENPEACE

Onder de huidige wet- en regelgeving ontbreekt het aan middelen om partijen te dwingen de huidige praktijk van opwerking te beëindigen.

(Minister Pronk van Milieu in antwoord op kamer-vragen, 30 maart 2000)

Gevaarlijk, duur en overbodig: dat is de mening van Greenpeace over opwerking. Via een chemisch proces halen opwerkingsfabrieken plutonium uit gebruikte splijtstofstaven. Deze fabrieken zijn ernstige milieuvervuilers. Bovendien moeten voor opwerking de radioactieve splijtstofstaven worden vervoerd, met alle risico's van

dien. De Nederlandse kerncentrales Borssele en Dodewaard hebben contracten met opwerkingsfabrieken, in het Britse Sellafield en het Franse La Hague. Hoewel opwerken een nutteloos proces is, zijn de eigenaren van kerncentrales Dodewaard (GKN) en Borssele (EPZ) niet bereid er vrijwillig van af te zien. Opzeggen van de contracten met de opwerkingsfabrieken brengt namelijk grote financiële consequenties met zich mee. Volgens minister Pronk van Milieu ontbreekt

het onder de huidige wet- en regelgeving aan middelen om partijen te dwingen de huidige praktijk van opwerking te beëindigen.

Greenpeace zet in dit Zwartboek informatie rond opwerking en de incidenten met opwerkingsfabrieken op een rij. Neem voor meer informatie contact op met Greenpeace: (020) 422 33 44.



O P W E R K I N G

De aanleiding: kernenergie

Wereldwijd verrezen de afgelopen decennia tientallen kerncentrales. Ze leken het antwoord op de toenemende vraag naar energie. Het principe van de kerncentrale is simpel. Door het splijten van natuurlijk uranium komt een grote hoeveelheid energie vrij. Maar een klein ongeluk in een kerncentrale kan leiden tot een grote nucleaire ramp. Bovendien produceren de centrales kernafval dat tienduizenden jaren radioactief blijft. Gebruikte brandstofstaven bevatten plutonium, uranium en een grote hoeveelheid radioactieve splijttingsproducten.



ABC PRESS

Het splijttingsproces

Kerncentrales gebruiken verrijkt uranium als brandstof. Een klein gedeelte van natuurlijk uranium (0,72 procent) is geschikt als splijtstof (U-235). Het grootste gedeelte bestaat uit niet-splijtbaar uranium (U-238). Door middel van een verrijkingsproces wordt het percentage splijtbaar uranium verhoogd en in zogenoemde splijtstofstaven gestopt. Deze splijtstofstaven worden in een reactorkern blootgesteld aan een regen van neutronen. Hierdoor ontstaat een kettingreactie: door de splitsing van het uraniumatoom U-235 schieten neutronen weg die tegen andere uraniumatomen aanbotsen, enzovoort. De energie die uit deze kernreactie ontstaat wordt gebruikt om water te verhitten waarna door stoom aangedreven turbines elektriciteit opwekken.

Het opwerkingsproces

Na de kernreactie blijft verarmd uranium over, oftewel uranium-238 met slechts enkele sporen van het splijtbare U-235. Nadat het uranium is uitgewerkt is het onbruikbaar voor verdere kernsplijting. Tijdens de kernreactie verandert het uranium-238 in plutonium-239. Bij commerciële opwerking worden het achtergebleven uranium en plutonium van de splijstofstaven gescheiden van andere splijtingsproducten, zoals jodium en cesium. Het verarmde uranium wordt in de opwerkingsfabrieken omgezet in plutonium. Hiervan werd aanvankelijk gedacht dat het als brandstof kon dienen voor de snelle kweekreactor. Snellekweekreactoren bleken echter te gevaarlijk en te duur te zijn. De snellekweekreactor in het Duitse Kalcar is nooit in gebruik geweest en doet nu dienst als pretpark.

Plutonium

Splijten van natuurlijk uranium levert niet alleen energie op, maar ook het uiterst giftige plutonium. Deze stof is zeer radioactief en komt oorspronkelijk niet voor in de natuur. Inademing van een fractie van een gram plutonium kan al longkanker veroorzaken. De naam plutonium is afgeleid van Pluton, de Griekse god van macht en rijkdom - maar ook van de dood. Rond de jaren vijftig werd wetenschappers duidelijk dat plutonium een zeer geschikt ingrediënt is voor kernwapens. Een kleine hoeveelheid heeft al een enorme destructieve kracht. De kernmachten Groot-Brittannië en Frankrijk bouwden daarom in de jaren vijftig opwerkingsfabrieken die plutonium produceerden voor kernwapens in Sellafield, Marcoule en Châtillon.

Opwerking voor commerciële doeleinden

In de jaren zeventig groeide de vrees dat de grondstof voor kerncentrales - natuurlijk uranium - schaars en onbetaalbaar zou worden. Met name Frankrijk zag de oplossing in opwerking voor commerciële doeleinden en bouwde speciaal daarvoor de opwerkingsfabriek COGEMA in La Hague (Normandië). Via een chemisch proces halen opwerkingsfabrieken uranium en plutonium uit gebruikte brandstofstaven. Het gewonnen uranium zou kunnen worden hergebruikt in kerncentrales, terwijl het plutonium zou moeten dienen als brandstof in zogenoemde snellekweekreactoren.



Radioactief afval in zee en lucht

De opwerkingsfabrieken draaien gewoon door. Ondanks de enorme kosten die ermee zijn gemoeid en het ontbreken van een bestemming voor het plutonium dat ze produceren. De fabrieken zijn zeer schadelijk voor het milieu. Door opwerking neemt de hoeveelheid radioactief afval vele malen toe. En omdat het de goedkoopste oplossing is, lozen de fabrieken dagelijks grote hoeveelheden radioactief afval in zee en in de lucht. Wind en zeestromingen verspreiden de radioactiviteit vervolgens over grote delen van Europa.

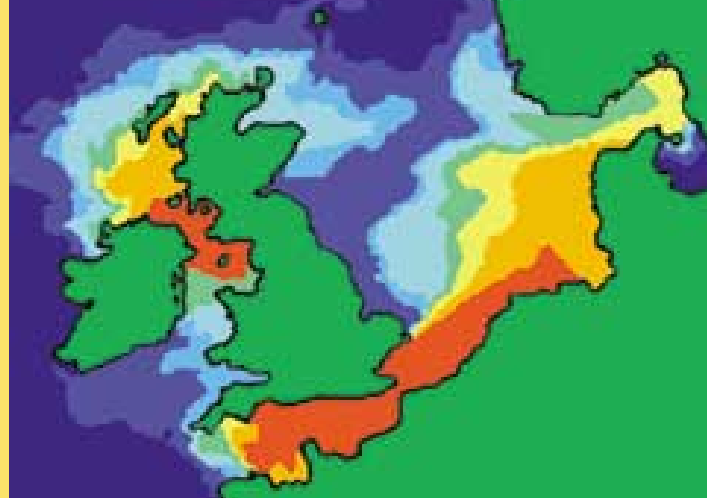
MOX

Opwerkingsfabrieken zorgen voor een groeiende voorraad plutonium. Plutonium is gevaarlijk en heeft inmiddels een negatieve handelswaarde. Per kilo plutonium moet f 30.000,- op de koop toe worden gegeven¹. Na het fiasco van de snelleweekreactoren ontwikkelde de nucleaire industrie het zogenoemde MOX (Mixed Oxides)

Door opwerking wordt de hoeveelheid radioactief afval verveelvoudigd.

als nieuwe poging om de voorraad plutonium te verkleinen. MOX is een mengsel van uranium en plutonium, dat wordt gebruikt als brandstof voor kerncentrales. De hoeveelheid verbruikt plutonium in MOX is echter

miniem, terwijl tijdens het opbranden opnieuw plutonium wordt gevormd uit het aanwezige uranium. De reactor produceert meer plutonium dan het verbruikt.



Verspreiding in de Noordzee van lozingen door opwerkingsfabrieken

Nederlandse rol

Europa telt drie opwerkingsfabrieken: COGEMA in het Franse La Hague, Sellafield in Engeland en Dounreay in Schotland. De fabriek in Dounreay is in 1999 voor onbepaalde tijd gesloten, na een reeks schandalen en ongelukken. De brandstofstaven die in La Hague en Sellafield worden opgewerkt, zijn afkomstig van kerncentrales uit verschillende Europese landen, waaronder Nederland. De Nederlandse kerncentrales Borssele en Dodewaard hebben langlopende opwerkingscontacten afgesloten met de fabrieken. Borssele met het Franse La Hague en Dodewaard met het Engelse Sellafield. Tijdens een algemeen overleg in februari 2000 meldde minister Jorritsma van Economische Zaken dat met de beëindiging van deze



opwerkingscontracten in totaal een bedrag van 425 tot 625 miljoen gulden is gemoeid. Door de opwerking van het afval uit Borssele en Dodewaard draagt Nederland bij aan de radioactieve vervuiling die de opwerkingsfabrieken veroorzaken. Bovendien heeft ook Nederland geen bestemming voor het plutonium dat door opwerking is vrijgekomen. Minister Pronk

Ook Nederland draagt bij aan de radioactieve vervuiling die de opwerkingsfabrieken veroorzaken.

meldt op 12 april 2000 in een brief aan de Tweede Kamer: 'In principe ligt het in de bedoeling het reeds opgewerkte splijtbaar plutonium in te zetten in de fabricage van MOX ten behoeve van daartoe geschikte kerncentrales. Concretisering van dit voornemen ligt momenteel problematisch gelet op de negatieve economische waarde die splijtbaar plutonium thans heeft op de internationale markt.'

Vergunningen

Voor vervoer van het radioactief afval naar de opwerkingsfabrieken hebben de kerncentrales een vergunning nodig van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM). Belanghebbenden kunnen bij de Raad van State bezwaar aantekenen tegen afgegeven vergunningen. In 1999 en 2000 oordeelde de voorzitter van de Raad van State tot tweemaal toe dat de transportvergunning van Dodewaard niet voldeed aan de wettelijke vereisten. In oktober 2000 bleek de vergunning van Borssele wel voldoende te zijn. Eind november 2000 boog de Raad van State zich voor de derde keer over een nieuwe vergunning van Dodewaard.



Ospar-verdrag

Om lozingen van gevaarlijke stoffen en radioactief afval in het noordoostelijke deel van de Atlantische Oceaan te voorkomen, sloten zestien Europese landen en de Europese Unie in 1992 het zogenoemde Ospar-verdrag². In het Portugese Sintra kwamen zij in 1998 overeen, dat de concentraties radioactiviteit die door lozingen van opwerkingsfabrieken in het zeewater terechtkomen, in 2020 moeten zijn teruggebracht tot bijna nul. In mei 2000 besloten alle Ospar-landen, met uitzondering van Frankrijk en Engeland, de huidige vergunningen van de opwerkingsfabrieken te herzien; alternatieven als droge opslag van radioactief afval verdienen de voorkeur. Er is geen tijdslimiet vastgesteld voor het herzien van de vergunningen, zodat de lozingen voorlopig nog doorgaan.

Dit wil Greenpeace:

Greenpeace vindt opwerking gevaarlijk, duur en overbodig. Opwerking zorgt voor een enorme verspreiding van radioactiviteit in het milieu. Nederland en de andere landen moeten onmiddellijk hun opwerkingscontracten opzeggen. Bovendien moeten Frankrijk en Groot-Brittannië zich houden aan de Ospar-verplichtingen, door de radioactieve uitstoot drastisch te verminderen. Dat kan maar op één manier: stoppen met opwerken. Zolang er nog geen definitieve oplossing is gevonden voor het radioactief afval, moeten kerncentrales hun eigen afval veilig opslaan.

'Als buitenlandse opwerkingsfabrieken Nederlands kernmateriaal niet op een veilige manier kunnen verwerken, moet Nederland het materiaal zelf opslaan. De contracten met de fabrieken moeten worden opgebroken. Dat is heel duur, maar dat moet dan maar. De vervuiling is onaanvaardbaar.'

(Voormalig minister van Milieu De Boer in Trouw en Algemeen Dagblad, 11 juni 2000.)

SELLAFIELD

GREENPAC/NOVIS



Aan de noordwestkust van Engeland ligt het nucleaire complex Sellafield, dat in handen is van het staatsbedrijf British Nuclear Fuel Ltd. (BNFL). Belangrijkste activiteit van Sellafield is de opwerking van radioactief afval, in twee opwerkingsfabrieken. De geschiedenis van het complex voert terug tot 1939, toen er bommen werden gemaakt. Vanaf 1947 startte Sellafield, toen nog onder de naam Windscale, met opwerking als onderdeel van het Britse kernwapenprogramma. Sinds 1964 produceert de fabriek plutonium voor zowel commerciële als militaire doeleinden. De geschiedenis van Sellafield wordt geken-

merkt door mismanagement, storingen, ongelukken en een enorme radioactieve vervuiling van de omgeving. Sinds de opening vijftig jaar geleden, waren er meer dan honderd ongevallen, branden, ongeplande lozingen en besmettingen van werknemers. De Ierse Zee, waaraan de opwerkingsfabriek grenst, heeft ernstig te lijden onder de radioactieve lozingen van Sellafield. Het is de meest radioactieve zee ter wereld³. Aangrenzende Engelse en Ierse kustgebieden zijn aantoonbaar sterk radioactief besmet. Een greep uit de incidenten:

1955, mei

Tijdens reparatiewerkzaamheden staan 251 medewerkers bloot aan een hoge dosis radioactieve straling.

1957, 10 oktober

Door een fout tijdens normale, dagelijkse werkzaamheden neemt het reactorvermogen toe. Tenminste één brandstofstaaf vat vlam en vervolgens ook de als remstof gebruikte granietmassa in de reactor. Nadat het vuur is geblust met water, wordt de gehavende reactor volgestort met beton.

Een woordvoerder meldt op 12 oktober 1957: 'Er kwam niet veel straling vrij. De hoeveelheid was niet gevaarlijk en feitelijk werd het door de wind afgevoerd naar zee.' Maar niets is minder waar, zo blijkt uit verschillende onderzoeken, waarvan de meeste pas dertig jaar later bekend worden.

Volgens officiële cijfers komen naar aanleiding van de ramp 33 mensen om het leven en zijn er 237 gevallen van schildklierkanker. Bouwvakkers die op het terrein aan het werk waren, zijn blootgesteld aan een stralingsniveau dat 150 maal hoger is dan het maximaal toelaatbare niveau voor hun hele leven; boeren en inwoners van naburige dorpen stonden bloot aan tienmaal dat niveau. De velden in een omtrek van vijfhonderd kilometer van de reactor bleken radioactief besmet, waarna zo'n twee miljoen liter koeienmelk in zee en rivieren werd gedumpt.

Tot het ongeluk met de kerncentrale Tsjernobyl in april 1986 geldt de brand in Windscale als de ernstigste ramp in een reactor ooit.

1969, 19 juni

In de opwerkingsfabriek komt plutonium vrij.

1973, 26 september

Bij een ongeluk raken 35 werknemers radioactief besmet.

1975, 14 mei

Uit de opwerkingsfabriek lekt radioactiviteit weg, dat terechtkomt in de rivier de Calder.

1977

Zestien werknemers raken besmet met radioactiviteit, zeven van hen staan bloot aan een hogere dosis dan jaarlijks is toegestaan.

1980

De Amerikaanse Union of Concerned Scientists stelt samen met Greenpeace een onderzoek in naar de gevolgen van de brand die in 1957 woedde in Sellafield⁴. Daaruit blijkt dat tientallen mensen zijn overleden als gevolg van de radioactieve straling die vrijkwam bij de brand. Onder jonge kinderen worden zeer veel gevallen van kanker geconstateerd. Pas tien jaar later erkent de Britse regering de uitkomst van het onderzoek.

1981, mei

Na ruim dertig jaar ongelukken en bijna-ongelukken besluit de Britse regering het imago van de opwerkingsfabriek op te poetsen. Eigenaar BNFL belooft beterschap en de oorspronkelijke naam Windscale wordt veranderd in Sellafield.

1982

Vijfentwintig jaar na de brand in een reactor van Sellafield publiceert de National Radiological Protection Board (NRPB) de officiële schattingen van de stralingsniveaus waaraan de bevolking in 1957 blootstond als gevolg van de vrijgekomen straling. Volgens de schattingen kregen 260 mensen kanker. Dertien van hen overleden daaraan⁵.

1983, maart

Een onderzoek van de universiteit van Newcastle upon Tyne wijst uit dat het onderzoek van de National Radiological Protection Board uit 1982 de gevolgen van Polonium, een gevaarlijke isotoop die vrijkwam bij de brand, buiten beschouwing heeft gelaten. De Newcastle-onderzoekers schatten het aantal doden als gevolg van de brand in 1957 op duizend⁶. De NRPB komt terug op haar cijfers en stelt het aantal doden nu op 32.

1983, november

Een enorme hoeveelheid radioactiviteit (16.000 Terabecquerel) lekt in de Ierse Zee. Ongeveer vijftig kilometer strand wordt verboden terrein voor het publiek.

1983, november

Onderzoek laat zien dat van 47 vrouwen, die ten tijde van de brand in 1957 op een internaat aan de Ierse Zee zaten, zes een kind kregen met het Downsyndroom⁷. Dit is een ongewoon hoog aantal, vooral gezien de gemiddelde leeftijd van de vrouwen tijdens de zwangerschap (26,8 jaar).

1984

Een commissie onder leiding van Sir Douglas Black bevestigt dat in dorpen rond Sellafield, tienmaal zoveel jonge kinderen leukemie hebben als gemiddeld in Groot-Brittannië. De speciale commissie was ingesteld door de Britse autoriteiten na een alarmerende tv-uitzending, waarin het verband werd gelegd tussen Sellafield en kanker bij kinderen in de omgeving.

1986, februari

Uit de opwerkingsfabriek ontsnapt het gasvormige plutoniumnitraat. Elf werknemers van de opwerkingsfabriek raken besmet. Een van hen ontvangt meer dan vier keer de jaarlijks toegestane dosis.



1989

In een artikel in British Medical Journal legt de Britse hoogleraar Gardner een verband tussen de dosis radioactieve straling die de werknemers van Sellafield ontvangen en het voorkomen van leukemie bij hun kinderen⁸. Er zijn aanwijzingen dat de radioactieve straling een verandering veroorzaakt in het sperma van Sellafield-werknemers. De directie van Sellafield is van mening dat de werkomstandigheden in de fabriek gezonder zijn dan die in andere bedrijven. Toch adviseert ze haar werknemers bij eventuele ongerustheid af te zien van het verwekken van kinderen.

1990

Een trein die radioactief afval vervoert naar Sellafield, ontspoord bij Stratford, in de buurt van Londen.

1996, november

Uit onderzoek van het Britse Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF) blijkt dat de hoeveelheid radioactiviteit in kreeften die leven in de buurt van de opwerkingsfabriek in drie jaar tijd veertig keer hoger is geworden⁹. Dat betekent dat de kreeften de Europese norm overschrijden, die geldt voor de consumptie van voedsel na een nucleair ongeluk.

1997

Plutonium van de opwerkingsfabriek hoopt zich op in de gebitten van tieners in heel Groot-Brittannië en Ierland. Hoe dichter de kinderen bij Sellafield wonen, des te groter is de hoeveelheid plutonium in de tanden en kiezen. Dat blijkt uit een gezamenlijke studie van verschillende Ierse en Engelse instituten, waaronder de United Kingdom Atomic Energy Agency 'Harwell'¹⁰. Voor het onderzoek zijn de (getrokken) tanden van 3.300 kinderen in de leeftijd van dertien en veertien jaar onderzocht. De onderzoekers stellen vast dat er sprake is van landelijke besmetting die voortvloeit uit de emissies van Sellafield. Het plutonium komt waarschijnlijk in de lucht via de schoorstenen van de opwerkingsfabriek en via lozingen in de Ierse zee. De plutoniumdeeltjes worden ingeademd en komen via de bloedsomloop in de tanden, beenderen en lever terecht. Hoewel de onderzoekers geen direct verband kunnen aantonen tussen de hoeveelheid plutonium in de kindertanden en kanker, is het volgens hen duidelijk dat de nucleaire vervuiling heeft geresulteerd in een radioactieve besmetting van de Britse bevolking.

1998, februari

Bij ruim zevenhonderd duiven in het dorpje Seascale, onder de rook van de opwerkingsfabriek Sellafield, wordt een verhoogde radioactiviteit gemeten. Dat meldt het Britse ministerie van Landbouw MAFF¹¹. Over het directe gevaar voor de volksgezondheid wordt niets verteld.





1998, maart

Naar aanleiding van de verontrustende en onduidelijke berichten van de Britse regering laat Greenpeace de duiven rondom de opwerkingsfabriek Sellafield testen. De duiven blijken inderdaad radioactief besmet. Volgens de Europese regelgeving moeten ze zelfs als nucleair afval worden beschouwd. Dat blijkt uit analysegegevens van het onafhankelijke Franse laboratorium ACRO in Caen. De analyse toont bovendien aan dat de radioactiviteit zich verspreidt via de duiven. Het verenkleed van de duiven bevat alarmerende hoeveelheden straling; drie promille van de besmetting van een enkele duif kan een mens zijn jaarlijkse maximum toegestane dosis straling bezorgen. De besmetting van de duiven is ook teruggevonden in een bodemonster, genomen in een dorp bij Sellafield. De grond is daar door de vogelpoep zo vervuild geraakt, dat het boven de norm komt die de overheid hanteert voor nucleair afval.

1998, mei

Op nog geen vijftien kilometer buiten de kust in de Ierse Zee hoopt het door Sellafield geloosde plutonium zich op in de zeebodem. Uit onderzoek van Greenpeace blijkt dat er daardoor een zandbank boordevol plutonium is ontstaan. Inmiddels heeft zich op die plek tussen de 25 en de 200 kilo plutonium opgehoopt; een ecologische tijdbom voor de toekomst. Plutonium is erg giftig, een milligram

kan al dodelijk zijn. De ontdekking weerlegt de theorie van Sellafield dat het plutonium in de zee tot zeer kleine concentraties wordt verdund.

1998, juni

De eigenaar van Sellafield, BNFL, begint met het verwijderen van radioactief besmette grond uit een tuin in het Britse dorpje Seascale. De grond in de tuin is radioactief besmet door honderden duiven die in de tuin worden gevoerd, maar die ook leven rond de opwerkingsfabriek in het noorden van het dorp.

1998, juni

De kustgebieden van Denemarken, Zweden en Noorwegen hebben steeds meer te lijden onder radioactieve besmetting door lozingen van de opwerkingsfabriek Sellafield. De cijfers zijn gebaseerd op monsters van zeewier die Greenpeace verzamelde voor de Deense, Zweedse en Noorse kust. Het zeewier werd geanalyseerd door de Universiteit van Southampton.

1999, september

Sellafield blijkt vervalste veiligheidsrapporten te hebben geleverd, bij een zending MOX aan een Japanse kerncentrale. Bij de brandstofstaven zijn kopieën van oude keuringsrapporten gevoegd. BNFL gaf geruststellende verklaringen uit: het zou slechts gaan om incidenten.

2000, 18 februari

Britse autoriteiten kondigen aan de MOX-faciliteit van de opwerkingsfabriek tot nader order te sluiten, nadat bekend wordt dat personeelsleden op grote schaal veiligheidsdocumenten vervalsen. Volgens de Britse Inspectie voor Nucleaire Installaties kampt de centrale met ernstige managementproblemen en een slechte bedrijfscultuur. Medewerkers van Sellafield vervalsen al sinds 1996 documenten, zo concludeert de Britse inspectiedienst. De Britse minister van Energiezaken geeft BNFL twee maanden de tijd om de ernstige missers van het management recht te zetten. Er worden ook afspraken vastgelegd over het verbeteren van de bedrijfsvoering.

2000, 21 februari

De internationale verontwaardiging over de affaire in Sellafield laait op. Ondanks de geruststellende verklaringen van BNFL na de ontdekking van vervalste documenten in september 1999, blijkt dat er ook is gefraudeerd met de rapporten van brandstof voor twee kerncentrales in Duitsland en Zwitserland. Die brandstof is al in gebruik genomen en in allerijl worden de Duitse en Zwitserse kerncentrales stilgelegd. Duitsland stelt de contracten voor MOX-brandstofstaven van tien kerncentrales met Sellafield ter discussie. Eerder al kondigden de VS, Zweden en Japan aan transporten van splijtstof of leveranties van MOX op te schorten en de samenwerking met BNFL te willen herzien.



WEGENMAN/CRENPEACE

2000, 3 maart

De Deense en Ierse regeringen kondigen aan bij de eerstvolgende bijeenkomst van de landen die het Oskar-verdrag hebben ondertekend, te willen pleiten voor sluiting van Sellafield. Als de vijftien Oskar-landen daarmee instemmen, moet de opwerkinsfabriek al in juni 2000 de deuren sluiten.

2000, 30 maart

Directe consequenties voor de transporten van splijtstof vanuit Dodewaard naar Sellafield zijn er voorlopig niet, meldt milieuminister Pronk naar aanleiding van verontuste vragen uit de Tweede Kamer. Minister Pronk ziet geen redenen om het Nederlandse radioactieve afval niet naar Sellafield te transporteren. Hij is beduidend minder ongerust dan andere landen (Duitsland, VS, Zweden en Japan), die transporten vooralsnog hebben afgeblazen.

2000, 29 juni

Tijdens de Oskar-vergadering wordt het Deense voorstel in afgezwakte vorm aangenomen door alle landen, behalve Engeland en Frankrijk. Daarmee gaan de lozingen door.

2000, 17 oktober

Sellafield blijkt weer afspraken te schenden. De Britse Inspectie voor Nucleaire Installaties meldt dat Sellafield nog steeds niet voldoet aan de vijftien verbeteringen, die het na het falsificatieschandaal moest doorvoeren. Sellafield heeft er slechts zeven uitgevoerd. De nucleaire inspectie vermoedt dat Sellafield de belangrijkste verbeteringen niet kan uitvoeren, omdat nog steeds niet is achterhaald hoe het management de wantoestanden heeft kunnen laten ontstaan.

L A H A G U E



In het Franse La Hague aan de Normandische kust staat sinds 1978 de commerciële opwerkingsfabriek van COGEMA (Compagnie Générale des Matières Nucléaires). De fabriek heeft nog maar net de deuren geopend, of een reeks van ongelukken volgt. In de jaren tachtig start COGEMA op het terrein twee nieuwe opwerkingsfabrieken, waarna de hoeveelheid geloosde radioactiviteit vervijfvoudigt. La Hague loost jaarlijks miljoenen liters radioactief afval in Het Kanaal, dat zich vervolgens onder meer verspreidt in grote delen van de Noordzee. De sterke stroming in de zee veroorzaakt een radioactieve besmetting van de Noordzee tot aan Scandinavië. Ook deze opwerkingsfabriek kent talloze storingen en ongelukken:

1980, januari

Een pijp die radioactief afval van La Hague naar zee afvoert, vertoont twee lekken. Hierdoor sijpelt op nog geen 25 meter van de kust radioactief water naar buiten. De afvoer van het vloeibaar afval wordt twintig dagen stopgezet om de lekken te kunnen repareren.

1980, april

In een transformator van de opwerkingsfabriek breekt brand uit. Doordat de stroomvoorziening wordt afgesneden valt het ventilatiesysteem uit. De fabriek wordt stilgelegd en het personeel wordt geëvacueerd. Alle contro-

lesystemen zijn twaalf uur buiten werking en aangerukte noodaggregaten houden de vaten met hoogradioactieve splijtingsproducten koel. De fabriek draait dan niet op volle kracht. Als dat wel het geval zou zijn, waren onvermijdelijk grote hoeveelheden radioactiviteit ontsnapt. Nu is in slechts twee gebouwen een lichte radioactieve besmetting waarneembaar.

1980, september

Een storing in een pomp is er de oorzaak van dat een tank met radioactief water overloopt. Het water komt terecht op omliggende akkers. De overheid ontkent dat ook de nabijgelegen rivier Sainte Hélène besmet is geraakt. Een plaatselijke milieugroepering neemt later grondmonsters van de rivieroever en toont aan dat de grond 52 maal zo radioactief is als normaal. In dit gebied is de melkveehouderij de belangrijkste agrarische activiteit.

1980, december

Door een storing in het deel van de fabriek waar uranium en plutonium worden gescheiden van andere splijtingsproducten, lekken meerdere liters water weg. In dit water is dodelijk plutonium opgelost.

1981, januari

In drie gebouwen wordt in de vroege ochtenduren van 6 januari een stijging waargenomen in het niveau van de atmosferische radioactiviteit. Ondanks extra ventilatie

wordt drie uur later het maximaal toelaatbare stralingsniveau voor het personeel bereikt. Het personeel moet daarom beschermende gezichtsmaskers opzetten. Rond het middaguur is het stralingsniveau opgelopen tot 38 maal het maximaal toelaatbare niveau. De oorzaak: een in brand gevlogen silo voor de droge opslag van gebruikte reactorbrandstof. Een poging de brand te blussen met water mislukt, het lekken van radioactiviteit wordt alleen maar erger. Uiteindelijk wordt het vuur gedoofd met behulp van stikstof. Door een gestage motregen slaat de radioactiviteit neer op de grond binnen het fabrieksterrein. Personeel dat die dag in de fabriek aan het werk is geweest, wordt gerustgesteld en mag naar huis. De stralingsdetectoren bij de ingang van het fabrieksterrein zijn uitgezet; de stralingsniveaus zijn zo hoog dat het alarm permanent zou afgaan. Verschillende medewerkers blijken later radioactief besmet. Een van hen heeft die dag blootgestaan aan de gehele dosis die hij gedurende een jaar maximaal mag ontvangen. Ondanks het feit dat de wind met een kracht van vijftig kilometer per uur over het fabrieksterrein blaast op het moment dat de straling weglekt, beweert de leiding van de fabriek dat er buiten het terrein geen besmetting is geweest. Maar in een melkmonster dat wordt genomen op een boerderij op twee kilometer afstand van La Hague, wordt 500 tot 1250 maal meer radioactiviteit per liter vastgesteld dan normaal. Dit is het ergste ongeluk in de geschiedenis van de fabriek.

1981, januari

Door een storing van een pomp lekt drie kubieke meter vloeistof weg waarin uranium en een grote hoeveelheid plutonium zijn opgelost.

1982, oktober

Een radiograaf die bezig is met het doorlichten van lassen loopt een ernstige dosis straling op, als hij de radioactieve bron van een röntgenapparaat overbrengt naar een beschermende container. Over zijn hele lichaam ontvangt de man een dosis straling die gelijk staat aan tienmaal de maximaal toegestane jaarlijkse dosis.

1986, mei

Vijf monteurs krijgen een golf radioactieve vloeistof over zich heen tijdens ontsmettingswerk in een pijp. Doordat hun eigen stralingsmeters niet goed werken en het alarm niet afgaat, blijven de mannen doorwerken. De handen van een van de monteurs staan bloot aan een stralingsdosis van bijna vijfmaal de maximaal toegestane jaarlijkse dosis.

1997, januari

Franse onderzoekers van de faculteit Medicijnen in Besançon concluderen dat er een causaal verband is tussen leukemie en de blootstelling aan straling op de stranden rondom de opwerkingsfabriek. Bij een onderzoek onder 192 kinderen jonger dan 25 jaar, die in een straal

van 35 kilometer rond de Franse opwerkingsfabriek wonen, constateren de wetenschappers 27 gevallen van leukemie¹².

1997, maart

Greenpeace onthult dat de pijp van La Hague waaruit radioactief afval in zee wordt geloosd, tijdens eb tevoorschijn komt op het openbare strand 'plage de Moulinet'. Na metingen van het Franse onafhankelijke laboratorium CRIIRAD blijkt dat de straling meer dan drieduizend maal het niveau van de achtergrondstraling bedraagt. De directeur van de opwerkingsfabriek meldt dat de pijp alleen bloot komt te liggen bij uitzonderlijke getijden, die slechts eens per vijftien jaar voorkomen.

1997, april

De lozingspijp ligt opnieuw bloot. Greenpeace dient een aanklacht in.

1997, mei

COGEMA maakt bekend het stralingsniveau van de lozingspijp te willen verlagen door de binnenkant van de lozingspijp schoon te maken.

1997, juni

Uit onderzoek van Greenpeace blijkt dat de zeebodem aan het einde van de lozingspijp van de opwerkingsfabriek puur radioactief afval is (deze bevat meer dan



300.000 Bq/kg). Tevens blijkt dat het niveau van de radioactieve stof tritium in de Noordzee de afgelopen vijf jaar bijna is verdrievoudigd. COGEMA dwarsboomt het onderzoek van Greenpeace door de monsterapparatuur in beslag te nemen.

1997, juli

De Franse regering stelt een vis- en zwemverbod in rond een kilometer van de lozingspijp van COGEMA. Aanleiding van het verbod is eerder onderzoek van Greenpeace, dat aantoonde dat door de lozingen van COGEMA het zeewater daar zestien miljoen keer zo radioactief is als gewoon zeewater.

1997, juli

COGEMA begint met de schoonmaakoperatie van de lozingspijp. De opwerkingsfabriek claimt dat een milieueffectrapportage niet nodig is en garandeert dat de operatie geen nadelige gevolgen heeft voor het milieu.

1997, september

Wanneer een onderzoeksteam van Greenpeace in La Hague arriveert, maakt de Franse overheid bekend dat tijdens de schoonmaakoperatie van de lozingspijp vijftig kilo hoogradioactief afval op de zeebodem is 'gemorst'. Analyse van een monster van de zeebodem door het Franse laboratorium ACRO en de Universiteit van Bremen toont aan dat de zeebodem honderdmaal radioactiever is dan voor de schoonmaakoperatie¹³.

1997, september

Uit analyses blijkt dat in zeedieren, met name in krabben, verhoogde besmettingsniveaus worden aangetroffen. Een onderzoeksoperatie van Greenpeace aan het einde van de lozingspijp toont aan dat COGEMA haar vergunning overtreedt door te grote radioactieve deeltjes te lozen¹⁴. Een rechtzaak hierover is in 2000 heropend.

1997, september

DSIN, de nucleaire inspectieafdeling van de Franse overheid, maakt bekend dat er vier ongelukken zijn gebeurd tijdens de schoonmaakoperatie van de lozingspijp van COGEMA. Door deze ongelukken zijn verschillende plekken in de omgeving van de pijp radioactief besmet geraakt.

1998, april

De Franse stralingsbeschermingdienst OPRI onthult dat het stralingsniveau van de lozingspijp van de opwerkingsfabriek die bloot komt te liggen bij eb, oploopt tot 200 microSievert per uur. Dat is veel hoger dan de niveaus die in 1997 zijn gerapporteerd.

1998, april

Opwerkingsfabriek COGEMA presenteert een nieuw plan om de zwaar besmette zeebodem aan het einde van de lozingspijp schoon te maken. Ook ontvouwt COGEMA het plan om cement te storten op het deel van de pijp dat met eb op het strand bloot komt te liggen.

1998, april

Nadat er een radioactief besmette plek op het strand bij COGEMA is ontdekt, eist Greenpeace opnieuw dat een milieueffectrapportage van de schoonmaakoperatie wordt opgesteld.

1998, september

Frankrijk is een grote radioactieve vuilnisbelt, concludeert het Nationale Bureau voor Radioactieve Afvalverwerking (ANDRA) in haar jaarrapport. De grootste concentraties radioactieve besmetting (meer dan een miljard becquerel) zitten in de omgeving van 36 kerncentrales verspreid door heel Frankrijk, met de opwerkingsfabriek van La Hague in Normandië als absolute koploper.

1998, november

Een vlieger met onderzoeksapparatuur van Greenpeace meet boven de opwerkingsfabriek COGEMA een schrikbarend hoog gehalte radioactiviteit. De lucht blijkt 90.000 keer radioactiever dan normaal. Daardoor worden Frankrijk, Nederland, Duitsland en Engeland - bij een ongunstige windrichting - bedekt met een wolk waarin de lucht tot honderdmaal radioactiever is dan normaal¹⁵.

1998, november

De Universiteit van Groningen onderzoekt organisch materiaal zoals kruiden en bladeren, dat Greenpeace heeft verzameld in de omgeving van COGEMA. De onderzoekers verklaren dat de concentraties van het radioactieve element C-14 (een belangrijk gas dat wordt geloosd via de schoorstenen van COGEMA) tot zevenmaal hoger zijn dan elders¹⁶.

2000, maart

Volgens een rapport van de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO) is het opwerken van radioactief materiaal tweemaal zo vervuילend is als het opslaan ervan. Het stralingspercentage waaraan mensen bij opwerking blootstaan is minstens tachtig procent hoger dan wanneer het materiaal wordt opgeslagen. Op basis van het onderzoek, dat zes jaar heeft geduurd, concluderen de wetenschappers dat opwerking voor meer radioactieve vervuiling zorgt, zelfs als de meest optimistische berekeningen over stralingsdoses worden gebruikt.



verklarende woordenlijst

Achtergrondstraling: de natuurlijke radioactieve straling waaraan men is blootgesteld.

Becquerel (Bq): maat die de hoeveelheid straling aangeeft, staat gelijk aan het vervallen van één atoomkern per seconde.

Dosis: de hoeveelheid straling die na blootstelling aan radioactiviteit in het lichaam achterblijft en daardoor schade veroorzaakt. Er bestaat eigenlijk geen veilige dosis. Bij grote doses van meer dan 50 Sv treedt de dood binnen enkele uren in. Een dosis tussen 1 en 10 Sv tast het vermogen tot celdeling aan. De eerste symptomen zijn braken en diarree. Later zal het slachtoffer waarschijnlijk overlijden als gevolg van een tekort aan witte bloedlichaampjes. Het lichaam kan dan geen infecties meer bestrijden. Bij een dosis van minder dan 1 Sv ondervindt het slachtoffer geen directe gevolgen maar wordt de kans vergroot, dat zich later kanker bij het slachtoffer ontwikkelt. De maximaal toegestane equivalente dosis voor de bevolking is volgens de algemeen aanvaarde norm 1 mSv (microSievert) per jaar.

Dosisequivalent: maat voor het schadelijke effect van straling op organen of ander weefsel, uitgedrukt in Sievert.

Halfwaardetijd: de tijd waarin de helft van het totaal aantal atomen van een radio-isotoop vervalst.

Hoogradioactief afval: afval dat bestaat uit splijtstofelementen die zijn gebruikt als brandstof in kernreactoren.

Laag- en middelradioactief afval: afval met verschillende herkomst en samenstelling. Het betreft onder meer ziekenhuisafval en afval uit de nucleaire industrie.

Radioactiviteit: een verschijnsel waarbij bepaalde atomen van structuur veranderen.

Radioactieve stoffen: materie die ioniserende straling uitzendt. De straling is onderverdeeld in alfa-, bèta-, gamma- en neutronenstralen.

Sievert (Sv): eenheid waarmee de dosisequivalent wordt berekend, waaraan een mens of dier heeft blootgestaan.

Splijtingsproducten: restanten radioactieve stoffen die achterblijven na splijting van uranium, thorium of plutonium.

Splijtstoffen: stoffen die splijtbaar uranium, thorium of plutonium bevatten.

Verrijktingsproces: natuurlijk uranium bestaat slechts voor 0,7 procent uit splijtbaar uranium (U-235). Door middel van een verrijktingsprocédé is het mogelijk de hoeveelheid splijtbaar uranium in brandstofstaven te verhogen, waardoor een kettingreactie kan plaatsvinden.

- 1 Voor meer informatie: Nuclear Research and Consultancy Group.
- 2 Oskar Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic. Decision 2000/1 on *Substantial Reductions and Elimination of Discharges, Emissions and Losses of Radioactive Substances, with Special Emphasis on Nuclear Reprocessing*.
- 3 First Report from the Environment Committee, Session 1985-86, *Radioactive Waste*, Volume 1, para 116.
- 4 May, J., *The Greenpeace Book of the Nuclear Age*, 1989; Sumner, D., Wheldon, T., Watson, W., *Radiation Risks*, 1994; Bolter, H., *Inside Sellafield*, 1996.
- 5 *An assessment of the radiological impact of the Windscale fire, October 1957*, National Radiological Protection Board, HMSO, 1982.
- 6 Urquhart, J.J., *Polonium: Windscale's most lethal legacy*, New Scientist, 31 maart 1983.
- 7 Sheenan, P.M.E., Hillary, I.B., *An unusual cluster of Down's syndrome born to past students at an Irish boarding school*, British Medical Journal vol. 287, 12 november 1983.
- 8 British Medical Journal, vol. 300, 17 februari 1990.
- 9 *Radioactive lobsters put squeeze on Sellafield*, MAFF, november 1996.
- 10 O'Donnell, R.G., et.al., *Variations in the concentration of plutonium, strontium-90 and total alpha-emitters in human teeth collected within the British isles*, The science of the total environment 201, 235-243, 1997.
- 11 *Radioactive contamination in feral pigeons around Sellafield*, MAFF Press Release, 14 februari 1998 (Contact MAFF Press Office 0171 238 5608).
- 12 Pobel, D., Viel, J. F., *Case-control study of leukaemia among young people near La Hague nuclear reprocessing plant: the environmental hypothesis revisited*, BioMedical Journal, volume 314, januari 1997, 101-106, France-Besançon: Faculty of Medicine.
- 13 Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest (ACRO), *Rapport d'analyse*, France-Herouville St Clair: ACRO, 1997.

Kirchner, G., *Radioaktivitätsmessungen 22.09.97*, Germany-Bremen: Universität Bremen, 1997.
- 14 Vijf onafhankelijke rapporten:
NIOZ, *Bemonstering en meting van zeewater ten behoeve van radioactiviteitsbepaling aan boord van Rainbow C in de periode 21 mei-23 juni 1997*, projectno. 82613, The Netherlands- Texel ('t Horntje): NIOZ, 1997.

Kirchner, G., *Analyses of Greenpeace La Hague Samples of the university of Bremen, final report 28-7-1997*, Germany-Bremen: University of Bremen, 1997.

Malmberg, *Untersuchung von Sediment- und Wasserproben*, Germany-Hamburg: Feie und Hansestadt Hamburg, behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales, 1997.

Weers, A. W. van, *Radionucliden in monster S2a*, Netherlands-Petten: Energie Centrum Nederland, 1997.

Pigrée, G., *Résultats, 140697/XGP/ 01 & 02*, France-Herouville St Clair: ACRO, 1997.
- 15 Buysse, J., *Resultaten*, België-Gent: Universiteit van Gent, Radon Research Group, 1998.
- 16 Plicht, J. van der, *Resultaten van onze analyses van uw monsters*, Groningen: Rijksuniversiteit van Groningen, Centrum voor Isotopen Onderzoek, 1998.

GREENPEACE

© 2000 Greenpeace Nederland

Keizersgracht 174

1016 DW Amsterdam

tel: (020) 422 33 44

www.greenpeace.nl

Foto omslag: Greenpeace/Newman

Tekst: Schrijf - schrijf/GP

Ontwerp: Suggestie & illusie, www.illusie.nl

Druk: Primavera, Amsterdam

Gedrukt op recycled en chloorvrij geproduceerd papier.