



# KERNINFO

Informatieblad over KERNINDUSTRIE  
verschijnt 8 keer per jaar  
nummer 5 - okt 1993

**Nederlandse Kernstop Coalitie  
& European Peace Pilgrimage**  
p/a A Sniederslaan 14  
5615 GE EINDHOVEN  
tel 040 - 448 780  
fax 040 - 440 356  
e-mail [epp92@gn.apc.org](mailto:epp92@gn.apc.org)  
giro 591 24 20 tnv Vrienden van EPP te EINDHOVEN



## Inhoud KERNINFO nummer 5, oktober 1993

	pag
Ter Inleiding	1
Clintons toespraak op 3 juli	1
China	3
Het Vredessymbool	3
Innovatie op wapengebied	4
Urenco en UCN in Almelo	5
Kernenergie: Hoezo?	7
Voortgang WCP	7
Medische gevolgen van radioactiviteit	8
Nog eens medische gevolgen	11
Bestelbon	11

Collectie Stichting Laka

[www.laka.org](http://www.laka.org)  
Gedigitaliseerd 2014

## TER INLEIDING

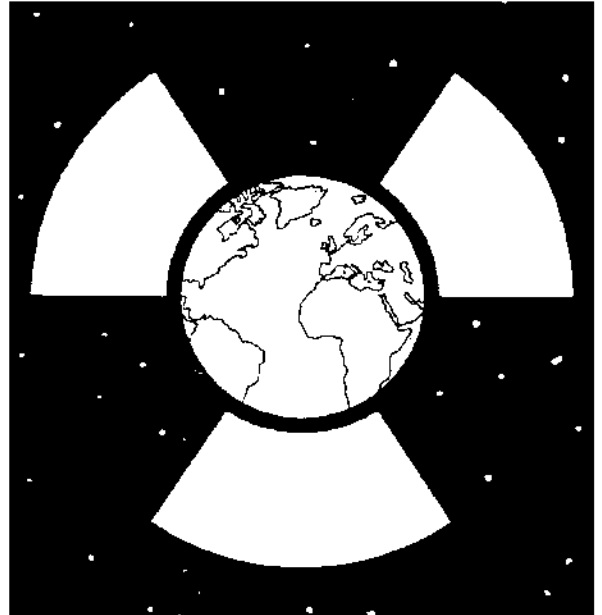
Nummer 5 willen we beginnen met centenza-ken. Op een brandbrief die we uitstuurden zijn zo'n 60 positieve antwoorden gekomen. Welkom aan die nieuwe abonné's. Jullie steun is nodig.

Helaas blijken zo'n 40 mensen die zich wel opgaven -vaak in het begin- voor hun abonnement nog niet betaald te hebben. Vermoedelijk zijn ze vergeten dat ze niet betaalden, daarom deze vraag: **kijk svp zelf na of je al betaald hebt.** Voor het sturen van aanmaningen of acceptgirokaarten hebben we helaas geen administratieve menskracht.

Ons dringend beroep op iedereen om het aantal abonné's te helpen uitbreiden heeft niet gewerkt. Dus nogmaals: maak voor KernInfo reclame in je eigen kring of omgeving en werf abonné's. We hebben ieders medewerking hard nodig!

In mei '93 is de NKC (Nederlandse Kernstop Coalitie) gestart, als een bundeling van vredesorganisaties die gezamenlijk bij de Nederlandse overheid een totale stop van kernbewapening en kernindustrie zullen bepleiten. Binnen de NKC is voorgesteld om KernInfo te gaan zien als hun spreekbuis. Daarom wordt dit 5e nummer op wijder schaal verspreid binnen de organisaties die in de NKC deelnemen en naar adressen bij overheid en politiek. Wie aanleiding vindt om een abonnement te nemen zij verwezen naar de bon achterin.

De ontwikkeling in de wereld gaat door. Er zijn berichten die optimistisch stemmen, hoewel andere bezorgdheid oproepen. We zullen gaandeweg meer van zulke berichten in KernInfo gaan opnemen.



In dit 5e nummer brengen we:

- een samenvatting van de toespraak van Bill Clinton op 3 juli;
- een artikel over kernindustrie en kernproeven in China;
- iets over de voortdurende innovatie op het gebied van (kern)wapens;
- een 'portret' van Urenco en UCN, de verrijningsfabriek in Almelo;
- de kijk van de Europese Gemeenschap op kernenergie;
- een bericht over de voortgang van het World Court Project (WCP);
- een artikel over de medische gevolgen van radioactiviteit;

Neem en lees!

Dirk Jan en Hans

## CLINTONS TOESPRAAK OP 3 JULI

De VS hebben op 3 juli het moratorium op kernproeven verlengd tot eind sept 1994 met een toespraak van president Clinton. Van zijn tekst geven we hier een samenvatting, omdat eruit blijkt wat bij die beslissing de overweging(en) zijn geweest en hoezeer de VS vanuit eigen belangen naar wereldproblemen kijkt. Hans

- Morgen is het 217 jaar geleden dat de VS zich onafhankelijk verklaarden.
- Over enkele dagen zal ik (C) in Japan bij de G7 onderhandelen voor meer banen in de VS, open markten voor onze produkten en versterking van onze veiligheid.
- De VS proberen het eigen huis op orde te krijgen nu het overal in de ontwikkelde wereld economisch moeilijk gaat.
- Het Congress heeft mijn economisch plan aanvaard om groei te stimuleren en het tekort met \$ 500 miljard te verminderen. Zo scheppen we

nieuwe banen, bevorderen scholing in nieuwe technologie en helpen mensen die door verlaging van defensieuitgaven zonder baan komen. We hebben al een goed begin gemaakt.

- Verandering is moeilijk; velen zijn sceptisch. Tegenstanders noemen mijn plan ten onrechte 'verhoging van belasting en besteding'. Juist mijn voorgangers belastten de middenklasse sterker en verlaagden belasting voor de rijken; juist zij leenden en besteedden zoveel dat onze staatschuld op dit moment \$ 4000 miljard bedraagt.

- Ons plan is gezond. Het bespaart \$ 250 miljard

in uitgaven; het vraagt de 6% bovenlaag van de burgers om tot 75% belasting te betalen; het haalt de armste onderlaag uit de armoede; het stelt mij in staat andere rijke landen aan te zetten hun economie ook te verbeteren.

- Dat is van belang voor ons, want onze economie kan niet groeien tenzij andere landen meewerken en ook groeien. Waarom? Sinds 1987 komen 2/3 van onze nieuwe banen van export. We leven in een wereldeconomie; we moeten met onze produkten en diensten mededingen in de hele wereld.

- Pas toen we begonnen ons eigen huis op orde te brengen, werd het mogelijk de wereldeconomie te laten werken voor mensen in de VS, mits anderen hun deel bijdragen. Daaraan werk ik.

- Ik zei al dat alle G7-landen het moeilijk hebben. Hun economie groeit langzamer dan de onze. Gezamenlijk kunnen we groeien naar een sterkere economie en grotere veiligheid.

- Over veiligheid wil ik kort wat zeggen. We wonnen de Koude Oorlog door waakzaamheid, militaire kracht en democratische waarde van de VS en onze geallieerden. Onze overwinning is een nieuwe kans in ieder van onze landen de economie weer op te bouwen en onze problemen op te lossen terwijl de militaire uitgaven verminderen. Het blijft echter verantwoordelijkheid van de VS opnieuw na te gaan hoe de veiligheid in het tijdperk na de Koude Oorlog is te garanderen.

**Wij moeten sterk zijn; én resoluut; én veilig.**

- Deze taak is nu veranderd. Massavernietigingswapens in handen van Rusland en de VS zijn sterk verminderd in aantal. Maar, de technologie om zulke wapens te maken begint steeds wijder beschikbaar te komen. Theoretisch is het voor veel landen mogelijk lange afstands-raketten te maken en kernwapens te bezitten.

**Dat eist een nieuwe benadering en denkwijze.**

- Tijdens mijn verkiezingsstrijd beloofde ik een algeheel teststop verdrag na te streven. Zo'n verdrag kan helpen de wereldwijde verspreiding van kernwapen-technologie tegen te gaan. Vorig jaar eiste het Congress dat er én tegen 1996 over een teststop verdrag moet zijn onderhandeld, én tijdelijk geen kernproeven zouden zijn en over de noodzaak van verdere proeven zou worden nagedacht.

- Het Congress stelde ook dat na afloop van het moratorium (1/7 1993) en vóór het teststop verdrag (1996) de VS niet meer dan 15 proeven mag nemen om veiligheid en betrouwbaarheid van onze kernwapens te verzekeren. Na grondige studie is mijn regering overtuigd dat de kernwapens al veilig en betrouwbaar zijn.

- Nog wat proeven doen zou helpen goed voorbereid te zijn op een teststop verdrag en de kernwapens slechts een beetje meer veilig en betrouwbaar te maken. Dat zou dan ten koste gaan van ons doel van non-proliferatie en haast zeker maken dat

andere landen doorgaan met testen. Daar wegen de geringe voordelen niet tegen op.

- **Daarom heb ik besloten het VS moratorium van kernproeven te verlengen tot minstens eind sept 1994, op voorwaarde dat geen ander land een kernproef neemt.**

- Ik roep andere KWS op hetzelfde te doen. Als die landen meedoen staan we sterk bij het onderhandelen over een teststop verdrag en bij het ontmoedigen van andere landen om eigen kernwapens te gaan ontwikkelen.

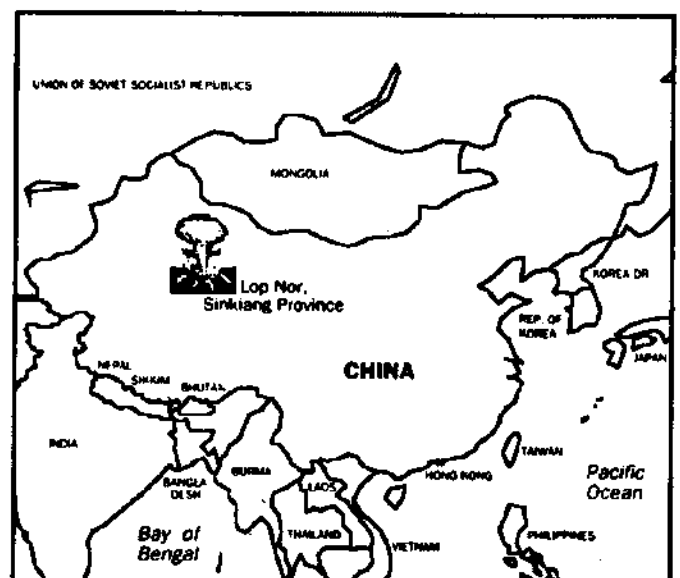
- Indien het moratorium door een ander land wordt verbroken, zal ik het DoE opdragen verdere kernproeven te gaan voorbereiden in afwachting van de goedkeuring die ik dan aan het Congress vraag.

- Opdat onze afschrikking door kernwapens gehandhaafd blijft, ook tijdens een teststop verdrag, zullen we langs andere wegen de veiligheid, betrouwbaarheid en uitwerking van onze eigen wapens blijven toetsen. Ook zullen we talent en mogelijkheden van onze kernwapenlaboratoria richten op nieuwe technologie waarmee verspreiding van kernwapens is tegen te gaan en wapenbeheersingsverdragen zijn te verifiëren.

- Buitendien zal ik ook stappen ondernemen om het ACDA (Arms Control & Disarmament Agency) nieuw leven in te blazen, zodat het een actieve rol kan spelen bij wapenbeheersing en non-proliferatie.

- Ik ben vastbesloten ons volk te beschermen, agressie af te schrikken en terrorisme te bestrijden. Het tegengaan van massavernietigingswapens is een moeilijk en eindeloos onderdeel van mijn taak.

Het moet gedaan worden! Dank u.



## CHINA

## TESTGEBIED

Sinds 1963 heeft China een testgebied voor kernwapens in Lop Nor. Lop Nor ligt in het Tarimbekken in Oost-Turkistan, het Chinese deel van Turkistan\*). Naast Lop Nor is er nog een klein testgebied 500 kilometer noordelijker in het gebied van Karata, een droog woestijngebied. De Chinezen hebben, voorzover bekend, tot nu toe 38 kernproeven uitgevoerd waarvan 22 bovengronds. Sinds 1980 test ook China ondergronds.

\*)De Chinezen noemen het gebied Sinkiang, wat 'nieuw gebied' betekent in het Chinees.

Om het testgebied van Lop Nor heen liggen in een halve cirkel 7 gevangenenkampen. In de tijd van de bovengrondse kernproeven werden verschillende keren zo'n 5000 à 10 000 gevangenen (per keer) gebruikt als proefkonijn. In de gevangenenkampen zaten konstant zo'n 40 000 gevangenen. Artsen hebben de 'proefkonijnen' alleen maar geobserveerd en onderzocht, zonder ooit medische hulp te geven.

Lop Nor ligt zo'n 900 kilometer ten zuid-oosten van Alma-Ata in Kazachstan (een deel van de voormalige Sovjet Unie). Omdat Alma-Ata in hetzelfde dal ligt als Lop Nor en de heersende windrichting zuid-oost is komt de fallout van kernproeven in Lop Nor grotendeels in Alma-Ata terecht. Alma-Ata heeft meer last van het Chinese testgebied Lop Nor dan van het Sovjet testgebied Semipalatinsk, dat 1000 kilometer noordelijker ligt. De kindersterfte in het dal is met sprongen omhoog gegaan sinds het openen van Lop Nor, er worden getallen gerapporteerd van 60% verhoging. In totaal zijn zo'n 20 miljoen Turkmene getroffen door aan straling gerelateerde ziekten als leukemie, long-, maag- en leverkanker. Geschat wordt dat zo'n 200 000 mensen gestorven zijn aan stralingsziekten.

## URANIUMMIJNEN

Het uranium voor het Chinese kernwapenpro-

gramma werd in het begin gewonnen in het Altai-massief, hetzelfde massief waar de Sovjet Unie haar uranium won. In de vijftiger jaren hebben de sovjets en de chinezen samengewerkt bij het winnen van uranium. Later, na de verwijdering tussen de Sovjet-Unie en China, zijn er alleen nog onofficieel contacten geweest tussen wetenschappers van de kernproefgebieden. Tegenwoordig liggen er uraniummijnen over heel China verspreid.

## KERNAFVAL

In 1985 werd zo'n 25 ton kernafval van kernreactoren gestort in een oude mijnschacht in Hubei. Er zijn 12 kernafval-belten in bedrijf, er zijn er nog 10 in voorbereiding in de provincies Sichuan en Anhui. Op dit moment wordt beweerd dat Tibet en Hainan (eiland) vrijgesteld zijn van kernafval-belten. Permanente kernafval-belten zijn in voorbereiding in de provincies Oost-Turkistan en Sjenjang. Een opwerkingsfabriek voor kernafval van kernreactoren is gepland in de Gobi-woestijn. Sinds 1987 heeft China bekend gemaakt ook kernafval te accepteren uit andere landen, onder andere uit West Duitsland.

## OLIE(DOM)

Volgens geruchten is onder het testgebied Lop Nor olie gevonden (...) en willen de Chinezen een nieuw testgebied inrichten in Noord-Tibet, op de grens van China en Tibet+). Zal de honger naar fossiele brandstof (olie) als neveneffect verspreiding van radioactieve olie met zich meebrengen, of krijgen we opwerkingsinstallaties voor radioactieve olie?

+) Volgens melding in 17e Rundbrief AtomTestStoppKampagne, november 1992, p 29.

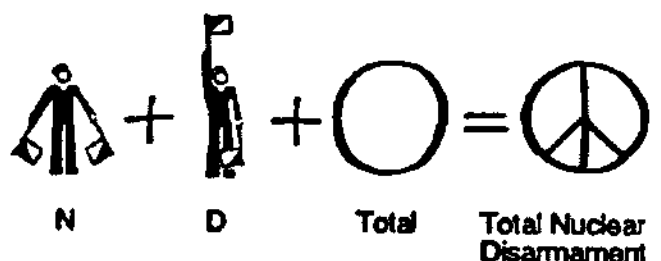
Een bericht van 22 sept 1993 meldt dat een Amerikaanse spionage-satelliet heeft waargenomen dat de Chinezen een nieuwe kernproef voorbereiden in Lop Nor. Laten we hopen dat de Chinezen wijzer zijn en het voortduren van de huidige moratoria niet in gevaar brengen.

Dirk Jan.

## HET VREDESSYMBOOL

We lezen laatst nog eens over het ontstaan van het 'Ban de Bom'-teken of vredessymbool. Het is ontworpen door een gepensioneerd marine-officier op basis van semafoor-tekens (vlaggesignalen). De letters N (van Nuclear) en D (van Disarmament) in een cirkel (voor Total) gaven het bekend geworden internationale symbool voor een atoom-vrije wereld. Het symbool werd voor het eerst gebruikt in 1958 bij de grote vredesmars naar Aldermaston (kernwapenlaboratorium) in Engeland.

## "PEACE-MARKET"



## INNOVATIE OP WAPENGEBIED

In een vorig nummer bespraken we de 3 wapenlaboratoria in de VS waar kernwapens worden ontwikkeld. Hier willen we wat nader ingaan op zulke technologische ontwikkelingen. We zullen ze noemen zonder de vaak moeilijke technische achtergrond te beschrijven. Daarvoor zij verwezen naar een artikel van John Grin uit de IKV-bundel 'de Geest is nog niet terug in de Fles' getiteld: Militaire innovatie.

Behalve op het gebied van kernwapens, waarover straks, vinden we ook innovatie bij conventionele wapens. Op alle wapengebied is men bezig om wapens te ontwikkelen die nog nauwkeuriger en nog effectiever zijn dan de huidige. Het schijnt de moeite waard, want er is geld voor beschikbaar, om na te denken hoe je nog meer of sneller kunt doden en vernietigen of hoe je dat kan doen met nog minder inspanning of risico. Terwijl we enerzijds op niveau van regeringen met elkaar onderhandelen of bespreken waar en hoe we kunnen ontwapenen, gaat anderzijds, vaak met regeringssteun, de wapenindustrie en wapenontwikkeling door met innovatie en bloeit de wapenhandel als nooit tevoren. En dat het grote publiek door het moderne wapentuig geboeid raakt, heeft ons de Golfoorlog geleerd.

Het zgn einde van de Koude Oorlog heeft wel geleid tot wapenvermindering in kwantitatieve zin maar van sterke vermindering van innovatie is nauwelijks sprake. Waar het budget van de VS voor aankoop van wapens is verminderd met 20%, zijn de uitgaven voor militaire innovatie vrijwel gelijk gebleven. In Duitsland gaan de uitgaven voor aanschaf van nieuw materiaal omlaag met 40% terwijl voor onderzoek en ontwikkeling zo'n 10-20% minder beschikbaar is. De Defensienota 1991 in ons land vermeldt: 'Om de beoogde kwaliteit te waarborgen, zal zonedig worden gekozen voor lagere aantallen.' De militaire innovatie gaat dus onverminderd door. In de VS overweegt men al een 'prototype-politiek', waarbij bedrijven van een nieuw wapen slechts een prototype ontwikkelen en uittesten. Serieproductie wordt niet ter hand genomen, maar het prototype komt 'in de schappen' (on the shelf) voor het geval men alsnog een serieproductie zou willen beginnen. Zo blijf je bij de tijd!

Op het gebied van conventionele wapens vinden we ontwikkelingen bij electromagnetische kanonnen, vliegtuigmotoren en complexere wapensystemen.

1 Bij kanonnen wordt sinds de uitvinding van het buskruit een chemische explosie gebruikt om kogel of projectiel uit de loop weg te schieten. Er zijn nu kanonnen in ontwikkeling waarbij dat met electromagnetische methoden gebeurt. Projectielen kunnen dan een hogere snelheid bereiken, zodat én hun reikwijdte én hun doordringend vermogen worden vergroot. Met zulke kanonnen uitgerust zouden tanks absoluut superieur zijn over traditionele.

Electromagnetische kanonnen zijn nog niet operationeel, maar de innovatie gaat door. In de VS wordt er op vele plaatsen aan gewerkt. In Schotland en Duitsland komen testbanen en in Nederland is het Pulsfysica Laboratorium van TNO erbij betrokken.

2 Op het gebied van vliegtuigmotoren wordt gestreefd naar een betere verhouding tussen de stuwkracht die de motor kan leveren en het gewicht van de motor. (Men spreekt van thrust-to-weight ratio, T/W.) Het eerste vliegtuig (gebroeders Wright) had een motor met een T/W van 1/15. Bij de straalmotoren verbeterde dat erg veel en werd de T/W zelfs groter dan 1 (meer stuwkracht dan gewicht). In de 60er jaren was dat 4 à 5; momenteel ontwikkelt men motoren met een T/W van 20. De invloed die dat kan hebben op onderlinge verhoudingen tussen landen die zich tegen elkaar bewapenen is tweërlei. Vliegtuigen met zulke motoren kunnen op kleinere vliegvelden landen en opstijgen. Daarmee wordt de verdedigende luchtvloot minder kwetsbaar. Aanvalsvliegtuigen met zulke motoren kunnen óf meer brandstof óf meer munitie meenemen en zijn sterker offensief. Bij zgn. dubbel-rol jagers (zowel aanval als verdediging) gelden beide voordelen.

3 De ontwikkeling gaat ook in de richting van steeds complexere systemen: gevechtsvliegtuigen, slagschepen en ook tanks krijgen steeds meer onderdelen, meer militaire functies en ingewikkelder ontwerp. Geïllustreerd aan vliegtuigen: de motor van de beroemde F-4 had 1000 onderdelen; die van de F-16 (slechts één generatie ouder) heeft er 4500. De radar van de F-4 had 5000 onderdelen; die van de latere versie F-4J had er 30 000. Ook het aantal functies groeit per vliegtuig; die moeten onderling worden afgestemd en dat maakt het ontwerp - door software vooral - ook exponentieel duurder. Dat betekent dat weer minder systemen kunnen worden aangeschaft en dat wordt bespaard op reserve onderdelen. Het onderhoud is tijdrovend en arbeidsintensief. Daarom worden zulke complexe systemen op grote bases gestationeerd en wordt de kwetsbaarheid ervan al groter.

Op het gebied van kernwapens heeft de innovatie invloed op de proliferatie, zowel horizontaal als verticaal. We noemen hier lasertechniek toegepast bij isotopenscheiding en kernfusie met behulp van lasers. Tot slot gaan we kort in op de derde generatie kernwapens.

A Dé weg tot kernwapens loopt via het beschikken over splijtbaar materiaal (uranium U-235, plutonium Pu-239). U-235 krijgt men via 'verrijking', zoals bij het ultracentrifugeproces in Almelo. Er is een nieuwe verrijkmethode - laserverrijking - in ontwikkeling, die het proliferatie-risico sterk verhoogt. Laserverrijking is efficiënter, goedkoper en vraagt kleinere installaties. Plutonium ontstaat in (civiele) kerncentrales; het uranium daaruit bevat zo'n 60% Pu-239. Met één van de methodes van laserverrijking (AVLIS genaamd) kan dat tot 90% en meer worden verrijkt.

Hopen dat NIET-kernwapenstaten nooit over laserverrijking zullen beschikken gaat tegen beter weten in. Voor civiel gebruik van kernenergie is laserverrijking geen winstpunt. Stopzetten van de ontwikkeling van laserverrijking is de enige juiste weg om proliferatie van kernwapens te voorkomen.

B Een tweede ontwikkeling gaat over het bereiken van de hoge druk en temperatuur, nodig voor kernfusie, met behulp van lasers. Soms wordt dit 'laserfusie' genoemd; een niet erg korrekte term. Onderzoek ernaar wordt gedaan in alle kernwapenstaten, maar ook Japan, Israël en Duitsland. Belangrijke risico's voor proliferatie zijn:

- met 'laserfusie' kun je op laboratoriumschaal waterstofbommen maken, zodat zonder kernproeven toch kan worden verdergewerkt aan de derde generatie kernwapens. Anders gezegd: zelfs met een CTB gaat de verticale proliferatie gewoon door.

- met 'laserfusie' wordt belangrijke kennis over thermonucleaire wapens (waterstofbommen) verkregen. Bij waterstofbommen is kennis dé hobbeldie door NIET-kernwapenstaten moet worden genomen en niet brandstof (zoals bij splijtbommen). Dus: ook horizontale proliferatie wordt gemakkelijker.

## URENCO EN UCN IN ALMELO

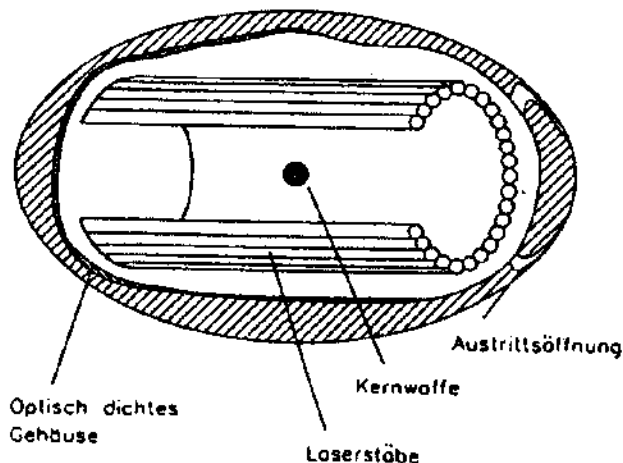
### VERRIJKING VIA ULTRACENTRIFUGES

Urenco is een internationaal bedrijf met een vestiging in Almelo, dat zich bezighoudt met het verrijken van uranium. In het Urenco consortium nemen Nederland, Duitsland en Groot-Brittannië deel. Urenco Nederland krijgt verrijkingsoverdrachten van het Britse Urenco Limited.

Urenco is kortgeleden een joint-venture aangegaan met een Amerikaans bedrijf en zal waarschijnlijk in 1996 een verrijkingfabriek openen in de Amerikaanse staat Louisiana, omdat de VS weinig verrijkingcapaciteit via ultracentrifuges kent.

Vanaf de start verrijkt Urenco in Almelo uranium door middel van het zogenaamde ultracentrifugeproces. Daarbij gaat men uit van gasvormig

Konfiguration eines Röntgenlasers



C Tot slot willen we nog kort ingaan op de derde generatie van kernwapens. Sinds SDI, dat overigens onder een andere naam (GPALS, Global Protection Against Limited Strikes) gewoon doorgaat, is men met die derde generatie begonnen. Bij de eerdere generaties werd gestreefd naar het vergroten van de explosieve kracht en het efficiënter gebruik van het splijtbaar of fuserend materiaal. Nu gaat het meer om het kiezen van de soort van de vrijkomende energie en van de richting waarin die energie wordt uitgestraald. Wat de soort betreft was dat al enigermate zo bij de neutronenbom. Daarbij gold: liever meer neutronen, desnoods ten koste van ontwrichtende, mechanische energie. Wat het richten betreft worden kernwapens ontwikkeld die de opgewekte energie bundelen en in een bepaalde richting uitstralen. Men spreekt van Röntgenlasers, waarbij in het ontwerp van de bom een palissade van lange dunne metalen staven is aangebracht, die een richtende werking hebben.

Hans Horemans

uraniumhexafluoride (UF<sub>6</sub>) en zorgt dat het aanvankelijk lage gehalte aan de isotoop U-235 wordt vergroot tot het uranium geschikt is voor gebruik in kerncentrales. In de ultracentrifuge gebeurt hetzelfde als bij de centrifuge thuis, alle (gewenste en ongewenste) materialen worden door het ronddraaien naar buiten geslingerd. Op grond van hoger gewicht worden de isotopen van uranium verder naar buiten geslingerd en zo kan tussen de verschillende isotopen scheiding worden aangebracht. Het hele proces verloopt in stappen waarbij het percentage aan U-235 steeds verder kan worden verhoogd. Een U-235-percentage van 7% is voldoende voor gebruik in kerncentrales.

UCN (Ultra Centrifuge Nederland NV) is het bedrijf dat deze ultracentrifuges maakt en levert aan Urenco Nederland. In UCN nemen de Nederlandse



staat (99% aandelen), Shell, Philips, DSM en VMF-Stork deel. Omdat er al (te) veel verrijkingcapaciteit is in de wereld is de markt voor UCN klein. Naast de ultracentrifuges levert dit bedrijf b.v. luchtventilatiesystemen voor de Fokker-100 (NRC, 3 jan 89).

#### LASER ISOTOPEN SCHEIDING

In 1988 werd bekend dat UCN in overleg was met de UT (Universiteit van Twente) om onderzoek op het gebied van hoog-vermogen lasers te bundelen. Het belang dat UCN heeft bij hoog-vermogen lasers is dat die kunnen worden gebruikt bij laser isotopen scheiding (LIS), een methode waarmee men gemakkelijk in staat is uranium te verrijken tot zo'n 90% U-235 gehalte. Bij LIS wordt licht gebruikt van één zeer speciale golflengte, dus kleur, om de uraniumisotopen te scheiden. Uranium dat zich 'aangesproken' voelt door de gebruikte kleur (golflengte) verandert van eigenschap en op grond van die verandering kan dan specifiek U-235 gewonnen worden.

Na veel discussies binnen de UT is uiteindelijk op 21 augustus 1990 het NCLR (Nederlands Centrum voor Laser Research BV) geopend. In het NCLR nemen UCN (75%) en UT (25%) deel. Het NCLR neemt in het kader van Eureka, een met SDI vergelijkbaar onderzoekprogramma van de Europese Gemeenschap, ook deel aan onderzoeken.

Bij LIS wordt 90% verrijking bereikt, wat vele malen hoger is dan de 7% die nodig is voor kerncentrales. Om het tot 90% verrijkte uranium geschikt te maken voor kerncentrales moet dit weer worden verdund. Maar een verrijkingsfabriek volgens het LIS proces werkt goedkoper en kan in omvang veel kleiner zijn dan de huidige fabrieken die óf gasdiffusie óf het ultracentrifuge proces toepassen. Daardoor wordt het LIS proces economisch toch weer interessant.

Omdat zo'n hoge verrijkingsgraad alleen zinvol is voor productie van kernwapens houdt het LIS proces een groot risico in met betrekking tot de proliferatie van kernwapens. Eerstens omdat met het

LIS proces meteen uranium wordt verrijkt tot de graad die geschikt is voor kernwapens. Verder kan een LIS fabriek eenvoudig verborgen worden gehouden voor het spiedend oog van de IAEA (controleinstantie: International Atomic Energy Agency). Een land dat bijbedoelingen heeft kan op eenvoudige wijze door LIS aan het benodigde uranium komen voor een kernwapen. In de literatuur werd daarom bijna niets gepubliceerd over LIS (Trouw, 7 jan 87). De ervaringen indertijd met de Khan affaire opgedaan, leren dat er ook andere methoden zijn om kennis in huis te halen; ook Irak wordt van dit soort praktijken verdacht (Volkskrant, 27 nov 91).

Verder is het allerminst zeker dat technologie die gedeeld wordt (binnen Urenco), niet in dienst staat van wapenproductie of ander militair gebruik. In het verdrag van Almelo (Urenco) wordt aangegeven dat het voor Groot-Brittannië is toegestaan het verrijkt uranium verder te verrijken in Britse installaties tot de graad die nodig is voor kernwapens, kortom Nederland heeft geen greep op wat Urenco Limited doet. Daarnaast is er in Nederland geen regeling die mogelijk militair gebruik tegenhoudt, militaire goederen zijn slechts vergunningsplichtig, volgens het Uitvoeringsbesluit Strategische Goederen, als zij speciaal voor militair gebruik zijn ontworpen (VN, 4 jan 86). Ook allerlei NATO-lijsten voor strategische goederen vormen geen bescherming tegen uitvoer van militaire kennis en goederen.

Gezien de bovenstaande observaties is LIS een techniek die zeer discutabel is m.b.t. proliferatie vraagstukken. Dit jaar zou een beslissing moeten worden genomen over het starten van een proefverrijkingsfabriek op grond van LIS; in het 1990-jaarverslag van URANIT werd commerciële toepassing niet verwacht voor het jaar 2000 (Twentse Courant, 28 mei 90). Het is echter heel duidelijk dat er geen scherpe scheiding is tussen civiel gebruik en militair gebruik van de LIS techniek. Anderzijds zijn er geen 'harde', aantoonbare bewijzen voor verbanden tussen Urenco en mogelijke kernwapenproducenten.

Dirk Jan



## KERNENERGIE; HOEZO?

Dit keer kregen we via een goede vriend het persbericht dat de Raad van Europese Gemeenschappen (de 12 van de EEG) na haar zitting van 25 juni 1993 over ENERGIE uitgaaf. De aanhef luidt: 'nucleaire veiligheid in M- en O-Europa en de voormalige Sovjet Unie; conclusies van de Raad'. Niet helemaal duidelijk is waarom de Raad spreekt van conclusies en niet van adviezen of aanbevelingen. Dat zal wel hogere politiek-en diplomatie zijn. Waarschijnlijk heeft de Raad eigenlijk niets in te brengen

Begrijpelijk is dan ook dat de Raad zich uitsluitend bezighoudt met de situatie achter het voormalig 'ijzeren gordijn'. De Raad wijst daarbij op haar eerdere conclusies en op voornemens die de Europese Gemeenschap (EEG) heeft uitgesproken, alsmede op maatregelen die de EEG al heeft gestart. Zo wordt verwezen naar het PHARE- en het TACIS-programma, die gericht zouden zijn op onmiddellijke verbetering van de veiligheid in kerncentrales.

Enige onuitgesproken kritiek kan worden vermoed als het verzoek wordt gedaan aan de Europese Commissie (EC) de procedures te stroomlijnen, zodat de uitvoering van PHARE en TACIS versneld wordt. De Raad wijst erop dat enkele centrales op korte termijn voor ontmanteling in aanmerking komen. In dat verband noemt de Raad 3 middelen die de afhankelijkheid van (minder veilige) reactoren verminderen bij veiligstelling van de energievoorziening. [NB Ik plaats de woorden 'minder veilig' tussen haakjes, omdat de 3 middelen voor alle reactoren gelden.] Die middelen zijn: 1 energiebesparingspotentieel benutten; 2 rendement in energievoorzieningssector verhogen; 3 energievoorziening spreiden over alle bronnen die adequate bescherming van veiligheid en milieu waarborgen. [Dat klinkt toch prachtig, is het niet? hans]

Verder verzoekt de Raad aan de EC regelmatig verslag uit te brengen over resultaten van concrete activiteiten van de EEG in de energiesector en wijst op het belang van coördinatie tussen programma's en noemt in het bijzonder het THERMIE? project. De Raad dringt er op aan onderhandelingen af te ronden en uitvoering te geven aan het Energiehandvest-verdrag en het Protocol betreffende verbetering van energie-rendement en milieu-aspecten van energie-systemen, alsook aan het Protocol inzake vreedzaam gebruik van kernenergie en veiligheid van kerninstallaties.

Uit een en ander begrijp ik nogmaals dat er door de EEG op het gebied van kernenergie wel veel goede voornemens zijn gemaakt, die ook verpakt zijn in fraai klinkende woorden, maar dat er nauwelijks sprake is van concrete resultaten. Naar landen toe achter het voormalig 'ijzeren gordijn' uiten we ferme taal. In eigen huis moeten we ons vooral heel rustig houden. Is dat omdat de kernindustrie bij haar uitbroeden van het 'kernel' niet gestoord mag worden? En waarom nemen we dat voor lief? Wanneer komen we eindelijk in verzet? Pas als het té laat is?

Hans

## VOORTGANG WCP

Via Marie Wiggers (VvV, wg kernproeven) kregen we een kort verslag van Ton van Asseldonk (WCP-werkgroep NL) toegespeeld over de voortgang bij het World Court Project (WCP), waaruit we hier graag wat overnemen en van commentaar voorzien.

## ONTWIKKELING IN NEDERLAND

Aan de oproep tot ondertekening van 'verklaringen van openbaar rechtsbewustzijn' is door duizenden gehoor gegeven. De respons kwam uit alle sectoren van de vredesbeweging en zelfs daarbuiten. Op de lijst van ondersteunende organisaties hebben er zich 43 laten plaatsen. Daarbij zijn kerken en vredesgroepen, maar ook GreenPeace en Groen Links. Verder is de medische sector, met zelfs de Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Geneeskunde, goed vertegenwoordigd.





## INTERNATIONALE ONTWIKKELING

In mei vergaderde de WereldGezondheidsOrganisatie (WHO) in Genève. Verleden jaar heeft de IPPNW (internationale organisatie van artsen tegen kernwapens) tevergeefs geprobeerd het WCP op de agenda van het WHO te krijgen. Dit jaar lukte het wel en viel het besluit (73 vóór, 40 tegen, 10 onthouding) om aan het Internationaal Hof van Justitie (IHJ, Den Haag) de vraag voor te leggen of: "gelet op de gevolgen voor gezondheid en milieu, het gebruik van kernwapens beschouwd moet worden als een schending van het internationaal recht"?

Behalve aan intensief lobbyen is dit succes te danken aan het feit dat de stemming geheim was én vooral aan het indrukwekkende betoog van één vrouw. Die vrouw is Hida Lini, de minister van gezondheidszorg van Vanuata in de Pacific; zij schilderde de afschrikwekkende gevolgen van de kernproeven voor de bewoners van de Pacific-eilanden.

Omdat in Nederland de medische sector flink meedoet, mocht je hopen op een positieve houding van Nederland. Helaas stemde de Nederlandse delegatie in Genève toch tegen. De zgn bondgenootschappelijke volgzzaamheid t.o.v. fors dwarsliggende westerse landen als de VS, Engeland en Frankrijk weegt blijkbaar zwaar. De Nederlandse Kernstop Coalitie en Vrouwen voor Vrede vroegen beide bij Buitenlandse Zaken naar het waarom. Het veelzeggend antwoord gaf 2 argumenten: a het zou niet tot de competentie behoren van het WHO om zo'n advies bij het IHJ aan te vragen; b het is niet uitgesloten dat de kernwapenstaten (KWS) zo'n uitgebracht advies toch naast zich neerleggen. Argument a is onjuist; de WHO heeft als officieel orgaan van de Verenigde Naties (VN) het recht en de bevoegdheid om een adviesaanvraag te doen bij

het IHJ. Over de waarde van argument b valt alleen maar te zeggen dat ik die beneden alle maat acht; ik zou me schamen het te gebruiken.

In New York zijn WCP-juristen constant in de weer bij de Algemene Vergadering (AV) van de VN, die elk jaar van september tot december bijeenkomt. De bedoeling is ook daar het WCP op de agenda geplaatst te krijgen, met een verdergaande vraagstelling dan bij de WHO. Door de AV zal om een oordeel van het IHJ worden gevraagd over gebruik van en ook over dreiging met gebruik van kernwapens. In de afgelopen maanden is er overlegd met ruim 60 regeringsdelegaties bij de VN en is een ronde-tafel conferentie gehouden met 20 delegaties. De toegezegde steun is tot nu toe grotendeels van niet-westerse landen. De druk die KWS (en vooral de VS, Engeland en Frankrijk) op hen zullen gaan uitoefenen is ongetwijfeld groot. Maar het behaalde succes bij de WHO geeft ze hopelijk kracht. Op 27 oktober zal de voorzitter van de AV de uit de hele wereld verzamelde 'verklaringen van openbaar rechtsbewustzijn' in ontvangst hebben genomen en de beoogde resolutie aan de orde stellen. Het wordt dus spannend.

Hoewel het waarschijnlijk te laat is zou het toch goed zijn om er allemaal bij onze Nederlandse regering op aan te dringen om vóór de resolutie te stemmen in de AV. Het is toch waarachtig in ons eigen voordeel (ook als Nederlandse samenleving) als het IHJ om een oordeel wordt gevraagd naar de (on)rechtmatigheid van zulke afschrikwekkende massavernietigingswapens als kernwapens. Bondgenootschap of niet doet dan niets ter zake!

Hans Horeman

## MEDISCHE GEVOLGEN VAN RADIOACTIVITEIT

Heel erg zeker is dat radioactiviteit een gevaar oplevert voor onze gezondheid. Kernenergie, kernproeven, kernwapens, kortom kernindustrie kent dus medische gevolgen. Daarover is echter weinig algemeen bekend en de kernindustrie wacht zich wel er veel over te schrijven. Er dringt zich hier een vergelijking op met roken of drinken. Ook daar zijn medische gevolgen zeker en heeft het lang geduurd voordat er officieel over werd geschreven. De tabaks- en drankindustrie hebben dat lang afgehouden. Maar nu wordt dat in reclameuitingen voor rookwaar en drank duidelijk kenbaar gemaakt en is het ieders eigen beslissing het risico te willen lopen.

Maar verder gaat de vergelijking mank, want hoewel het gezondheidsgevaar bij radioactiviteit zeker zo groot is, wordt het aan mijn persoonlijke beslissing onttrokken of ik dat risico wel wil lopen. Enige vergelijking is er dan nog met het zgn. 'passief roken', aanwezig zijn in een omgeving waarin anderen roken. Het stralingsgevaar door radioactiviteit onderga ik bijna uitsluitend passief; er is nauwelijks actie van mijn kant waardoor het gevaar wordt opgeroepen. Integendeel, er is ook nauwelijks een activiteit te bedenken waardoor ik het gevaar kan ontlopen. Dat is een heel zorgwekkende gedachte, maar maakt ook duidelijk hoe weinig het publiek zich van het gevaar bewust is. Anders namen we het toch niet!

Voor ik nader op het gevaar van radioactiviteit inga, wil ik eerst proberen om overdreven angst, die zou kunnen ontstaan, weg te nemen. Zulke angst zou kunnen ontstaan als men leest over dergelijke onbekende en ongrijpbare zaken als straling en radioactiviteit, die hun aanvankelijk niet-waarneembare uitwerking hebben. Ik begin weer met een vergelijking. Hoewel gewone burgers nooit een virus hebben waargenomen, weten we nu allemaal dat zo iets bestaat. We hebben (helaas!) allemaal kennis genomen van het HIV-virus en het risico dat dat tot AIDS-besmetting leiden kan. Gelukkig kennen we in ons land een goede voorlichting op dat gebied en nemen we kennis van methoden om het risico van besmetting zo klein mogelijk te maken. Daarmee kunnen we met het gevaar van AIDS-besmetting leren leven. Welnu zo iets wil ik met dit artikel over medische gevolgen van radioactiviteit ook bereiken.

#### Wat is radioactiviteit?

Radioactiviteit is voor altijd verbonden met de naam van madame Eva Curie, die overigens aan de medische gevolgen is overleden. Ze ontdekte bij bepaalde stoffen de activiteit dat ze 'deeltjes' uitstraalden; ze waren 'radioactief'. We weten al lang dat alle stoffen zijn opgebouwd uit moleculen en die weer uit atomen. Atomen zijn de kleinste delen van die stoffen die niet zijn samengesteld uit andere stoffen; elementen noemen we die en we duiden ze aan met lettersymbolen, bijv. H voor waterstof, Fe voor ijzer, U voor uranium. Atomen zelf zijn ook weer samengesteld uit een atoomkern en om die kern cirkelende electronen. Zelfs de atoomkern is weer opgebouwd uit deeltjes; sommige daarvan (protonen) hebben een positieve elektrische lading, andere hebben geen lading en heten neutronen. Ieder element is gekenmerkt door een opbouw van de atoomkern, waarbij het aantal positieve ladingen specifiek vastligt, maar het aantal neutronen niet helemaal. De som van de aantallen protonen en neutronen heet de massa van de atoomkern. Er zijn dus varianten van het element met een iets afwijkende massa, maar met dezelfde positieve lading. We noemen dat isotopen en duiden ze aan met het massagetal, bijv. H-2, H-3 (waterstof met massa 2 en 3, ook deuterium en tritium genaamd) en U-235 of U-238. In de atoomkern zijn die deeltjes niet in rust, maar bewegen en trillen, hetgeen betekent dat ieder deeltje zich in een bepaalde staat van (opwinding) energie bevindt.

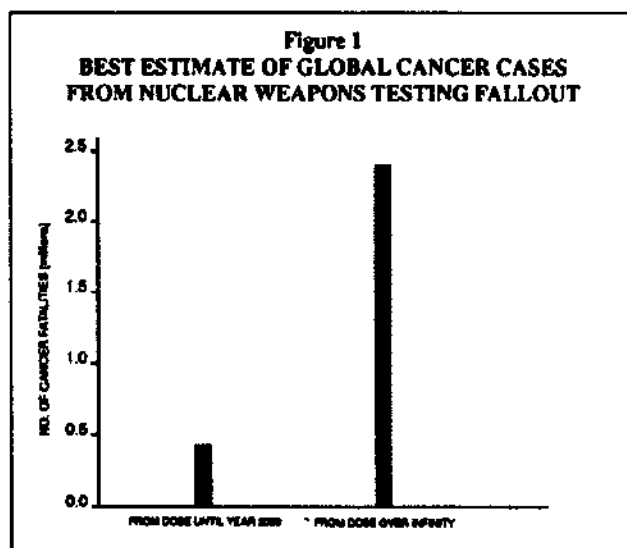
Het is daarom zo moeilijk om je een en ander voor te stellen omdat een atoomkern, laat staan een deeltje ervan, zo ontzaggelijk klein is. We praten over dingen die afmetingen hebben v6r onder wat microscopisch waarneembaar is. En toch zijn die niet-waarneembare dingen overal in ons en om ons heen. Alles wat ik proef, ruik, voel, hoor, zie en zelf

ben bestaat uit atomen, met kernen en deeltjes, ook al merk ik daar niets van. Wat Eva Curie nu ontdekte is dat atoomkernen van sommige elementen, of beter nog isotopen, spontaan een deeltje wegsturen, uitzenden. Afhankelijk van wat er wordt uitgezonden is de kern daarna een ander isotoop of element. Er kunnen diverse soorten deeltjes uitgezonden worden en dat geeft soorten radioactieve straling. Alpha-straling is het uitzenden van alpha-deeltjes, kernen van Helium met lading 2 en massa 4 (He-4). Neutronen straling betekent dat neutronen zonder lading en met massa 1 worden uitgezonden. Beta-straling is het uitzenden van electronen met lading 1, die heel weinig massa hebben. Gamma-straling betekent het uitzenden van een pakketje energie, zonder lading en met praktisch geen massa. Waar we de kernen niet kunnen waarnemen geldt dat zeker voor de straling. Toch zullen de deeltjes overal met andere kernen in aanraking of botsing komen en daar kunnen worden opgenomen of ingevangen. Daarbij verandert de ontvangende kern door het opnemen van 6f lading 6f massa, in een ander isotoop of element.

#### Effecten in ons lichaam

In het weefsel van ons lichaam dringt radioactieve straling minder ver door naarmate de deeltjes meer lading 6f massa hebben. Waar alpha-straling nauwelijks binnendringt, kan gamma-straling (net als de medisch toegepaste R6ntgen-straling) dwars door ons lichaam heengaan. Ladingloze neutronen kunnen ook flink diep doordringen. Daarnaast speelt nog een rol door welke radioactieve kern het deeltje is uitgezonden. Of en waar in ons lichaam een effect van radioactieve straling optreedt is dan ook niet per geval voorspelbaar. Je weet alleen zeker dat er een kans is op een effect.

Zo'n effect is dan 66n of meer veranderde atomen ergens in het lichaam. Op zich hoeft dat nog geen gevolgen te hebben, maar er is weer een kans



dat zo'n veranderd atoom, deel uitmakend van een lichaamscel, een verandering in die cel veroorzaakt. Daarvan kan het gevolg zijn (weer een kans dus), kwaadaardige groei van zo'n veranderde cel. En dat is precies wat kankercellen doen. Of, de veranderde cel kan leiden (een andere kans) tot een erfelijke afwijking. In de praktijk is het niet zo dat ieder radioactief deeltje dat in levend weefsel doordringt een veranderde cel oplevert. Maar dat radioactieve straling kanker of erfelijke afwijking kan veroorzaken is héél zeker. Laboratorium experimenten hebben dat voldoende aangetoond.

Omdat alles zich afspeelt op het niveau van atomen en cellen in het lichaam is het niet alleen niet waarneembaar, maar ook achteraf niet meer aantoonbaar. Want het ontstaan van één kankercel leidt nog niet tot een aantoonbaar ziektegeval. Pas later, en soms jaren later, kan blijken dat de aandoening is uitgegroeid tot gevaarlijke proportie. Ook de erfelijke afwijking komt pas later aan het licht. Dat heeft twee consequenties. Eerstens kan niemand, die kanker of een erfelijke afwijking heeft, bewijzen dat straling daarvan de oorzaak is geweest. Tweedens kan je alleen maar effecten van straling op gezondheid opsporen door grote bevolkingsgroepen over langere tijd te onderzoeken. Dat je als individu niets kan bewijzen is herhaaldelijk gebleken als mensen probeerden verhaal te halen. Claims van mensen die bij kernproeven aan straling zijn blootgesteld of die in uraniummijnen hebben gewerkt zijn nooit gehonoreerd.

Het onderzoek over langere tijd bij grote bevolkingsgroepen is nog extra bemoeilijkt doordat gegevens over de hoeveelheid straling die vrijkomt eerder worden geheimgehouden dan gepubliceerd. Het kost jaren van intensief speurwerk om cijfers te krijgen over kernproeven, wapenproductie, uraniummijnen, afvalverwerking, enz. allemaal bronnen van radioactieve straling. En zelfs dan is het resultaat

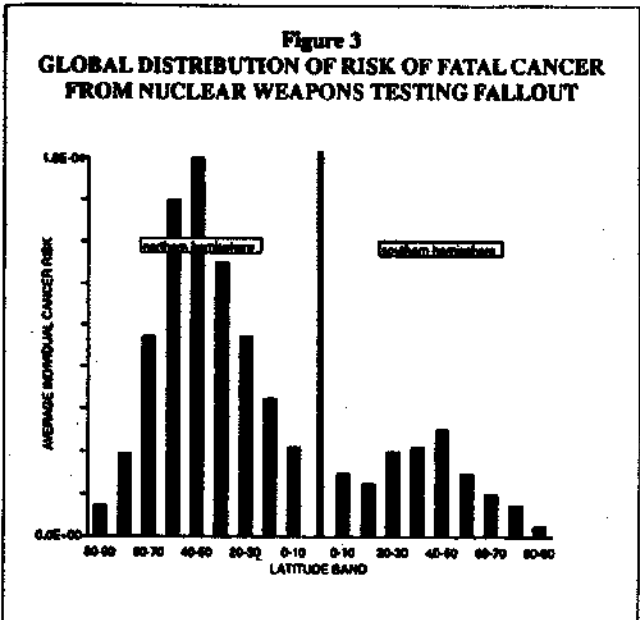
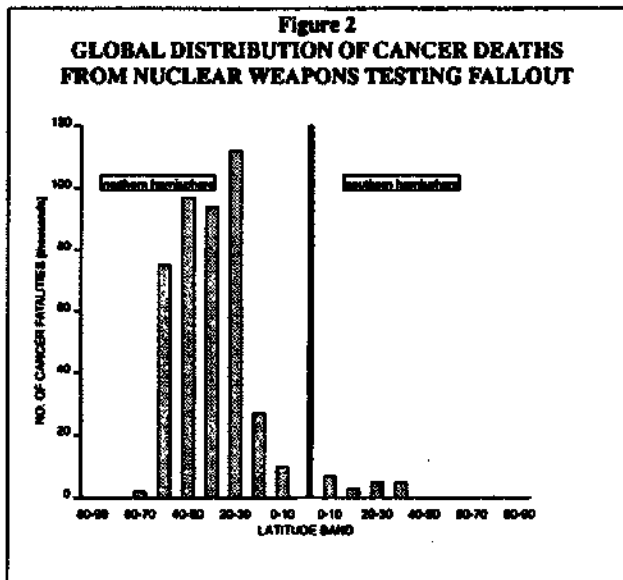
verre van volledig. De internationale organisatie van artsen (IPPNW) heeft, in samenwerking met een onderzoeksinstituut voor energie en milieu, een rapport (190 pag) uitgebracht in 1991 onder de titel: 'Radioactive Heaven and Earth\*'). Het vermeldt de effecten op gezondheid en milieu van alle kernproeven, atmosferisch en ondergronds, van de 5 kernwaa-penstaten. De conclusies zijn schokkend. We volstaan hier met die over het effect van de atmosferische proeven: schatting is dat wereldwijd vóór 1999 430 000 slachtoffers aan kanker overlijden en dat in de tijd daarna het aantal nog kan uitgroeien tot 2,4 miljoen.

\*) The Apex Press, New York, ISBN 0-945257-34-1 of ZED Books, London, ISBN 1-85649-021-1.

Eerder wezen we op de overeenkomst van de medische gevolgen van een virus en straling. De schatting van het IPPNW rapport laat zien dat er ook qua aantallen slachtoffers overeenkomsten zijn. Maar er is ook een heel belangrijk verschil. Bij HIV-virus en AIDS kan je, met uitzondering van genetische overdracht, de kans op besmetting grotendeels zelf beperken door in kansrijke situaties bepaald gedrag te vermijden. Bij radioactieve straling heb je de kans op een gezondheidseffect nauwelijks in de hand. Wel kun je je verre houden van plaatsen waar veel straling optreedt, maar desondanks is er in ons hele leefmilieu al veel radioactiviteit aanwezig. Bij radioactiviteit wordt aan ieder van ons opgedrongen zo'n risico te lopen, of we dat nu willen of niet. Er zijn voorbeelden te over dat mensen ongewild aan zulke risico's werden en worden blootgesteld. De geheimhouding die door overheden wordt nagestreefd maakt het haast onaannemelijk dat zo'n overheid te goeder trouw is. De overheid gokt op de onkunde en de onwetendheid van mensen en dringt ze iets op dat hoogst ongezond is.

Derhalve blijft verzet geboden!

Hans



## NOG EENS MEDISCHE GEVOLGEN

De twee figuren onderaan de voorgaande pagina staan ook in het IPPNW rapport. Om die figuren te berekenen maakte men gebruik van schattingen over de hoeveelheid radioactiviteit die wereldwijd werd verspreid door de neerslag van de atmosferische kernproeven. Die schattingen zijn vermeld in twee rapporten van de UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) van 1982 en 1988.

De linkse (fig 2) laat zien dat het aantal dodelijke kankergevallen (in duizendtallen) door radioactieve neerslag van kernproeven niet overal op aarde even groot is. Het merendeel vind je op het Noordelijk halfrond en met name tussen de 20<sup>e</sup> en 60<sup>e</sup> breedtegraad. Wat er uiteraard mee samenhangt is dat in die zone de meeste proeven werden gehouden en bovendien dichtbevolkte gebieden voorkomen. Zo is het aantal het hoogst (26% van het totaal) tussen de 20<sup>e</sup> en 30<sup>e</sup> Noorder breedtegraad, omdat daar zo'n groot aantal mensen woont.

De rechtse (fig 3) geeft aan hoe de maximale individuele overlijdenskans door kanker over de wereld is verdeeld. In de zone tussen de 40<sup>e</sup> en 50<sup>e</sup> Noorder breedtegraad is die kans het grootst, nl. 180 per miljoen. Deze zone omvat de VS, Centraal Europa en delen van de (voormalige) Sovjet Unie en China. In de zone tussen de 20<sup>e</sup> en 30<sup>e</sup> Noorder breedtegraad is de kans met bijna 100 per miljoen wel kleiner maar de bevolkingsdichtheid juist veel groter.

Van die erfenis van de atmosferische kernproeven zijn we nog lang niet af!

Hans

*'t milieu  
is de  
kern-  
proeven  
beu*

Gebruik onderstaande bon en abonneer jezelf of iemand anders op KERNINFO.

Naam:

Adres:

Postcode en Plaats:

- wil een abonnement op KERNINFO en maakt daartoe jaarlijks f 20,- over op girorekening 591 24 20, tnv VRIENDEN VAN EPP'92 te Eindhoven, o/v abo KERNINFO.

Insturen aan: EPP'92, A Sniederslaan 14  
5615 GE EINDHOVEN

handtekening