

Analyse, inform and activate

# LAKA

Analyseren, informeren, en activeren

*Stichting Laka: Documentatie- en onderzoekscentrum kernenergie*

## De Laka-bibliotheek

Dit is een pdf van één van de publicaties in de bibliotheek van Stichting Laka, het in Amsterdam gevestigde documentatie- en onderzoekscentrum kernenergie.

Laka heeft een bibliotheek met ongeveer 8000 boeken (waarvan een gedeelte dus ook als pdf), duizenden kranten- en tijdschriften-artikelen, honderden tijdschriftentitels, posters, video's en ander beeldmateriaal. Laka digitaliseert (oude) tijdschriften en boeken uit de internationale antikernenergie-beweging.

De [catalogus](#) van de Laka-bibliotheek staat op onze site. De collectie bevat een grote verzameling gedigitaliseerde [tijdschriften](#) uit de Nederlandse antikernenergie-beweging en een verzameling [video's](#).

Laka speelt met oa. haar informatie-voorziening een belangrijke rol in de Nederlandse anti-kernenergiebeweging.

## The Laka-library

This is a PDF from one of the publications from the library of the Laka Foundation; the Amsterdam-based documentation and research centre on nuclear energy.

The Laka library consists of about 8,000 books (of which a part is available as PDF), thousands of newspaper clippings, hundreds of magazines, posters, video's and other material. Laka digitizes books and magazines from the international movement against nuclear power.

The [catalogue](#) of the Laka-library can be found at our website. The collection also contains a large number of digitized [magazines](#) from the Dutch anti-nuclear power movement and a [video-section](#).

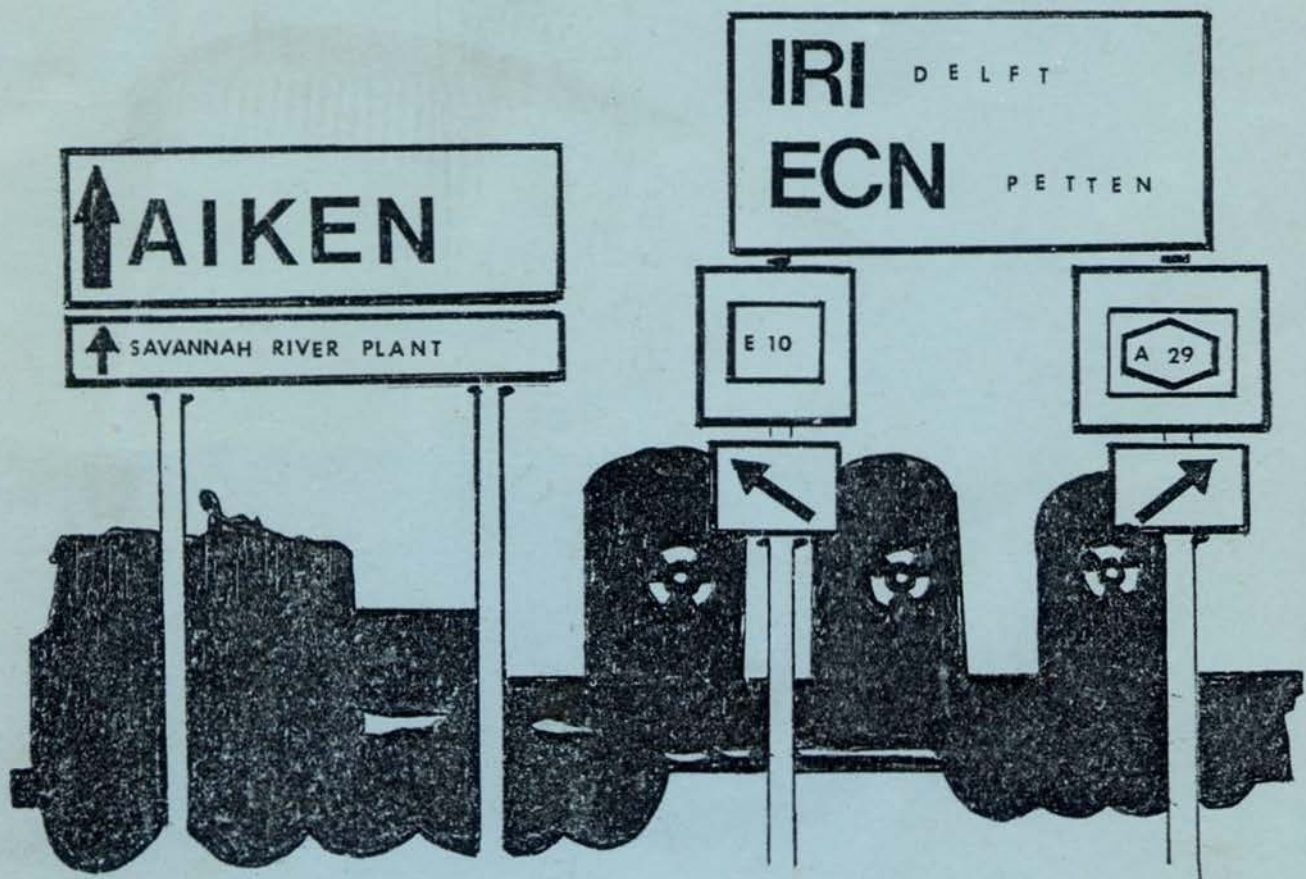
Laka plays with, amongst others things, its information services, an important role in the Dutch anti-nuclear movement.

Appreciate our work? Feel free to make a small [donation](#). Thank you.



[www.laka.org](http://www.laka.org) | [info@laka.org](mailto:info@laka.org) | Ketelhuisplein 43, 1054 RD Amsterdam | 020-6168294

# DE KERNREAKTOR VAN DELFT



EN DE

ATOOMWAPENPRODUCTIE



# DE KERNREAKTOR VAN DELFT EN DE ATOOMWAPENPRODUKTIE

Corien Glaudemans

Jan van der Sluis

Uitgave: Stroomgroep Stop Kernenergie - Den Haag

december 1980 - eerste oplage

januari 1981 - tweede oplage

*Collectie Stichting Laka*

[www.laka.org](http://www.laka.org)  
Gedigitaliseerd 2020

# SAMENVATTING

Onderzocht is de mate van betrokkenheid van de kernreactor van het Interuniversitair Reactor Centrum te Delft bij de produktie van kernwapens door de Verenigde Staten. Aanleiding hiervoor is geweest de diskussie, die ontstaan is na de indiening van vele bezwaarschriften tegen de vergunningaanvraag tot vernieuwing van de regelkamer van de Delftse reactor; de opstelling van het Interuniversitair Reactor Centrum in deze diskussie lijkt zich gericht te hebben op het naar buiten doen komen van zo weinig mogelijk informatie.

De kernreactor Delft werkt op hoog-verrijkt uranium geschikt voor het maken van kernwapens. Dit uranium is afkomstig uit Oak Ridge in de Verenigde Staten en wordt via verschillende splijtstofstaven-fabrikanten geschikt gemaakt voor de Delftse reactor.

Na gebruik in de reactor worden de bestraalde splijtstofelementen afgevoerd naar de Savannah River Plant in de Verenigde Staten. Wegens de aan het transport verbonden risico's is dit transport thans nog uitsluitend toegestaan via Portsmouth, Virginia.

De gebruikte splijtstofstaven bevatten nog enkele kilogrammen uranium met een zodanig hoge verrijkingsgraad, dat het nog steeds uitstekend geschikt is om kernbommateriaal van te vervaardigen.

De splijtingsprodukten, die deze bestraalde splijtstof onhanteerbaar maken, worden verwijderd in de met de letter H aangeduide opwerkingsfabriek op de Savannah River Plant. Het gewonnen hoog-verrijkt uranium wordt opgeslagen onder verantwoordelijkheid van het Amerikaanse Department of Energy. Voor een deel gaat dit uranium naar Amarillo, waar er kernwapens van gemaakt worden.

Een ander deel van dit hoog-verrijkt uranium wordt gebruikt als brandstof voor drie plutonium-produktiereactoren, die zich ook op het terrein van de Savannah River Plant bevinden.

Het in deze reactoren gevormde plutonium wordt afgescheiden in de met de letter F aangeduide opwerkingsfabriek op de Savannah River Plant. Het in deze fabriek gewonnen plutonium gaat naar Rocky Flats, waar het geschikt wordt gemaakt als lading voor kernwapens.

De kernreactor Delft is onderdeel van de keten van processen,  
waarmee de Verenigde Staten zijn kernwapens produceert.  
Dit geldt ook voor de beide onderzoeksreactoren van het  
Energieonderzoek Centrum Nederland te Petten en voor  
onderzoeksreactoren van een tiental andere westerse landen.

# INHOUD

Inhoudsopgave.....	1
1. DELFT EN HOOGVERRIJKTE SPLIJTSTOF.....	2
1.1. De kernreaktor Delft.....	2
1.2. Inrichting van de reactor.....	3
1.3. Splijtstof in de reactor.....	3
1.4. Splijtstofvoorraad.....	4
1.5. Literatuur.....	6
2. HET TRANSPORT.....	7
2.1. Transportroute.....	7
2.2. De containers voor uitgebrande brandstofstaven.....	9
2.3. Wettelijke bepalingen rond de transporten in Nederland.....	9
2.4. De transporteurs.....	10
2.5. Nieuwe regelingen t.a.v. transport in de V.S. ....	10
2.6. Verpakkingscontrole in de V.S. ....	11
2.7. Transportongelukken.....	12
2.8. De regering over transportongelukken.....	14
2.9. Risico-analyse van splijtstoftransport.....	15
2.10. Transport en proliferatie.....	16
2.11. Literatuur.....	17
3. PRODUCTIE VAN KERNBOMMATERIAAL OP DE SAVANNAH RIVER PLANT... ..	19
3.1. Ligging en grootte van de Savannah River Plant (SRP).....	19
3.2. Geschiedenis van de SRP.....	19
3.3. Op de SRP aanwezige installaties.....	20
3.4. Opwerking op de Savannah River Plant.....	21
3.4.1. Opwerking van hoogverrijkt uranium houdende splijtstof.....	21
3.4.2. Opwerking van de gebruikte splijtstofelementen van.....	23
proefreactoren.....	23
3.5. De produktie van kernbommateriaal uit de gebruikte.....	26
splijtstofstaven van Delft, Petten enz. ....	26
3.6. Literatuur.....	27
4. ATOMEN VOOR DE VREDE?.....	29
4.1. De oorsprong van de kerntechnologie in de Verenigde Staten..	29
4.2. Het "Atoms for Peace"-program.....	29
4.3. Atoms for Peace en Export.....	30
4.4. Het "Atoms for Peace"-programma en de hoogverrijkte.....	31
uraniumleveranties.....	31
4.5. "Atoms for Peace": een mythe.....	32
4.6. Literatuur.....	33
5. HET SAMENSTELLEN VAN KERNWAPENS IN DE V.S. ....	34
5.1. De SRP onmisbaar voor de vervaardiging van Amerikaanse.....	34
kernbommen.....	34
5.2. Het kernwapenweb.....	34
5.3. De werking van een atoombom.....	36
5.4. Literatuur.....	37
6. KONKLUSIES.....	38
7. GERAADPLEEGDE LITERATUUR.....	40

Tabellen en figuren:

Tabellen:

3.4.1. tabel 1:	De minimaal benodigde hoeveelheden splijtbaar materiaal (kritische massa's) benodigd voor.. de vervaardiging van een kernbom.....	22
3.4.2. tabel 2:	De Nederlandse onderzoeksreactoren.....	23

Figuren:

2.1.	figuur 1: Transport van Delft hoogverrijkt uranium.....	8
3.1.	figuur 2: Ligging van de Savannah River Plant.....	19
3.3.	figuur 3: Op de SRP aanwezige installaties.....	20
3.5.	figuur 4: De onderzoeksreactoren Delft, Petten enz. ... in de kernbomproduktieketen van de Verenigde Staten.....	25
5.2.	figuur 5: De atoomwapenfabrieken in de V.S. ....	35

# 1 DELFT EN HOOGVERRIJKTE SPLIJTSTOF

## 1.1. De kernreaktor Delft

In Delft bevindt zich de onderzoeks- en onderwijsreaktor van het Interuniversitair Reaktor Instituut (IRI), de zogenaamde Hoger Onderwijs Reaktor HOR.

Deze reaktor heeft een vermogen van van 2 miljoen watt (2 megawatt), dat wil zeggen, dat bij vol vermogen door het kernsplijtingsproces 2 megawatt aan warmte wordt opgewekt. Deze warmte wordt door koeltorens aan de buitenlucht afgegeven.<sup>‡</sup>

De reaktor is niet ingericht voor de opwekking van elektriciteit.

In 1963 is de reaktor voor het eerst in bedrijf gesteld

(IAEA, vol. LII, blz. 89 / IAEA, vol. X blz. XX/ B & W Delft, 11-7-1963)

26 juni 1980 werd bekendgemaakt dat het IRI in Delft een vergunning-aanvraag had ingediend tot het vernieuwen van het regelinstrumentarium en de regelkamer van de Hoger Onderwijs Reaktor.

Dit werd aanleiding tot een stroom van bezwaarschriften tegen deze reaktor.

(zie o.a. Onderstroom, sept. 1980, blz. 18+19 en 'Het Binnenhof' van 4 juli 1980)

Als één van de bezwaren werd de betrokkenheid van de Delftse kernreaktor bij de Amerikaanse militaire splijtstofopwerking genoemd.

In het jaarverslag 1978-1979 van het IRI werd op blz. 76 melding gemaakt van "transport van verbruikte HOR splijtstofelementen naar een opwerkingsfabriek in de Verenigde Staten".

Er is echter al een aantal jaren geen commerciële opwerkingsfabriek meer in bedrijf in de V.S. (o.a. Lindhout, 1977, blz. 17)

( Ook van de Hoge Flux Reaktor HFR van het ECN in Petten gaan de afgewerkte splijtstofstaven naar een opwerkingsfabriek in de Verenigde Staten.

De Savannah River opwerkingsfabriek wordt in het Jaarverslag 1977

<sup>‡</sup> Vergunning voor het funktioneren met een vermogen van maximaal 3 (!) Megawatt is afgegeven op 19 februari 1969 (B&W Delft, 19-2-'69)



van het ECN zelfs met name genoemd. (blz. 46).

Het is ons echter een raadsel hoe dit op 1 juni 1978 samengestelde rapport kan spreken over een "commerciële installatie".

Gezien het bovengenoemde artikel van Lindhout kan dit toch niet op onwetendheid berusten ! )

## 1.2. Inrichting van de reactor

De reactor van het IRI is van het zogenaamde bassintype.

De reactorkern is geplaatst in een dikwandige betonnen bassin, gevuld met lichtwater (= 'gewoon' water  $H_2O$  in tegenstelling tot zwaar water  $D_2O$ ).

De waterhoogte boven de kern van de reactor is 6 meter.

Verdere afsluiting aan de bovenkant ontbreekt.

Om de reactor is een zogenaamd "containment" (beschermmantel) gebouwd van 1 cm. dik staal.

Dit is de koepelvorm, die van buitenaf bij het IRI zichtbaar is.

(IAEA, vol. III, blz. 89)

## 1.3. SpIijststof in de reactor

Als splijststof in de Delftse reactor wordt hoogverrijkt uranium gebruikt met een verrijkingsgraad van 90%.

Dit betekent het volgende: van het in de splijststof aanwezige uranium bestaat in ongebruikte toestand 90% uit uranium-235 en 10% uit uranium-238.

Uranium-235 is splijtbaar en houdt de voor de werking van de kernreactor benodigde kettingreacties in stand.

Uranium-238 is niet splijtbaar, maar zorgt wel voor het ontstaan van plutonium-239 tijdens de werking van de reactor.

De reactorkern is normalerwijs opgebouwd uit 21 splijststofelementen.\*

Elk van deze elementen bevat 162 gram uranium-235 en 18 gram uranium-238.

\* Elk splijststofelement bestaat op zijn beurt weer uit 12 splijststof-"platen".

Voor het totale aantal elementposities wordt 42 opgegeven. Hoewel het aantal mogelijk te gebruiken elementen hiermee flink veel groter lijkt dan het 'normale' aantal van 21, zijn geen aanwijzingen gevonden voor het gebruik van meer dan 23 elementen. (aanvulling, 1967, blz. 4)

Het enige in de kern aanwezige regelement bevat 81 gram uranium-235 en 9 gram uranium-238.

In totaal bevat de reaktorkern dus  $(21 \times 162 + 81)$  gram uranium-235 = 3483 gram uranium-235

en

$(21 \times 18 + 9)$  gram uranium-238 = 387 gram uranium-238.

Samen is dit 3870 gram.

Anders gezegd:

De kern van de reactor in Delft bevat 3870 gram 90% verrijkt uranium.

Of iets globaler: De kern van de reactor in Delft bevat in ongebruikte toestand 3,9 kg. 90% verrijkt uranium<sup>≠</sup> bestaande uit 3,5 kg. uranium-235 en 0,4 kg. uranium-238.

(IAEA, vol.III, blz. 89/ Bijlage IIb2, wijzigingen)

#### 1.4. Splijfstofvoorraad

Het IRI te Delft heeft voor onbepaalde tijd een kernenergiewet-vergunning voor het voorhanden hebben van de volgende splijfstof:

- maximaal 15 kg 90-92% verrijkt uranium (splijstofelementen zie 1.3)
- maximaal 500 gram 90% verrijkt uranium (splijstofplaten zie 1.3)
- ruim 1800 kg natuurlijk uranium in verschillende chemische verbindingen
- enkele kg's thorium in verschillende verbindingen
- 80 gram 1 plutonium-beryllium neutronenbron

Bovendien tot 1 april 1985 vergunning voor

- 142,592 kg 3,8% verrijkt uraniumoxide in 400 elementen (min. van E.Z., 9-4-'74, resp. 16-6-'75)

<sup>≠</sup> Als kleinste 'kritische' massa voor de Delftse splijfstof wordt 2990 gram opgegeven.

De maximale hoeveelheid 90-92% verrijkt uranium, die in voorraad mag zijn bedraagt 15,5 kilogram.

Niet helemaal duidelijk is of de reaktorinhoud hierbij inbegrepen is.

Als dit niet het geval is, mag er volgens de vergunningen bij het IRI in Delft in totaal  $15,5 + 3,9$  (zie 1.3) = 19,4 kg 90-92% verrijkt uranium aanwezig zijn.

Interessant is om dit getal te vergelijken met de hoeveelheid hoogverrijkt uranium, die nodig is om een atombom te vervaardigen (zie paragraaf 3.4.2).

## 1.5. Literatuur

Aanvullingen op het Veiligheidsrapport van de Hoger Onderwijs Reactor verband houdend met een verhoging van het reactorvermogen tot 3 MW (Delft, april 1967)

Burgemeester en Wethouders van Delft -  
Vergunning ingevolge de Hinderwet  
(11 juli 1963)

Burgemeester en Wethouders van Delft -  
Vergunning ingevolge de hinderwet legesregisternr. 2287  
(Delft, 19 februari 1969)

Het Binnenhof (dagblad)  
(4 juli 1980)

Glaudemans C., Monnikendam J. -  
Onderstroom - Stop reaktor in Delft  
(Nijmegen, september 1980, blz. 18 en 19)

IAEA -  
Directory of Nuclear Reactors Vol.III en Vol. X  
(Wenen, 1976)

IRI -  
Jaarverslag 1978-1979 (academisch jaar)  
(Delft juni 1979)

Lindhout, A.H. -  
Opwerkingsproblemen in de V.S.  
(Energiespectrum, januari 1977)

De Minister van Economische Zaken en de Minister van Volksgezondheid en Milieuhygiëne -  
Kernenergiewetvergunning voor het voorhanden hebben van splijtstof  
(No. 374 / 540 / EEK, Den Haag 9 april 1974)

De Minister van Economische Zaken e.a. -  
Kernenergiewetvergunning voor het voorhanden hebben van splijtstof  
(No. 375/11/432/EEK, Den Haag 16 juni 1975)

Wijzigingen en aanvullingen op het veiligheidsrapport van de Hoger Onderwijs Reactor van het reactorinstituut te Delft, verbandhoudend met een verhoging van het reactorvermogen van 100 kw naar 200 kw (Delft, bijlage IIb2)

# 2 HET TRANSPORT

## 2.1. Transportroute

Het radio-actieve materiaal, wat in de kernreaktor van het I.R.I te Delft gebruikt wordt, moet over een vrij lange route getransporteerd worden.

1. Het hoog-verrijkte uranium (90%) wordt voor 'n deel direkt vanuit de V.S. aan het I.R.I. geleverd.
2. Via de NUKEM GmbH, Hanau wordt ook hoog-verrijkt uranium (90%) geleverd. In de eerste helft van 1979 is er tussen het I.R.I. en de NUKEM een overeenkomst gesloten voor de leverantie van 3 kg. In dit geval wordt het uranium eerst vanuit de V.S. naar Hanau getransporteerd en fungeert de NUKEM als tussenleverancier.

Het I.R.I. is verplicht de uitgebrande brandstofstaven terug te leveren aan de V.S., wat inhoudt: dat hoog radio-actief materiaal vanuit Delft over de Atlantische Oceaan naar South-Carolina gaat, waar de Savannah River Plant (SRP) gevestigd is.

Het E.C.N. (Petten) heeft soortgelijke contracten met de V.S.

In Portsmouth, Virginia komen de laatste jaren alle uitgebrande brandstofstaven de V.S. binnen.

Van hieruit vervoert Transnuclear, Inc.<sup>≠</sup> de uitgebrande brandstofstaven door de V.S.

Het radio-actief materiaal van het I.R.I. wordt vanuit Portsmouth per truck naar de SRP in Aiken, S.C. getransporteerd.

( IRI, 1979, pag. 76 / Reynolds, 1979)

De transporten tussen de NUKEM, de SRP, Oak-Ridge (in Tennessee, verrijningsfabriek voor hoogverrijkt Uranium) en het IRI vinden per schip, per spoor en/of per vrachtwagen plaats.

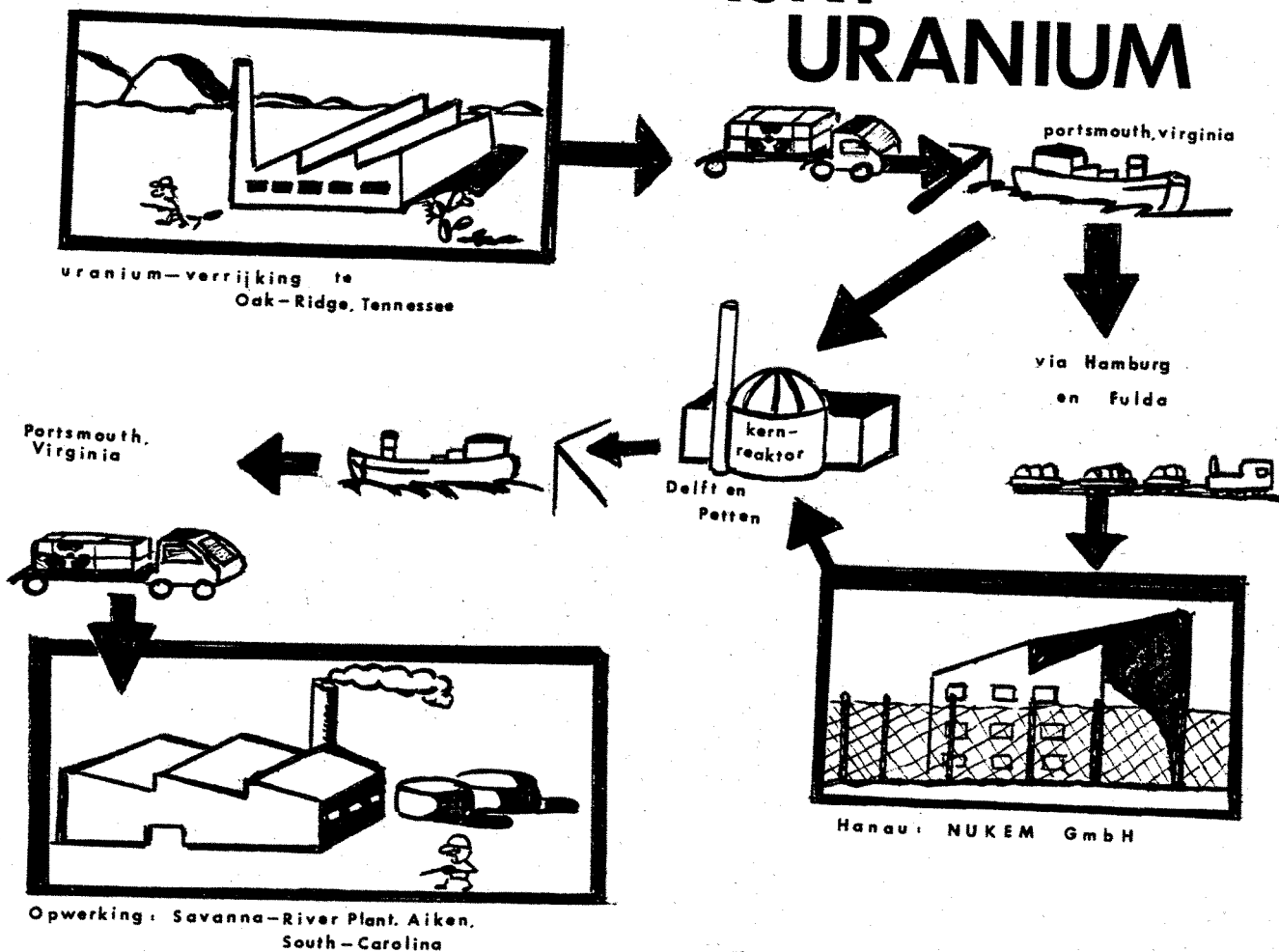
Onbekend is hoe de routes van deze transporten exact lopen.

De consumentengids (nov. 1980) schrijft over de risico's verbonden aan het transport van gevaarlijke stoffen in Nederland het volgende:

"Bij veel gemeentebesturen is weinig bekend over gevaarlijke stoffen en over de risico's die het vervoer ervan met zich meebrengt.

<sup>≠</sup> De NUKEM GmbH is voor 50% eigenaar van deze onderneming (Rembser e.a., 1977)

# TRANSPORT VAN DELFTS HOOG-VERRIJKT URANIUM



Figuur 1

vervolg consumentengids:

Routes worden vaak met de natte vinger samengesteld.

Onzes inziens wordt onvoldoende rekening gehouden met de belangen van bewoners langs een route. Inspraak bij het vaststellen van een route wordt niet gegeven. Evenmin is beroep tegen een route mogelijk.

Er is geen sluitend net van routes.

Gemeenten mogen routes vaststellen, maar zijn dat niet verplicht.

Dat lijkt inkonsekvent: er zijn wel een aantal routeplichtige stoffen, maar soms is er geen route."

Volgens de consumentengids menen echter alle benaderde gemeenten met meer dan 50.000 inwoners (44 in totaal, waaronder Delft), dat een calamiteit met voldoende mensen en middelen kan worden bestreden.

Alle door de consumentengids benaderde gemeenten (behalve Zaanstad) hebben of krijgen binnenkort een rampenplan.

## 2.2. De containers voor uitgebrande brandstofstaven

Voor het transport voor uitgebrande brandstofstaven worden zware stalen containers gebruikt, die van binnen met een laag lood zijn bekleed.

Bij vervoer over de weg wegen deze containers zo'n 25 à 40 ton, bij vervoer per spoor soms meer dan 100 ton.

(Nota Energiebeleid dl. 3, pag. 181)

## 2.3. Wettelijke bepalingen rond de transporten in Nederland

Aan de vervoerscontainers zijn bepaalde eisen gesteld:

- A. 1. de afmeting moet minstens 10 cm. zijn;
2. het geheel moet gemakkelijk te hanteren zijn en moet goed vastgezet kunnen worden;
3. bij 'n gewicht tussen de 10 en 50 kg. moeten er handvaten aan de verpakking zitten;
4. bij 'n gewicht van meer dan 50kg. moet de verpakking met mechanische hulpmiddelen verplaatst kunnen worden;
5. de inhoud van de verpakking mag het binnenste omhulsel niet aantasten;
6. de verpakking moet bestand zijn tegen herhaaldelijk overladen en tegen lange afstandstransporten.

- B. De straling uit de verpakking moet tot zulke lage waarden worden teruggebracht dat het personeel dat bij het vervoer betrokken is, en ook de toevallige omstanders, geen onaanvaardbaar hoge stralingsdosis kunnen ontvangen.

(RASIN, dl IVb, juni 1975, pag 664)

De Energiegroep Nrd. Nederland heeft echter bezwaren tegen deze waardebeepaling, omdat bij het ergste ongeluk een hoeveelheid curie vrij kan komen, welke een niet onaardige schade zal kunnen toebrengen aan direkte en verdere omgeving van de plekke des onheils.

(Energiegroep Nrd. Nederland, okt.1976, pag.44)

C. De vervoerscontainers moeten de volgende eisen kunnen doorstaan:

1. een val van 9 meter hoogte;
2. een half uur lang een temperatuur van 800°C;
3. 24 uur in koud stromend water.

(Energiegroep Nrd. Nederland, 1976, pag.42 / Damveld e.a., 1978, pag. 145)

Tijdens de transporten tussen de SRP, de NUKEM en het IRI zijn er genoeg situaties denkbaar, waarin deze limieten overschreden kunnen worden.

Wat gebeurt er, wanneer een beladen container van een spoorweg- of een autobaanbrug in de diepte stort? Wat gebeurt er wanneer een transport meerdere uren met brand gekonfronteerd wordt?

#### 2.4. De transporteurs

Omdat de meeste transporteurs van splijtbare materialen geen stralingswerkers zijn, bestaat er geen controle op hun stralingsdosis. De meeste in de V.S. gepubliceerde gegevens over stralingsdoses bij transport-arbeiders bevatten slechts schattingen en beweringen. (Palmetto, 1980, pag. 22 + 23)

Im recente epidemiologische studies is men aangevangen met de openbaring van de tragische konsekwenties m.b.t. beroepsmatige blootstelling aan stralingsrisiko's.

Bij de bestudering van meer dan 100.000 overlijdensaktes, hierbij inbegrepen 1752 doden uit Portsmouth, Virginia, noteerde Dr. Thomas Najarian, 'n hematoloog (d.i. een bloedspecialist) het volgende: hoewel het sterftecijfer aan kanker over de gehele V.S. genomen 18% is en dat van havenarbeiders 21%, stierven meer dan 38% van de havenarbeiders, die aan nucleaire projecten werkten aan kanker. (Gyorgy, 1979, pag. 194)

#### 2.5. Nieuwe regelingen t.a.v. transport in de V.S.

De N.R.C. (Nuclear Regulatory Commission) en de D.o.T. (Department of Transportation) regelen de transporten van uitgebrande brandstoffen door de V.S.

De betrokken steden langs de route hebben echter noch van de DOT, noch van de NRC een rampenplan ontvangen, m.b.t. een eventueel transportongeluk.

Onder druk van bezorgde burgers en burgeressen, hebben meer dan 80 staten en steden, getracht een regeling op te zetten, m.b.t.



een ramp met radio-actief materiaal. Meer dan 100 steden in de V.S. hebben op dit moment geweigerd transport van uitgebrande brandstofstaven door hun stad toe te staan.

Dit heeft de NRC aangezet tot de publikatie van een interimnota in juni 1979 (NUREG 0561), m.b.t. transporten van uitgebrande brandstofstaven.

Hierin eist de NRC:

1. goedkeuring van de transportroutes;
2. bekendmaking vóóraf van ieder transport aan de NRC;
3. en dat (waar mogelijk), transporten steden met meer dan 100.000 inwoners vermijden.

Portsmouth, Virginia is door de NRC genoemd als een van de steden, die vermeden moet worden.

De NRC heeft echter wel toegestaan, dat deze haven op interimbasis gebruikt wordt en onderzoekt momenteel naar eventuele andere oplossingen.

Transnuclear, Inc., het agentschap dat de uitgebrande brandstofstaven in de V.S. transporteert, kijkt momenteel uit naar een andere importhaven, maar heeft tot nu toe geen andere havenstad bereid gevonden om radio-actieve ladingen te accepteren.

In de week nadat de NRC-verordening aangenomen was, verklaarde de gemeenteraad van de havenstad Charleston zich tegen het transport van uitgebrande brandstofstaven door de stad.

De NRC had verklaard dat de havenstad Savannah (Georgia) te dicht bevolkt was. Dit werd echter niet verklaard m.b.t. Charleston.

Zij zou de eerst aangewezen stad geweest zijn om te fungeren als toekomstige import-stad voor de uitgebrande brandstofstaven, wanneer de gemeenteraad zich niet tegen de transporten door haar stad had verklaard.

Naast Charleston hebben meerdere havensteden geweigerd uitgebrande brandstofstaven te ontvangen, onder meer Miami en Everglades.

(Reynolds, 1979 / Reynolds, 15 okt. 1980)

## 2.6. Verpakkingscontrôle in de V.S.

Van 1 okt. 1978 - 31 mrt. 1979 controleerde de NRC 256 verpakkingen van radio-actieve transporten.

- aan 189 verpakkingen werden afwijkingen geconstateerd, waaronder:

- 14 verpakkingen zonder label;
- 7 niet gespecificeerde verpakkingen;
- 18 verbroken of inadekwate zegels;
- 4 lekkende verpakkingen;
- 6 vernielde verpakkingen.

(Palmetto, 1980, pag. 23)

## 2.7. Transportongelukken

8 januari 1963, V.S.

Mr. Gleason ontdekte dat een container, die hij vervoerde, lekte.

Hij wist niet, dat er radio-actieve stof in de container zat en zette deze op zijn kant, zodat het lekken ophield.

Gleason had echter een sneetje in zijn vinger, waardoor hij iets van de radio-actieve stof binnenkreeg.

In 1966 bleek hij kanker in zijn hand en arm te hebben. In 1968 werd zijn arm en een gedeelte van zijn schouder geamputeerd.

Hij stierf enige jaren daarna.

(Alarmgroep Atoomplannen, 1979, pag. 29)

februari 1968, Californië

In een vrachtwagen barstte een vat met radio-actief materiaal, en besmette de rest van de pakken, die in de truck stonden. De pakken werden door de chauffeur op diverse plaatsen afgeleverd en het laatst kwam hij het pak brengen bij de fabriek, waar het voor bestemd was. Daar merkte men dat er iets mis was, en men begon meteen metingen uit te voeren bij de chauffeur en op de plaatsen, waar de pakken afgeleverd waren.

De chauffeur was besmet, maar niet ernstig, en hoewel men overal radio-activiteit kon opsporen, zag men geen besmetting bij andere mensen. Deze mensen kregen wel het advies niet te dicht bij het pak te komen.

Een groot warenhuis, die ook zo'n pak gekregen had, gaf het direkt weer terug, ze hoefden het niet meer.

Commentaar van de direktie: het heeft weinig zin om aan zo'n chauffeur het gevaar uit te leggen, hij begrijpt er toch niets van.

(Damveld e.a., 1978, pag. 146)

februari 1969, bij Leeuwarden

Een trein vloog in brand. In de goederenwagon werd - "zoals men dagen later vaststelde" - radio-actieve isotopen aangetroffen, zonder dat het treinpersoneel daarvan op de hoogte gesteld was. Bij het blussen werden 15 brandweerlieden bestraald, omdat ze zonder het te weten, niet op de juiste afstand van de wagon vandaan bleven.

(Strohm, 1975, pag. 388)

10 november 1970, transport tussen Hamburg en Fulda

Ontsporing van 11 wagons door menselijk falen. Alle wagons vielen om. Uit de laatste wagon vielen twee stalen vaten met verrijkt U-235, die uit Oak Ridge kwamen en naar Hanau (NUKEM) getransporteerd zouden worden. De lijn was 25 uur geblokkeerd.

(Strohm, 1975, pag. 388)

31 maart 1971, Missoula, Montana (V.S.)

Op een transport per spoor rook de machinist vuur. Nadat hij op onderzoek was uitgegaan, zag hij dat het bleek te woeden in een truck met het opschrift "radio-active material".

Nadat de politie, de brandweer en de AEC (Atomic Energy Commission) gewaarschuwd en aanwezig waren, en nadat de AEC de straling gemeten had (klein), brak de brandweer de auto open en begon te blussen met water.

Er stonden 74 kratten met ruw uranium, afval en staven te branden. Plotseling trad er een explosieve gasreactie op, maar die werd met 378.000 liter water weer bedwongen.

Er werd geen schade aan mensen gemeld.

(Damveld e.a., 1978, pag. 146 / Strohm, 1975, pag. 388)

1974, Windscale (Eng.)

Doordat tijdens transport 0,001 gram (!) gebruikte brandstof op de weg terechtgekomen was, moest deze weg over een lengte van 30 meter worden opengebroken, omdat men de weg niet zo goed kon schoonmaken als men wel had gehoopt.

(Damveld e.a., 1978, pag. 145)

oktober 1974, Düsseldorf

Bij een transport van radio-actief materiaal werden andere voorwerpen radio-actief verontreinigd en buiten hun medeweten bestraald. (Autorengruppe des Projektes SAIU, 1977, pag. 51)

oktober 1977, Zuid-Oost Colorado

Een traktor-trailer, die 50 drums met uranium-oxide transporteerde, sloeg over de kop, waarbij meer dan 6500 kg. radio-actief materiaal verspreid werd. (Gyorgy e.a., 1979, pag. 124)

9 februari 1978, Illinois (V.S.)

Een trailer met uitgebrande brandstofstaven vervormt en stort in elkaar, onder het gewicht van de containers met brandstofstaven. (Reynolds e.a., april 1979)

## 2.8. De regering over transportongelukken

De regering schrijft in de nota Energiebeleid over transportongelukken het volgende:

" Ter zake van het meest extreme gevolg van een ernstig transportongeluk onder de meest ongunstige omstandigheden heeft de Gezondheidsraad berekend dat voor een beperkt aantal hulpverlenenden en nieuwsgierigen blootstelling aan stralingsdoses tot 100.000 mrem mogelijk geacht moet worden. Een dergelijke dosis zal er bij een betrokken individu niet toe leiden dat hij (?) zich op de één of andere wijze ziek voelt. Wel kan bij laboratorium-onderzoek blijken dat het aantal witte bloedlichaampjes in zijn (?) bloed verminderd is. De kans op een dergelijk ongevel wordt kleiner dan 1 per miljoen jaar geacht. "

(Nota Energiebeleid, 1980, pag 110)

De ICRP (Internationale Commissie voor Stralingsbescherming) verklaart echter in 1966 dat max. 3 rem/kwartaal toegestaan is voor radiologische

werkers, toelaatbaar voor gewone burgers is 0,5 rem/jaar.  
(IMGO, 1980, pag. 35)

De ICRP heeft deze regels opgesteld met het oog op o.a. schadelijke effecten op lange termijn (b.v. kanker), i.t.t. de regering in de nota Energiebeleid, waar alleen de directe slachtoffers in de verslaggeving betrokken worden.

Naast het meest extreme ongeval zoals in de Energienota beschreven, zijn er natuurlijk talloze andere ongevallen mogelijk, die door de voorbeelden in hoofdstuk 2.7. worden aangeduid.

## 2.9. Risico-analyse van splijfstoftransport

Ook voor het bepalen van het risico van het transport van splijstof wordt uitgegaan van de rekensom, dat "het risico" gelijk zou zijn aan: "kans van optreden" x "gevolg".  
(SEP, 1975, blz. 663 t./m. 760)

Een deel van de kritiek, zoals die naar voren is gekomen n.a.v. risico-analyses van kerncentrales (o.a. Storm van Leeuwen, 1980, blz. 122 t./m. 133) geldt ook t.a.v. transport-risicoanalyses.

- Het niet in de beschouwingen betrekken van sabotage- en oorlogshandelingen. Het bestoken van een container met bestraalde splijstof met anti-tank wapens zou het ernstigst denkbare ongeval met zo'n container veroorzaken, waarvan wordt gesteld dat deze kans één op de miljoen zou zijn per miljoen afgelegde kilometers  
(SEP, 1975, blz. 746)

- De mate van aanvaardbaarheid van een ongeval met zodanige gevolgen, dat bij voorbeeld een hele stad door besmetting onbewoonbaar zou worden. Gezien de mogelijkheid van o.a. technische mankementen, sabotage en oorlogshandelingen moeten dergelijke risico's als onaanvaardbaar worden beschouwd.

Een aantal risico's zijn niet genoemd of verwaarloosd:

.... De mogelijkheid van botsing van transportvoertuigen, treinen en

schepen met andere, met explosieve of metaalaantastende chemi-  
kaliën, geladen transportmiddelen.

...Een botsing van twee met hoog-verrijkt uranium geladen voertuigen,  
waarbij een kernsplijtingsproces in de gang kan worden gezet.  
(SEP, 1975)

## 2.10. Transport en proliferatie

Hoogverrijkt uranium, zoals in de kernreactoren van Delft  
(IRI: HOR=Hoger Onderwijs Reactor) en Petten (EGN:  
HFR=Hoge Flux Reactor / LFR=Lage Flux Reactor) gebruikt wordt,  
is splijtstof waarmee een atoombom kan worden samengesteld.

Ondanks , de voorzorgen, die getroffen worden tegen ongewenste  
akties (zie Nota Energiebeleid dl. 3, h. 7) blijven er risico's  
bestaan.

Boskma (Wetenschap & Samenleving 74/8) wijst er in dit verband  
op, dat er "kondities geschapen worden voor allerlei groepen  
(b.v. opstandige bewegingen en internationaal opererend  
terrorisme) om zich van kernwapens te voorzien."

Het transport is duidelijk één van de zwakste schakels in de  
kernenergieketen.

## 2.11. Literatuur

Alarmgroep Atoomplannen - stad Groningen -  
Kan Kernenergie?  
(Groningen 1979)

Autorengruppe des Projektes SAIU an der Universität Bremen -  
Zum richtigen Verständnis der Kernindustrie  
(Berlin 1977)

Boskma P. -  
Reaktor en bom: een siamese tweeling  
(Wetenschap & Samenleving 74/8)

Consumentengids -  
De roulette van de routes van gevaarlijke stoffen  
(november 1980)

Damveld, H. / Kramer, R. en Kuiper, G. -  
Radio-actief afval in zoutkoepels?  
(Groningen, maart 1978)

Energiegroep Noord-Nederland -  
Kernenergie?  
(Groningen juni 1976)

Gyorgy, Anna and friends -  
No Nukes: everyone's guide to nuclear power  
(Montreal 1979)

IMGO regionale ontwikkeling -  
risico's van lage stralingsdoses  
(Middelburg 1979)

Interuniversitair Reactor Instituut -  
jaarverslag 1978 - 1979 (academisch jaar)  
(Delft 1979)

Nota Energiebeleid dl. 3 -  
(Den Haag 1980)

Palmetto Alliance, Inc. -  
Transportation Workers: The Unmeasured Risks  
(Uit: Barnwell it's your backyard, 1980, Athens, Georgia)

Rembser e.a. -  
Kern.: Adressen Namen Bezugsquellen in der Bundesrepublik Deutschland  
(1977)

Reynolds, W. -  
Transportation of Nuclear Waste  
(Durham 1979)

Reynolds, W. -  
Ports closes to nuclear waste  
(1979)

vervolg literatuur hoofdstuk 2

Reynolds, W. -  
(Americain Friends Services, brief van 15 okt. 1980)

Strohm H. -  
Friedlich in die Katastrophe  
(Hamburg 1975)

N.V. Samenwerkende Elektriciteits Productiebedrijven -  
Risico-analyse van de splijtstofcyclus in Nederland  
deel IV b  
(Arnhem 1975)

Storm van Leeuwen J.W. -  
Tussen kernenergie en kolen  
(Amsterdam 1980)



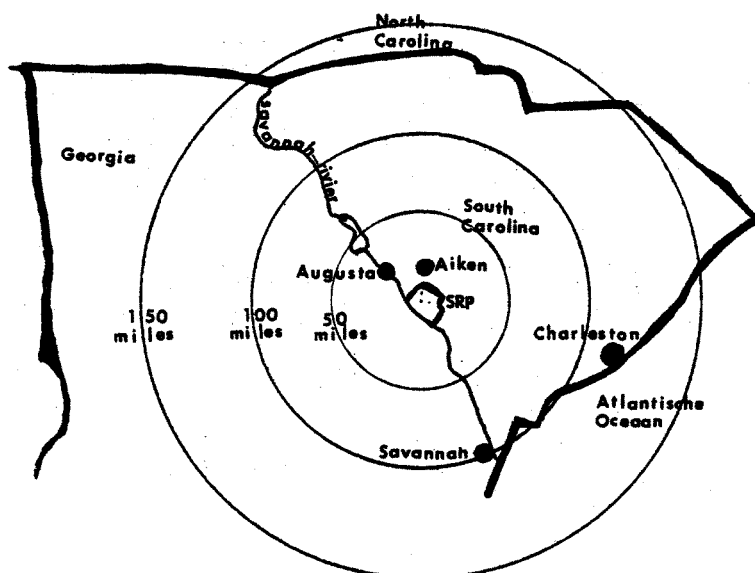
# 3 PRODUKTIE VAN KERNBOMMATERIAAL OP DE SAVANNAH RIVER PLANT

## 3.1. Ligging en grootte van de Savannah River Plant (SRP)

De Savannah River Plant ligt bij Aiken in de Amerikaanse staat South Carolina. De Savannah River Plant (SRP) grenst aan de Savannah rivier, die uitmondt in de Atlantische Oceaan.

De SRP ligt op ruim 150 kilometer afstand van de Atlantische Oceaan en heeft een oppervlakte van 300 vierkante mijl, overeenkomend met ongeveer 1000 vierkante kilometer, een gebied ter grootte van Oostelijk en Zuidelijk Flevoland tesamen.

(Fellers, 1980, blz. 7 / US D.O.E., nov. 1979)



Figuur 2  
overgenomen uit:  
US DOE final  
environmental Impact  
Statement (nov. 1979)

## 3.2. Geschiedenis van de SRP

De Savannah River Plant is gebouwd in een gebied, dat voor landbouw in gebruik was en waarin natuurgebieden voorkwamen. Ook lagen er een tweetal steden in het gebied, Ellenton en Dunbarton.

De Amerikaanse commissie voor atoomenergie (AEC) verdreef iedereen uit dit gebied en sloot het in 1952 voor toegang van het publiek af.

Op het terrein werden fabrieken en kernreactoren gebouwd en in bedrijf gehouden door E.I. du Pont de Nemours & Company.



Op het terrein van de SRP bevinden zich:

twee opwerkingsfabrieken , vijf plutoniumproduktiereaktoren, een splijtstofstavenfabriek, een zwaarwaterfabriek, een aantal laboratoria en andere gebouwen.

Ook zijn er opslagplaatsen voor radio-actief afval.

Op een gebied aan de buitenrand van de SRP is de Barnwell Nuclear Fuel Plant<sup>Ⓜ</sup> gevestigd, een opwerkingsfabriek van later datum. De fabriek is in eigendom en onder bedrijfsvoering van Allied General Nuclear Services (gemeenschappelijk eigendom van Standard Oil, Gulf Oil en Shell).

Ook is op dit gedeelte een opslagplaats voor laag-radioactief afval van Chem-Nuclear gevestigd.

(Fellers, 1980, blz. 7 / Atomkernenergie, 1979, blz. 248 / US DOE nov. 1979 / Reynolds, 15 okt. 1980 / Gyorgy, 1978, blz. 52)

#### 3.4. Opwerking op de Savannah River Plant

De twee opwerkingsfabrieken op de Savannah River Plant hebben de aanduidingen 221 F, respectievelijk 221 H gekregen.

De F fabriek verwerkt gebruikte splijtstof op basis van natuurlijk uraniummetaal, afkomstig uit militaire installaties.

De H fabriek verwerkt gebruikte splijtstof op basis van hoog-verrijkt uranium.

Beide fabrieken zijn in staat door middel van het PUREX (= Plutonium Uranium Reduktie Extractie)-proces uit de gebruikte splijtstof Uranium en Plutonium af te scheiden.

Het plutonium is direkt bestemd voor de produktie van atoomwapens. (Atomkernenergie, 1979, blz. 243 / Reynolds, 15 okt. 1980)

##### 3.4.1. Opwerking van hoog-verrijkt uranium houdende splijtstof

In de H fabriek kan per dag een hoeveelheid gebruikte splijtstof worden opgewerkt, die overeenkomt met 50 kilogram uranium-235 per dag. Van uranium-235 in de zuivere vorm heb je voldoende aan 15 kilogram om een bom te maken (zie Rotblatt, 1977, blz. 39)

Deze H fabriek was oorspronkelijk opgezet om de splijtstof uit de plutoniumproduktiereaktoren op te werken.

<sup>Ⓜ</sup> De Barnwell Nuclear Fuel Plant is buiten bedrijf.

TABEL 1 De minimaal benodigde hoeveelheden splijtbaar materiaal (kritische massa's) benodigd voor de vervaardiging van een kernbom.

Uranium-235		
Verrijkingsgraad (%)	Kritische Massa U-235 (kg)	Totale massa uranium (kg)
100	15	15
60	22	37
40	30	75
20	50	250

Van 100% plutonium-239 is ten minste 4,4 kg nodig om een kernbom te maken.

(Rotblat, 1977, blz. 39)

Volgens de derde energienota van de Nederlandse regering moet uranium-235 een hogere verrijkingsgraad dan 20% hebben om er een bom van te maken en moet in de praktijk de verrijkingsgraad hoger dan 80% zijn.

(Nota Energiebeleid, 1980, hoofdstuk 7.2.3.1)

De uit de proefreactoren (zoals de HOR te Delft en de HFR te Petten) afkomstige splijtstof voldoet gezien de verrijkingsgraad goed aan deze norm.

Van de vijf op de SRP aanwezige plutoniumproductiereactoren zijn er op dit moment drie in bedrijf, twee staan er stand-by.

In het begin van de jaren zestig is er een opslagbassin op de SRP gebouwd om gebruikte splijtstofstaven te kunnen ontvangen van landen, die van de Verenigde Staten hoog-verrijkt uranium geleverd kregen in het kader van het "Atoms for Peace"-program. Op dit moment is ongeveer 25% van het op de SRP in de H fabriek opgewerkte materiaal afkomstig van reactoren buiten de SRP.

(Atomkernenergie, 1979, blz. 243 / Reynolds, 15 okt. 1980)

### 3.4.2. Opwerking van de gebruikte splijtstofelementen van proefreactoren

De van buiten de V.S. komende gebruikte splijtstofstaven met hoogverrijkt uranium zijn afkomstig van onderzoeksreactoren in Nederland, Zweden, Denemarken, Oostenrijk, Frankrijk, Japan, Canada, Duitsland (BRD) en Zuid-Afrika.

De splijtstof van deze reactoren bevat in ongebruikte staat doorgaans 90-95% uranium-235.

Voor de Nederlandse reactoren wordt hiervan een overzicht gegeven in onderstaande tabel:

TABEL 2      De Nederlandse onderzoeksreactoren  
(uit: IAEA, 1976, blz. XVII t./m. XXVII /  
ECN, jaarverslagen '77, '78 en '79  
Goedkoop, 1975, pag. 158)

Naam	Plaats	Verrijkingsgraad Splijtstof	Vermogen	Jaar van Opstarten
HOR	Delft (IRI)	90% U-235	2 MW	1963
HFR	Petten (ECN)	90% U-235	45 MW	1961
LFR	Petten (ECN)	90% U-235	10 kW	1960
Athene	Eindhoven	93,3% U-235	10 kW	1969 (stopgezet 1973)
Suspop	Arnhem (KEMA)	20% U-235	te ver- waarlo- zen	1959
Krito	Petten (ECN)	3% U-235	100W	1963 (stopgezet 1969)
BARN	Wageningen (ITAL)	?	1 MW	1963

Van de in de tabel genoemde reactoren zijn de drie eerstgenoemde nog in bedrijf.

De laatste vier zijn stilgelegd of hebben een verplichting en/of aanbeveling tot stillegging.

Voor de HFR in Petten geeft het ECN in het jaarverslag over 1979 een veel hogere waarde op dan de IAEA, , nl. 45 MW (zie ECN, jaarverslag 1979, blz. 39).

In 1970 is het maximale vermogen van deze reaktor gebracht van 30 op 45 MegaWatt.

(ECN, jaarverslag 1977, blz. 49)

In onderzoeksreactoren wordt ongeveer 30% van het in de splijtstof aanwezige uranium-235 gebruikt .

(IAEA, Vol. X/ Energiegroep Noord-Nederland, 1976, blz. 47)

Voor de HOR in Delft (met een totale kernlading in de ongebruikte toestand van 3,5 kg U-235) zou dit betekenen, dat de kern vervangen moet worden als er 1,05 kg U-235 verspleten is.

In de "Aanvulling op het Veiligheidsrapport van de Hoger Onderwijs Reactor" van april 1967 wordt op blz.9 gesteld:

dat bij een vermogen van 3 MW , met 4000 bedrijfsuren per jaar, circa 600 gram U-235 wordt verspleten.

Aangenomen mag worden, dat bij een vermogen van 2 MW met hetzelfde aantal bedrijfsuren , het dan 400 gram per jaar is.

(zie ook Latzko, 1975, blz. 2.15 en 2.16)

In dit geval begint een "vers" gevulde reaktor met 3,9 kg verrijkt uranium (waarvan 0,4 kg uranium-238) en bevat na verwijdering na 2½ jaar 2,85kg uranium met een verrijkingsgraad van:

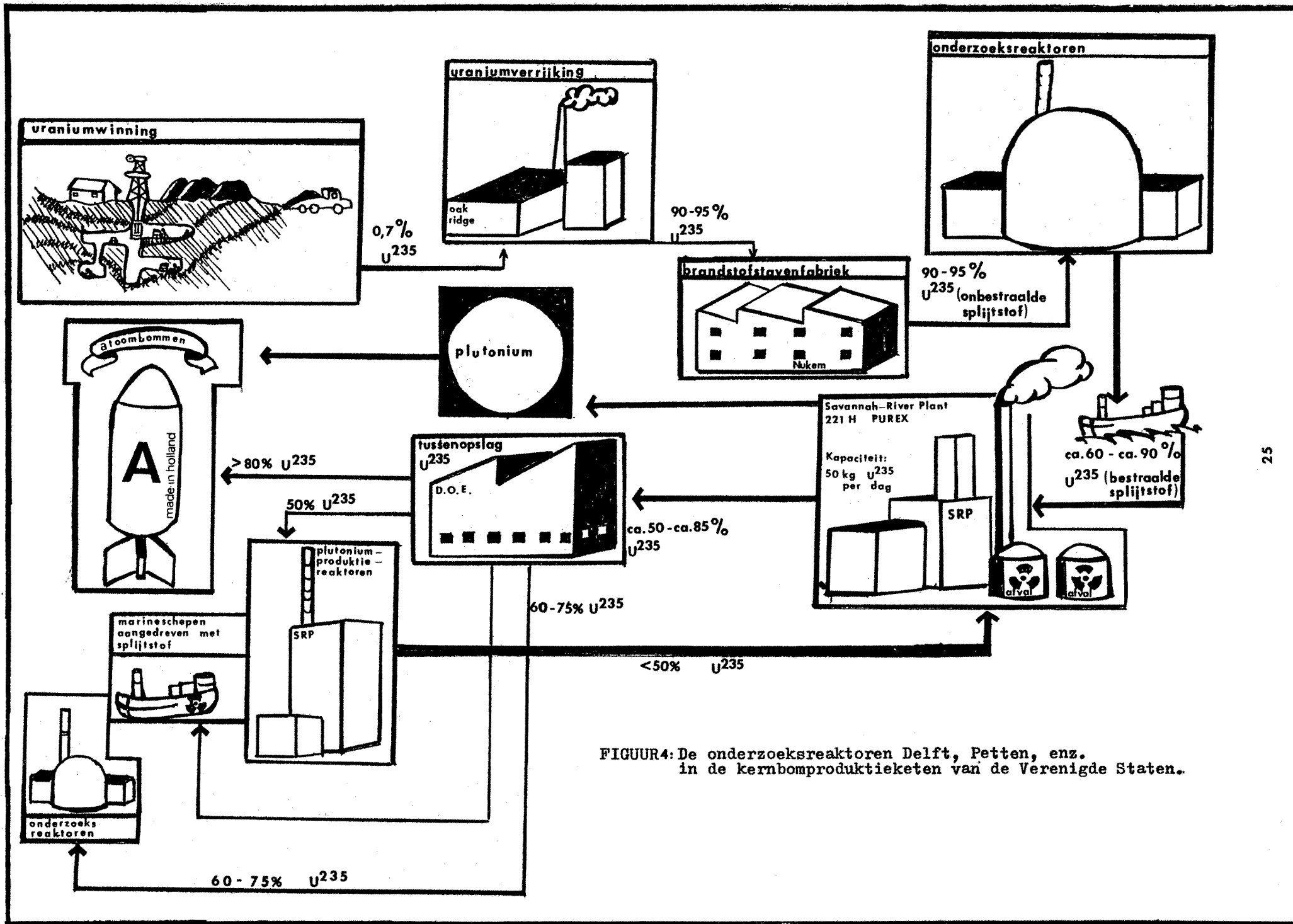
$$\frac{2,45}{2,45+0,4} \times 100\% = 86\%$$

De invloed van de verdwijning van U-238 door de vorming van plutonium is hierbij niet meegeteld.

De reaktor in Delft draait vanaf 1969 (zie hoofdstuk 1.1) op een vermogen van 2 MW. In 11 1/4 jaar (tot midden 1980) heeft dit bedrijf dan 4,5 x een lading van 2,85 kg verrijkt uranium (86%) aan de V.S. geleverd.

Dit is in totaal 12,8 kg 86% verrijkt uranium; een hoeveelheid die dicht in de buurt komt van de voor een kernbom benodigde hoeveelheid.

(zie de tabel op pag.22)



FIGUUR4: De onderzoeksreactoren Delft, Petten, enz. in de kernbomproductieketen van de Verenigde Staten.

### 3.5. De produktie van kernbommateriaal uit de gebruikte splijtstofstaven van Delft, Petten, enz.

Van de in de H fabriek van de SRP binnenkomende gebruikte splijtstofstaven is ongeveer 25% afkomstig van reactoren buiten de Savannah River Plant (waaronder Petten en Delft), en 75% van de plutoniumproduktiereactoren op de SRP zelf.  
(Reynolds, 15 okt. 1980)

Gezamenlijke opwerking van de gebruikte splijtstof uit deze beide groepen reactoren geeft de mogelijkheid de verrijkingsgraad van de splijtstof van de plutoniumproduktiereactoren op het gewenste niveau van ongeveer 50% te handhaven.

De H fabriek op de Savannah River Plant, die ook de afgewerkte splijtstofstaven van Delft en van Petten verwerkt, levert twee soorten produkten (zie Figuur 4)

1. Plutonium, dat geschikt is én gebruikt wordt voor kernbommen.
2. a) Hoog-verrijkt uranium, dat geschikt is én gebruikt wordt voor kernbommen.  
b) Hoogverrijkt uranium, dat geschikt is voor het gebruik in de plutoniumproduktiereactoren, die weer plutonium, geschikt voor kernwapens produceren.  
c) Hoogverrijkt uranium, dat gebruikt wordt in bepaalde testreactoren en in door kernenergie aangedreven marineschepen.

#### Konklusie:

Delft, Petten en andere onderzoeksreactoren leveren mede de grondstof voor de Amerikaanse produktie van hoogverrijkt uranium en plutonium bestemd voor de produktie van kernwapens.



### 3.6. Literatuur

Aanvullingen op het Veiligheidsrapport van de Hoger Onderwijs  
Reactor verband houdend met een verhoging van het reaktorvermogen  
tot 3 MW -  
(Delft, april 1967)

Atomkernenergie.Kerntechnik -  
no. 33,blz. 243 e.v.  
(1979, lfg. 4)

ECN -  
jaarcijfer 1977  
(Den Haag, juni 1978)

ECN -  
jaarcijfer 1978  
(Den Haag, juni 1979)

ECN -  
jaarcijfer 1979  
(Den Haag, juni 1980)

Energiegroep Noord-Nederland -  
Kernenergie?  
(Groningen, derde oplage, 1976)

Fellers, Rita -  
The Savannah River Plant, a delicate ecosystem  
(uit: Barnwell it's your backyard; Athens, Georgia, 1980)

Goedkoop, J.A. -  
Kernenergie in de lage landen  
(Utrecht, Antwerpen, 1975)

Gyorgy, Anna & friends -  
No Nukes: everyone's guide to nuclear power  
(Montreal, 1979)

IAEA -  
Directory of Nuclear Reactors, Vol. III, blz. 89 e.v.  
(Wenen)

IAEA -  
Directory of Nuclear Reactors, Vol. X, Power and Research Reactors  
(Wenen, 1976)

IRI -  
jaarcijfer 1978 - 1979 (academisch jaar)  
(Delft, juni 1979)

Latzko, D.G.H. -  
Leidraad bij het college kernreactoren, deel 1  
(TH Delft, zesde druk, september 1975)

vervolg literatuur hoofdstuk 3

Nota Energiebeleid -  
Deel 3 (hoofdstuk 7.2.3.1.) Hoogverrijkt Uranium  
(Den Haag, 17 juli 1980)

Reynolds, Wm.. (Americain Friends Service Committee) -  
letter dated October 15, 1980  
(Atlanta, Georgia)

Rotblat, J. -  
Controlling weapons-grade fissile material  
(Uit: Bulletin of the Atomic Scientists, june 1977, blz. 37 t./m. 43)

U.S. D.O.E. -  
final Environmental Impact Statement  
"long term Management of Defense High Level Radio-active Wastes"  
SRP Aiken S.C.  
(November 1979)

# 4 ATOMEN VOOR DE VREDE ?

## 4.1. De oorsprong van de kerntechnologie in de Verenigde Staten

De eerste reactoren van de V.S. werden ontworpen en gebouwd om materiaal te produceren voor atoombommen.

In 1942 liep er in de V.S. onder de schuilnaam 'Manhattan-projekt' een onderzoek met het doel de atoombom te ontwikkelen. In drie jaar tijd werd vier miljard dollar uitgegeven aan dit onderzoek en waren er 150.000 mensen bij de ontwikkeling van de atoombom betrokken.

De atoombom werd geproduceerd en gebruikt.

Op 6 augustus 1945 werd er een hoogverrijkt-uraniumbom op Hiroshima geworpen en drie dagen later een plutoniumbom op Nagasaki.

Daarbij kwamen tot eind 1945 250.000 mensen om het leven en werden 130.000 gewond.

(Latere schadelijke gevolgen zijn niet in bovenstaande getallen opgenomen).

(Gyorgy, 1979, pag. 2+3 / Arbeitsgruppe WAA, 1977, pag. 160)

## 4.2. Het "Atoms for Peace" - program

Na afloop van de tweede wereldoorlog wilde de V.S. haar negatieve publicitaire imago kwijt.

Reeds in 1947 werden er door de V.S. en de UNO i.o. plannen gemaakt om 'n internationaal controle-systeem op te zetten m.b.t. splijtingsmaterialen en technologische nucleaire kennis.

Deze uitgewerkte plannen werden echter vóór 1953 in de V.S. onvoorwaardelijk verworpen.

(Appelson, 1980, pag.38)

De AEC (Atomic Energy Commission) besteedde tot 1953 weinig

aandacht aan de ontwikkeling van kernenergie voor niet direkt militaire doeleinden, maar concentreerde bijna al de inspanningen op wapenproduktie.

De proeven met de atoombommen hadden inmiddels onthuld, wat de militaire geheimhouding tot dan had verborgen - dat kernwapens een verschrikkelijke bedreiging voor het voortbestaan van de mensheid vormen.

In 1953 werd toen tot een andere politiek besloten.

President Eisenhower zet in december van dat jaar voor de UNO zijn programma uiteen.

Hij benadrukte dat de kerntechnologie verspreid zou moeten worden, onder degenen die het van zijn militaire imago zouden kunnen ontdoen.

(Appelson, 1980, pag.38)

J.Luntz (redakteur van 'Nucleonics') schreef hierover in 1959 het volgende:

"We moesten iets doen om de verbeeldingskracht van de wereld te veroveren .....

Ogenschijnlijk is een van de doeleinden van de V.S. met het program, zichzelf in de herinnering van de wereldbevolking te vestigen als de leiders in ontwikkeling van het vreedzame atoom".

(Gyorgy, 1979, pag. 8)

#### 4.3. Atoms for Peace en Export

Het programma behelste overeenkomsten met landen buiten de V.S., onder meer leveranties van kernreaktortechnologie en verkoop van verrijkt U<sup>235</sup> voor zgn. "vreedzame" ontwikkelingsprogramma's.

Natuurlijk speelde voor de V.S. zeer sterk de gedachte mee, om greep te houden op de ontwikkeling van kernenergie.

Deze "Atoms for Peace"-politiek hing ook samen met de overschotten van militair verrijkt uranium, welke oorspronkelijk voor kernwapens bedoeld waren.

Vanaf 1953 is de AEC toenemende hoeveelheden splijtingsmateriaal, dat voorheen onder de exclusieve controle van de AEC en de militairen had gestaan, over gaan doen voor civiel gebruik door de elektriciteitsbedrijven.

Sinds 1953 is er meer aandacht geweest voor promotie van de kerntechnologie, dan voor de bewaking ervan.

Hierdoor zijn er vele wegen opgelegd voor het verkrijgen van splijtingsmateriaal en de kennis om atoomwapens te produceren. (Commoner, 1976, pag. 77+78 / Appelson, 1980, pag. 38)

#### 4.4. Het "Atoms for Peace"-programma en de hoogverrijkte uranium leveranties

Rechtstreekse productie van hoogverrijkt uranium voor kernwapens door de V.S. vindt niet meer plaats.

De V.S. gebruikt voor de kernwapenproductie hoogverrijkt uranium, dat ze verkrijgt via opwerking in de SRP. (zie hoofdstuk 3)

Research reactoren (o.m. Delft en Petten, zie hoofdstuk 1 t./m. 3) zorgen voor de leveranties van dit hoogverrijkte uranium.

In het begin van de 60-er jaren werd met een nieuw bassin op de SRP de ontvangstkcapaciteit van hoogverrijkt uranium uitgebreid.

Alleen vanuit de V.S. wordt momenteel aan het westen hoogverrijkt uranium geleverd.

Op deze wijze ontvangen Zweden, Oostenrijk, Denemarken, Frankrijk, Zuid-Afrika, de B.R.D., Zwitserland, Japan, Canada en Nederland splijtingsmateriaal voor hun onderzoeksreactoren

De V.S. heeft aan deze leveranties een eis verbonden:

Al de geleverde hoogverrijkte brandstofstaven moeten terugkeren naar de V.S.

(Reynolds, dec. 1978 / Reynolds, 15 okt. 1980 / No Nuclear News, 1980, pag. 37)

Het "Atoms for Peace"programma is in relatie tot leveranties van hoogverrijkt uranium, dus duidelijk een masker voor kernwapenproduktie gebleken.

4.5. "Atoms for Peace": een mythe

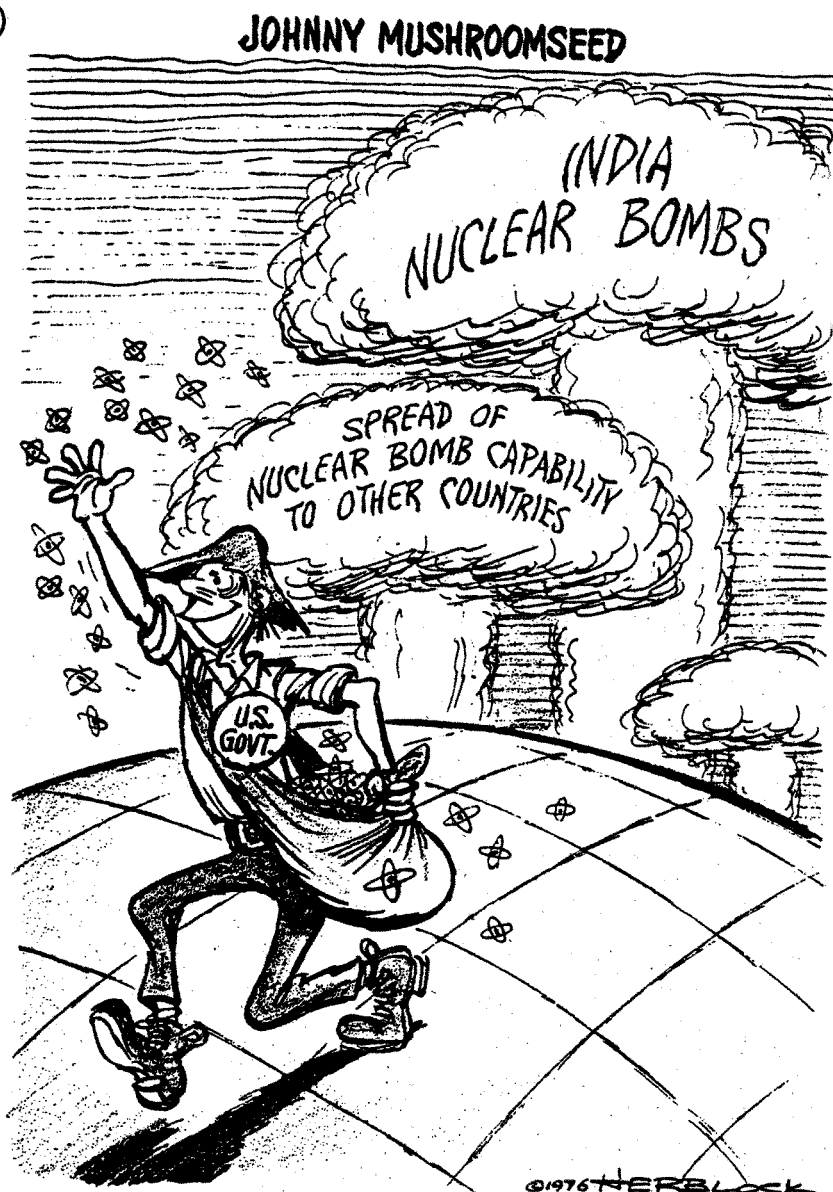
Jean-Jacques Cousteau zei in 1976 voor de UNO het volgende:

" Ondanks de beste pogingen en bedoelingen van de mensen in de UNO, is de menselijke samenleving te verscheiden, nationalisme te sterk en de menselijke agressiviteit te diep geworteld om het vreedzame en het militaire atoom nog langer gescheiden te houden.

We kunnen de ene niet omarmen, terwijl we de andere verafschuwen.

We moeten inzien, wanneer we willen blijven leven, dan moeten we leven zonder beide. "

(Appelson, 1980, pag. 38)



#### 4.6. Literatuur

Appelsohn, G. -

Flowshares to Swords: The Spread of Nuclear Technology

(uit: Barnwell, it's your backyard; Athens, Georgia, 1980)

Arbeitsgruppe "Wiederaufbereitung" (WAA) an der Universität Bremen -  
Atommtüll oder der Abschied von einem teuren Traum

(Reinbek bei Hamburg)

Commoner, Barry -

Machteloze Energie

(Baarn, 1976)

Gyorgy, Anna and Friends -

No Nukes: everyone's guide to nuclear power

(Montreal, 1979)

# 5 HET SAMENSTELLEN VAN KERNWAPENS IN DE V.S.

## 5.1. De SRP onmisbaar voor de vervaardiging van Amerikaanse kernbommen

De SRP is één van de zeven fabrieken, die tesamen het kernwapenweb in de V.S. vormen.

Zij vormen, wat de U.S. 'defense community' noemt een "integrated production complex".

Elke fabriek heeft 'n eigen functie. Geen enkele overlapt het werk van 'n andere.

Dit betekent, dat de SRP, doordat er hoogverrijkt uranium en plutonium vervaardigd wordt, niet gesloten kan worden - zonder dat dit het einde van de Amerikaanse atoomwapenproduktie betekent.

De SRP en ook de andere zes bom-productiebedrijven zijn eigendom van het federale gouvernement en onderdeel van de DOE (Department Of Energy).

De DOE heeft een aantal functies van de vroegere AEC (Atomic Energy Commission) overgenomen, en zorgt nu voor de research en de administratie van de bom-productiebedrijven.

DOE's Albuquerque Operation Office houdt toezicht op het complex. (Rocky Mountain News, 1980, pag.37)

## 5.2. Het kernwapenweb

De bedrijfsvoering van de complexen zijn onder kontrakt bij zeven industriële ondernemingen.

### 1. De SRP, Aiken, S.C.:

Bedrijfsvoering onder E.I. du Pont de Nemours.

Het voornaamste kompleks binnen het web. Maakt plutonium, tritium en hoogverrijkt uranium klaar voor kernbommen.

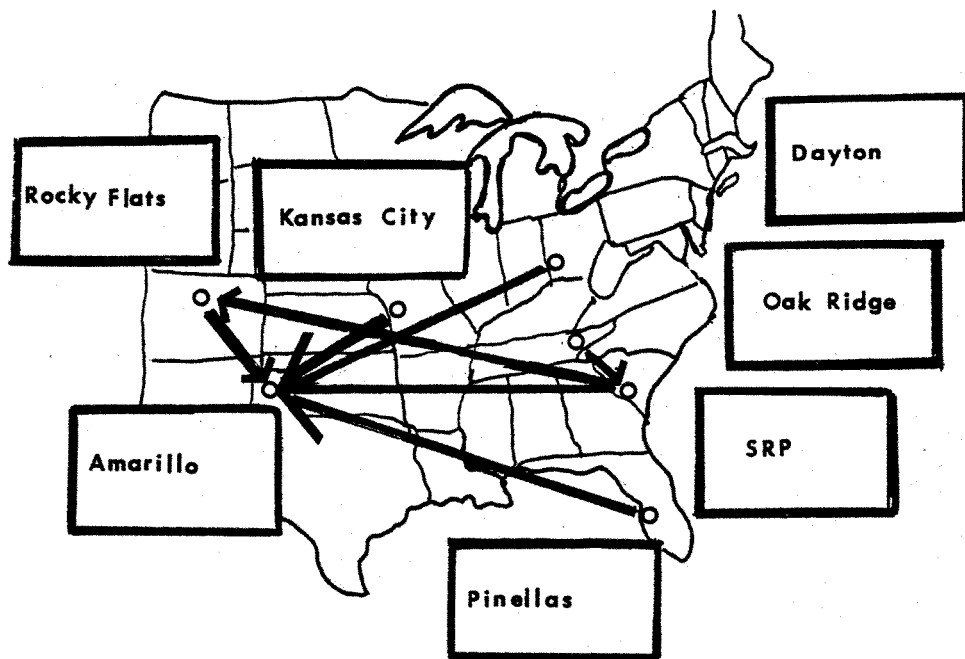
Hier worden ook componenten voor de waterstof bom vervaardigd.

### 2. Y-12, Oak Ridge, Tenn.:

Onder bedrijfsvoering van Exxon Nuclear.

Produceert waterstof-isotopen voor de SRP.





figuur 5 DE ATOOM WAPENFABRIEKEN IN DE V.S.

3. Kansas City, Missouri:

Onder bedrijfsvoering van Bendix.

Bendix is de grootste producent van niet-nucleaire bom-onderdelen, zoals omhulsels, mechanische onderdelen en elektronische uitrustingen.

4. Mound Plant, Dayton, Ohio:

Onder bedrijfsvoering van Monsanto.

Vervaardigt detonatoren ('ontploffers'). Is gespecialiseerd in niet-nucleaire explosieve onderdelen (essentieel bij de vervaardiging van werkende atoombommen).

5. Pinella, Florida:

Onder bedrijfsvoering van General Electric.

Zorgt voor de vervaardiging van neutronen generatoren (opwekkers) en verdere elektronische onderdelen.

6. Rocky Flats, Colorado:

Onder bedrijfsvoering van Rockwell Internationaal.

Hier wordt plutonium klaargemaakt voor atoombommen.

In Rocky Flats is een grote voorraad plutonium voor atoomwapens aanwezig.

## 7. Pantex Plant, Amarillo, Texas:

Onder bedrijfsvoering van Mason & Hanger.

Het laatste verzamelpunt voor nucleaire wapens.

Hier worden ook conventionele TNT-explosieven gemaakt, bedoeld om als explosief gebruikt te worden in een atoombom.

(Atomkernenergie, pag. 243 + 249, 1979 / Rocky Mountains News, 1980, pag. 37)

## 5.3. De werking van een atoombom

Om de relaties tussen de bedrijven in het web te begrijpen, is het misschien noodzakelijk, globaal uit te leggen hoe 'n atoombom werkt.

In een atoomwapen, worden conventionele TNT-explosieven gebruikt om hoogverrijkt uranium of plutonium samen te drukken.

Deze 'samendrukking' veroorzaakt een 'kritische massa' in het splijttingsmateriaal - dit is het moment waarop een nucleaire ketting-reaktie ontstaat, waardoor uranium en/of plutonium atomen gespleten worden en een enorme hoeveelheid energie vrij komt.

Een 'thermucleair-fusie'wapen, of waterstof (H-)bom, gebruikt de energie van een atoombomexplosie om radio-actieve isotopen van waterstof (zoals tritium en deuterium) te fuseren.

De fusiereactie kan vergezeld gaan van meerdere splijttingsreakties.

Over het algemeen zijn de grotere Amerikaanse kernkoppen waterstof-bommen.

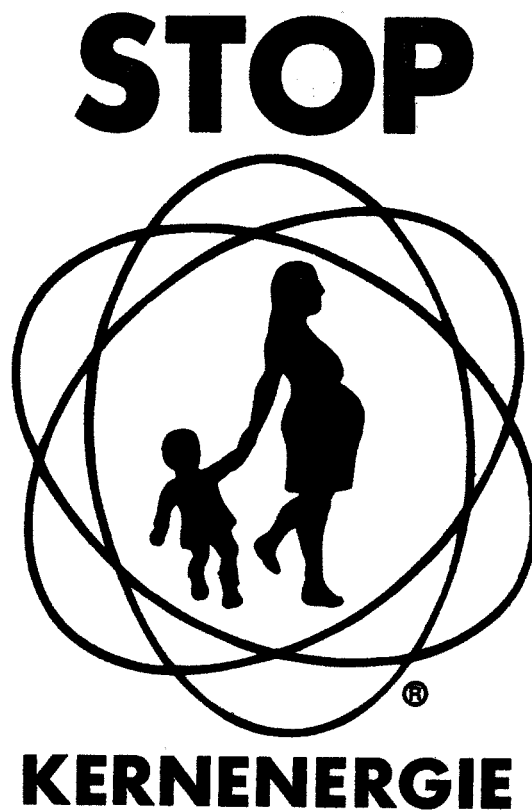
De kleinere ontwerpen zijn atoombommen.

(Rocky Mountains News, 1980, pag.37)

**5.4. literatuur**

Atomkernenergie. Kerntechnik bd. 33  
(1979)

Rocky Mountains News (5.4.80) -  
Flats part of 7-plant N-complex  
(uit: No Nuclear News, Cambridge, Ma., april-mei 1980)



# 6 KONKLUSIES

- De gebruikte splijtstofstaven van de kernreactor van het IRI te Delft, de kernreactoren van het ECN te Petten en andere onderzoeksreactoren in het westen (welke met hoogverrijkt uranium werken) gaan naar de Savannah River Plant in de Verenigde Staten om opgewerkt te worden.
- De splijtstofstaven van deze kernreactoren bevatten hoogverrijkt uranium, geschikt voor kernbommateriaal, zowel in ongebruikte, als in gebruikte toestand.
- Het hoogverrijkt uranium van de Delftse kernreactor wordt geproduceerd in Oak Ridge in de V.S.; o.a. bij de NUKEM in de B.R.D. worden er splijtstofstaven van gemaakt.
- De gebruikte splijtstofstaven worden per schip over de Atlantische Oceaan vervoerd naar de havenstad Portsmouth, Virginia, waarna vervoer per truck naar de Savannah River Plant plaatsvindt.
- Aan het transport zijn stralingsrisiko's verbonden, o.a. voor transportarbeiders en omwonenden, zowel bij "normaal" bedrijf, als bij ongelukken.
- Transport van het bomgeschikte hoogverrijkte uranium kan doelwit van terreur-acties zijn.
- De Savannah River Plant heeft twee in bedrijf zijnde militaire opwerkingsfabrieken.
- Beide militaire opwerkingsfabrieken produceren plutonium bestemd voor kernwapens.
- één van de militaire opwerkingsfabrieken produceert hoogverrijkt uranium, o.a. bestemd voor kernwapens.

In deze opwerkingsfabriek worden de gebruikte splijtstofstaven uit Delft, Petten en andere onderzoeksreactoren behandeld, waarbij het hoogverrijkt uranium en het ("weinig") plutonium vrijkomen voor de kernwapenproductie.

- Een deel van het opgewerkte hoogverrijkte uranium wordt gebruikt in drie plutonium-productiereactoren, die plutonium, bestemd voor kernwapens, produceren.
- De hoeveelheid hoogverrijkt uranium, die de kernreactor Delft in de loop van de jaren aan de SRP heeft geleverd ligt in de buurt, van de hoeveelheid, die van dit uranium nodig is om een kernbom te maken.
- Delft, Petten en andere onderzoeksreactoren leveren mede (voor ongeveer 25%) de grondstof voor de Amerikaanse productie van hoogverrijkt uranium en plutonium bestemd voor de productie van kernwapens.
- Het "Atoms for Peace"programma heeft gewerkt als een dekmantel voor de kernwapenproductie van de V.S. en heeft een tiental westerse landen - zonder medeweten van de bevolking - via hun onderzoeksreactoren in deze kernwapenproductie betrokken.
- De SRP levert al het plutonium en hoogverrijkt uranium bestemd voor de Amerikaanse kernwapenproductie.
- De kernwapenproductie van de V.S. vindt plaats binnen een web van zeven bedrijven, waaronder de Savannah River Plant als grondstofleverancier.

# 7 GERAADPLEEGDE LITERATUUR

- Aanvullingen op het veiligheidsrapport van de Hoger Onderwijs Reactor verbandhoudend met een verhoging van het reaktorvermogen tot 3 MW -  
(Delft, april 1967)
- Alarmgroep Atoomplannen - Stad Groningen -  
Kan Kernenergie?  
(Groningen, 1979)
- Appelson, G. -  
Plowshares to Swords: The Spread of Nuclear Technology  
(uit: Barnwell it's your backyard; Athens, Georgia, 1980)
- Arbeitsgruppe "Wiederaufbereitung" (WAA) an der Universität Bremen -  
Atommüll oder der Abschied von einem teuren Traum  
(Reinbek bei Hamburg, 1977)
- Atomkernenergie. Kerntechnik -  
no. 33, blz. 243 e.v.  
(1979, lfg. 4)
- Autorengruppe des projektes SAIU an der Universität Bremen -  
Zum richtigen Verständnis der Kernindustrie  
(Berlin 1977)
- Het Binnenhof (dagblad) -  
Stroomgroep Stop Kernenergie Den Haag Tegen Zes Miljoen Voor Reaktorinstituut Delft  
(Den Haag, 4 juli 1980)
- Boskma, P. -  
Reaktor en bom: een siamese tweeling  
(Wetenschap&Samenleving 74/8)
- Burgemeester en Wethouders van Delft -  
Vergunning ingevolge de hinderwet  
(Delft, 11 juli 1963)
- Burgemeester en Wethouders van Delft -  
Vergunning ingevolge de hinderwet  
(Delft, 19 februari 1969)
- Commoner, Barry -  
Machteloze Energie  
(Baarn, 1976)
- Consumentengids -  
De roulette van de routes voor gevaarlijke stoffen  
(November 1980)
- Damveld, Herman / Kramer, Roelof en Kuiper, Gedo -  
Radio-actief afval in zoutkoepels?  
(Groningen, maart 1978)
- ECN -  
jaarverslag 1977  
(Den Haag, juni 1978)
- ECN -  
jaarverslag 1978  
(Den Haag, juni 1979)
- ECN -  
jaarverslag 1979  
(Den Haag, juni 1980)
- Energiegroep Noord-Nederland -  
Kernenergie?  
(Groningen, juni 1976)
- Fellers, Rita -  
The Savannah River Plant,  
A delicate ecosystem  
(uit: Barnwell, it's your backyard; Athens, Georgia, 1980)
- Glaudemans, Corien; Monnikendam, Jeanne -  
Stop reaktor in Delft  
(uit: Onderstroom; Nijmegen, september 1980)
- Goedkoop, J.A. -  
kernenergie in de lage landen  
(Utrecht, Antwerpen 1975)

Gyorgy, Anna and friends -  
No Nukes: everyone's guide to  
nuclear power  
(Montreal, 1979)

IAEA -  
Directory of nuclear Reactors,  
Vol. III, blz. 89 e.v.  
(Wenen)

IAEA -  
Directory of Nuclear Reactors,  
Vol. X, Power and Research Reactors

IRI -  
jaarverslag 1978 - 1979 (academisch jaar)  
(Delft, juni 1979)

IMGO regionale ontwikkeling -  
risico's van lage stralingsdoses  
(Middelburg, 1979)

Lindhout, A.H. -  
Opwerkingsproblemen in de V.S.  
(Energiespectrum, januari 1977)

Latzko, D.G.H. -  
Leidraad bij het college kernreactoren,  
deel 1  
(TH Delft, zesde druk, september 1975)

De Minister van Economische Zaken en  
de Minister van Volksgezondheid en  
Milieuhygiëne -  
Kernenergiewetvergunning voor het  
voorhanden hebben van splijtstof  
(No. 374/540/EEK; Den Haag, 9 april  
1974)

De Minister van Economische Zaken e.a. -  
Kernenergiewetvergunning voor het  
voorhanden hebben van splijtstof  
(No. 375/11/432/EEK; Den Haag, 16 juni  
1975)

Nota Energiebeleid -  
Deel 3  
(Den Haag, 1980)

Palmetto Alliance, Inc. -  
Transportation Workers:  
The Unmeasured Risks  
(Uit: Barnwell, it's your backyard;  
Athens, Georgia, 1980)

Rembser, e.a.-  
Kernenergie Adressen Namen Bezugs-  
quellen in der Bundesrepublik  
Deutschland  
(1977)

Reynolds, W. -  
Transportation of nuclear waste  
(Durham 1979)

Reynolds, W. -  
Ports closes to nuclear waste  
(1979)

Reynolds, W. -  
Letter dated October 15, 1980  
(Atlanta, Georgia)

Rocky Mountain News (5.4.80) -  
Flats part of 7-plant N-complex  
(uit: No Nuclear News;  
Cambridge, Ma., april-mei 1980)

Strohm, H. -  
Friedlich in die Katastrophe  
(Hamburg, 1975)

N.V. Samenwerkende Elektriciteits  
Productiebedrijven -  
Risico-analyse van de Splijtstof-  
cyclus in Nederland, deel IVb  
(Arnhem, 1975)

Storm van Leeuwen, J.W. -  
Tussen kernenergie en kolen  
(Amsterdam, 1980)

U.S. D.O.E. -  
Final Environmental Impact  
Statement  
"Long Term Management of Defense  
High Level Radio-active Wastes"  
SRP Aiken S.C.  
(November, 1979)

Wijzigingen en aanvullingen op  
het veiligheidsrapport van de  
Hoger Onderwijs Reactor van het  
Reactorinstituut te Delft,  
verbandhoudend met een verhoging  
van het reactorvermogen van  
100kW naar 200kW  
(Delft, bijlage I Ib2)

Collectie Stichting Laka  
www.laka.org  
Gedigitaliseerd 2020



*Collectie Stichting Loka*  
[www.loka.org](http://www.loka.org)  
Gedigitaliseerd 2020