



Dit is Nieuwsbrief 1 van stichting Laka over de geplande Pallas-reactor.

Stichting Laka is een documentatie en onderzoekscentrum over kernenergie. Een van haar aandachtsvelden is de vermeende noodzakelijkheid van de productie van medische isotopen door kernreactoren. In mei 2010 publiceerde ze het onderzoeksrapport "*Medical Radioisotope Production Without A Nuclear Reactor*" waarin aangetoond werd dat medische isotopen ook op een andere manier dan met een reactor geproduceerd kunnen worden; namelijk door deeltjesversnellers (cyclotrons en linacs). En dat door de decentrale productie de leveringszekerheid juist zal toenemen. In april 2013 publiceerde Laka een nieuw onderzoeksrapport: "*De Pallas Business case – tussen droom en werkelijkheid*", waarin wordt beschreven dat de business case van de nieuwe Pallas reactor onrealistisch is en ingegeven door wensdenken. Deze kernreactor moet de huidige Hoge Flux Reactor (HFR) in Petten gaan vervangen. Anders dan voorheen ligt bij de Pallas de nadruk niet op kernonderzoek, maar op de productie van medische isotopen. Dat aandeel moet volgens de NRG, de huidige exploitant van de HFR en die van de mogelijk

toekomstige reactor, in 2030 rond de 70% zijn. Voor de resterende 30% moet NRG haar winst gaan halen uit commercieel kernonderzoek.



De business case voor de Pallas wordt dus vooral bepaald door de toekomstige vraag naar medische isotopen van reactoren, de marktprognose vanaf 2023. Tegen die tijd, zo kan op basis van de huidige veranderingen in de markt van medische isotopen worden vastgesteld, zal de huidige dominante beeldvormende techniek SPECT het hebben afgelegd tegen de nu sterk opkomende beeldvormende techniek PET. SPECT maakt voornamelijk gebruik van reactorisotopen, terwijl PET uitsluitend isotopen gebruikt die afkomstig zijn van cyclotrons.

De rapporten waren instrumenteel in het ontstaan van scheurtjes in de maatschappelijke consensus dat kernreactoren noodzakelijk zijn voor de productie van medische isotopen. Maar dat is geen nieuw inzicht: al in juni 2000 (!) toen sluiting van de Nederlandse productiereactor HFR dreigde, toonde Laka in een fact-sheet aan dat de belangrijkste isotoop (technetium-99m) ook zonder een reactor gemaakt kon worden.

In deze eerste nieuwsbrief informatie over ontwikkeling in de markt, commentaren en analyses.

KORTE GESCHIEDENIS VAN PALLAS

In februari 2003, dus meer dan 10 jaar geleden, kwam het rapport '*Medische isotopen en de Hoge Flux reactor in Petten*' uit van een werkgroep bestaande uit verschillende ministeries (VWS, VROM, EZ), de Inspectie Gezondheidszorg en de Vereniging Nucleaire Geneeskunde. Het rapport beschreef de problemen van de productie van medische isotopen door het frequent stilliggen van de HFR en adviseerde om een nieuwe onderzoeksreactor te bouwen. Die reactor zou gebouwd moeten worden in het Noord-Hollandse Petten en zou over 10 jaar (dus 2013) in bedrijf moeten komen, want de "*restlevensduur*" van de HFR was in 2002 berekend op 12 jaar. In augustus 2004 worden de kosten voor de nieuwe reactor tussen de 200 en 250 miljoen euro geschat.

Vanaf eind 2004 (het precieze moment is moeilijk te bepalen, maar in het NRG Jaarverslag over 2004

wordt vermeld dat de nieuwe reactor "*vooralnog de naam Pallas heeft gekregen*") wordt het project Pallas

genoemd: de godin van wijsheid, kunst en vrede. Het bijzondere aan dit project is dat het vanaf het begin een commerciële onderneming wordt genoemd: de financiering en exploitatie moet privaat zijn, geen overheidssteun, geen subsidies. En in de planning wordt er steeds vanuit gegaan dat het in 2015 de HFR moet opvolgen. In een beleidsstuk van de Europese Unie 'Roadmap for European Research Infrastructure' uit oktober 2006 wordt ervan uit gegaan dat constructie start in 2009 en de kosten 250 miljoen euro bedragen. De reactor zal dan van 2015 tot 2055 in bedrijf zijn, waarna in 2060 ontmanteling een feit is.

opleving ('nuclear renaissance') bezig is en de belangrijkste argumenten voor de reactor zijn vooral daarop gebaseerd: onderzoek naar 4^{de} generatie reactoren, verkorting opslagduur radioactief-afval en onderzoek naar levensduurverlenging van bestaande reactoren. In een opsomming in een persbericht van 7 februari 2008, met de aankondiging dat er 3 internationale consortia uitgenodigd zijn voor de consultatiefase voor een conceptontwerp, komt de "productie en ontwikkeling van isotopen voor medische en technische doeleinden" pas op de zesde en laatste plaats.

E 6 (MT)	Pallas		R&D + isotope production reactor 30-60 MW	
Maturity: Emerging				
Timing:	Should replace HFR (Petten) in 2015; securing finance 05-08; TDR 05-07; negotiations 2008; detailed engineering 09-11; construction 2011-14; operation 15-55; decommiss. >2060			
Budget:	Preparatory cost	Construction cost	Yearly cost	Decomm.
	50	250	35	>40
According to FUENMARR report, connected to JRC; four parties involved (institutions, including JRC), within a proposal of Joint Undertaking				

Afbeelding 1: Pallas in een document van de Europese Commissie, oktober 2006

Het loopt anders. Van 2004 tot 2008 kondigt NRG ieder jaar aan dat de aanbesteding zal beginnen. Uiteindelijk begint die aanbestedingsprocedure in februari 2008. Drie consortia worden gekwalificeerd, waarbij drie reactorbouwers zijn betrokken: het Franse bedrijf AREVA, het Zuid-Koreaanse KAERI, en de Argentijnse reactorbouwer INVAP. Nadat het ontwerpcontract is voltooid in overleg met alle partijen, ontvangt NRG in mei 2009 de inschrijvingen. NRG kiest de economisch meest voordelige inschrijving, die van de Argentijnse reactorbouwer INVAP.

Maar begin 2010 lopen de onderhandelingen met INVAP echter uit op een mislukking. Het contract kan niet worden toegekend, omdat NRG de financiering niet rond krijgt. Een nieuwe ronde voor aanbesteding wordt meerdere malen aangekondigd maar is nu (januari 2014) nog steeds niet uitgeschreven.

Tot ongeveer midden 2009 is in de publiciteit van NRG (als projectleider) de productie van medische isotopen niet heel erg belangrijk. Er heerst een algemeen idee dat kernenergie aan een enorme

Maar langzaam wordt de productie van medische isotopen (of eerder nog behandeling van kanker) een steeds belangrijker argument.

Deze ontwikkeling is duidelijk te zien aan de verschillende full-colour publieksfolders uitgegeven door NRG: in 2006 onder de titel: 'Pallas – Research van wereldformaat voor een duurzame samenleving'. Maar op de in november 2009 verschenen startnotities ligt een heel andere nadruk: 'Pallas, bouwen aan de gezondheidszorg en energievoorziening'.

Op deze manier wordt handig gebruikt gemaakt van de dan heersende wereldwijde crisis in de productie van medische isotopen. Een aantal van de grote productiereactoren, allemaal rond de 40-50 jaar oud, liggen stil, waardoor er een groot tekort is op de wereldmarkt. Vanaf dan wordt die troef uitgespeeld, in de publieke opinie worden op een enkele uitzondering na, geen vraagtekens gezet bij de "noodzaak van een nieuwe reactor voor de miljoenen patiënten per jaar", zoals NRG steeds vermeld.

VOORBEREIDING EN FASE 1

Een in 2013 opgerichte onafhankelijke entiteit, de Stichting Voorbereiding Pallas-reactor, wordt verantwoordelijk voor de zoektocht naar financiering voor bouw en exploitatie van de reactor. Omdat het om een heel groot financieel risicovol project gaat, is het Pallas project helemaal losgekoppeld van ECN en haar dochter NRG, zodat het bij mislukken, het voortbestaan van die organisaties niet in gevaar brengt.

In oktober 2012 is een 'kwartiermaker' door de minister aangesteld die kritisch moet kijken naar "het tot nu toe verrichte werk van ECN/NRG met het oog op het aantrekken van private financiering voor de bouw en exploitatie van Pallas", alsmede een professionele organisatie voor de realisering van

Pallas op moet zetten. Tevens werd er toen een Adviescommissie Organisatie en Financiering Pallas aangekondigd. Die aparte entiteit was ook voorwaarde voor financiering. Minister Kamp schrijft in april 2013 dat de achtergrond van die voorwaarde om de realisatie van Pallas onder te brengen in een

nieuwe, speciaal daartoe bestemde entiteit, de schaal van het project is: Pallas is een zodanig groot project "waarmee bijbehorende financiële risico's gepaard gaan, die niet door ECN/NRG kunnen worden gedragen". Door een aparte entiteit te creëren, "worden financiële risico's tussen het Pallas-project en ECN/NRG vermeden" en worden de "belangen van Rijk en Provincie als financiers" gewaarborgd. Rijk en Provincie, zo schrijft hij, "wensen na een succesvolle realisatie van fase 1 niet langer als vermogensverstrekker of als eigenaar betrokken te zijn bij de Pallas-entiteit", behalve als schuldeiser dan. Want die 80 miljoen is een lening die terug betaald moet worden als fase 1 succesvol is afgerond. Dan ook wordt de stichting omgezet naar een vennootschap. In maart 2013 is de stichting Voorbereiding Pallas-project opgericht, maar in december is de stichting pas operationeel geworden. De Advies Commissie is daarmee de Raad van Toezicht geworden.

Fase 1?

Er is in totaal 4 jaar uitgetrokken voor Fase 1: *het ontwerp, de aanbesteding en de vergunningverlening, alsmede het aantrekken van financiering voor de bouw en exploitatie*. Hier is die 80 miljoen van Rijk en Provincie voor bedoeld. Volgens de website bestaat de organisatie van het Pallas-bouwproject "op dit moment uit circa tien personen, en zal naar verwachting uitgroeien tot ongeveer 20 FTE."

In de provinciale staten vergadering van 16 juli 2012 (dezelfde vergadering waarin besloten werd het business plan voor Pallas en het assessment daarvan *geheim* te verklaren) wordt ook een fasering genoemd:

Opzetten <i>governance</i> structuur, (incl. goedkeuring EU staatssteun)	2012
Europese aanbesteding reactor	2013
Aanvraag kernenergiewet vergunning	2014
Verlening kernenergiewet vergunning	2016
Afsluiting fase 1	2017

Ook deze planning is niet gehaald. De goedkeuring van de Europese Commissie van de staatssteun is

pas in september 2013 gekregen (zie elders in deze Nieuwsbrief), en een Europese aanbesteding is nog ver weg.

De financiering van fase 1 gebeurt niet in een keer maar in delen, met, theoretisch althans, een 'go/no go' moment daaraan vastgekoppeld. In het document waarin de EU haar toestemming geeft voor die 80 miljoen steun, staat ook een uitgebreide verdeling van dat budget. De getallen tussen [] zijn geheim en in het EC-document vervangen door bandbreedtes.

- i. ontwerp en voorbereiding van het deelproject *Off Plot Scope* – [0-10] miljoen euro: dit deelproject betreft het niet-nucleaire gedeelte van het project, waaronder koelwatervoorziening, gebouwen, wegen, enz.;
- ii. "vergunbaar-ontwerpfase" van het deelproject *Nuclear Island* – [30-40] miljoen euro: ontwerp van de aan te besteden reactor, het computersysteem en de onderliggende nucleaire methodologie, conceptontwerpen en verslagen die nodig zijn voor het aanvragen van de vergunningen;
- iii. vergunningen en bouwbeheer – [10-20] miljoen euro: aanvraag van de kernenergiewetvergunning en het milieueffectrapport, projectbeheer en nodige externe ondersteuning;
- iv. onvoorziene kosten – [10-20] miljoen euro: dekt de onzekerheid over de door de vergunningverlenende instanties gewenste informatie en de kosten van recycling.

Gezien de geschiedenis van het zoeken naar financiering is het gevaar niet denkbeeldig dat Rijk en of provincie toch bij gaan springen, misschien in de vorm van garanties. Het argument dat Pallas wel gebouwd *moet* worden omdat anders Rijk en provincie de investering niet terugkrijgen, wordt nu al steeds vaker gehoord en opent de weg naar verdere steun.

Dat moet voorkomen worden, want ook met verdere steun voor de realisering van de reactor is er nog steeds geen business case voor de exploitatie: over 10 jaar is de markt voor medische isotopen zo verandert dat er voor Pallas geen noodzaak meer is.

Kort:

Nieuwe notitie minister Kamp

Tijdens een kamerdebat op 11 november vorig jaar heeft minister van Economische Zaken Kamp toegezegd "voor de Kamer in beeld [te] brengen wat er speelt bij zowel de bestaande reactor als de nieuwe reactor." Een motie ingediend door GroenLinks (en ondersteunt door D66, Partij voor de Dieren en Christen Unie) die de regering verzoekt "de financiële haalbaarheid en de noodzaak" van een nieuwe hogefluxreactor "onafhankelijk te laten toetsen" werd daarop aangehouden.

Maar wanneer komt dan die notitie, en vooral, gaat die ook over de alternatieven, en een onafhankelijk onderzoek daar na, of wordt het opnieuw het overschrijven van stukjes van de NRG of de universiteit Delft?

EC STAAT STEUN AAN PALLAS TOE

Midden september 2013 publiceerde de Europese Commissie eindelijk de motivatie met betrekking tot hun beslissing van 17 juli over het toestaan van de Nederlandse staatssteun aan het Pallas-project. Het duurde lang voordat de brief openbaar is gemaakt omdat bedrijfsgevoelige informatie er uit gehaald moest worden. De

argumenten van de Commissie zijn eenzijdig en vooringenomen en de omissies veelzeggend. Tegelijkertijd leest het stuk als een opsomming van problemen voor de financiering van het project.

Er zijn twee belangrijke argumenten waarom de EC de staatssteun (dat het staatssteun is wordt niet ontkend, beoordeelt wordt of het toegestane staatssteun is) van in totaal 80 miljoen aan de nieuwe onderzoeksreactor toestaat: het brengt de realisering van het project dichterbij en het heeft geen verstoring effect op de markt.

Beide argumenten snijden geen hout.

Over het eerste argument ('*subsidie brengt de realisering van het project dichterbij*'): is er staatssteun te bedenken die de realisering van een project in deze omstandigheden *niet* dichterbij brengt?

Het tweede argument, de markt voor medische isotopen wordt er niet door verstoort, toont de eenzijdigheid van de beslissing aan. Bij de beoordeling of die 80 miljoen staatssteun verstoring werkt op de markt voor medische isotopen, wordt namelijk alleen maar gekeken naar de andere productie reactoren: en aangezien die ook allemaal gesubsidieerd zijn en/of worden is er van verstoring van de markt voor medische isotopen met deze steun geen sprake, aldus de EC.

Maar de verstoring vindt juist plaats ten opzichte van andere productiemethodes, ten gunste van –zoals al minstens 50 jaar- reactoren. Dit getuigd echter van vooringenomenheid ten aanzien van kernreactoren. Misschien niet zo verrassend, maar wel verontrustend. Wat opvalt is dat het hele begrip alternatieve productie methodes in het hele stuk (16 pagina's) niet wordt genoemd.

Veelzeggend is ook het aantal opmerkingen over de (on)waarschijnlijkheid van private financiering; we citeren er een aantal: "*De Nederlandse autoriteiten erkennen dat, ondanks de inspanningen om een particuliere investeerder voor het project te vinden, geen enkele van deze investeerders financiële*

middelen ter beschikking wilde stellen wegens de grote risico's." (blz 10; 48)

"Zowel uit de mislukte poging van ECN/NRG om particuliere investeerders aan te trekken als uit het deskundigenverslag in opdracht van de Nederlandse autoriteiten blijkt dat het Pallas-project zonder de voorgenomen maatregel (-de 80 miljoen steun, laka-) niet zou kunnen worden verwezenlijkt". (blz 13; 67)

"Aangezien de prijs van radio-isotopen de kosten van productie ervan niet volledig dekt, brengen de bouw en exploitatie van een nieuwe reactor op louter commerciële basis aanzienlijke risico's met zich mee". (blz 2; 9)

Uit dit stuk van de Europese Commissie wordt duidelijk dat private financiering en exploitatie geen uitgemaakte zaak is. Het zou zelfs gelezen kunnen worden als een voorzet voor directe of indirecte subsidiering op een of andere wijze: 'medische isotopen zijn belangrijk, er zijn geen alternatieven voor reactorproductie maar commerciële exploitatie is door historische ontwikkelingen onmogelijk, dus....'.

Een van de belangrijkste manieren waarop geprobeerd moet worden Pallas tegen te houden is het voorkomen dat er garanties worden gegeven aan potentiële investeerders. Dat kunnen garanties van de provincie of van de landelijke overheid, maar zeer zeker ook van Europa. We zullen op moeten passen voor een of andere slimme constructie: bijv. garantie voor afname van hoeveelheid isotopen of veel toezeggingen voor onderzoek.

Daarvoor is het noodzakelijk goed op de hoogte te blijven en het duiden van (interne) documenten op verschillende niveaus: bij de verschillende overheden (vooral ook het ondoorzichtige Euratom en de Joint Research Centre's binnen Europa), maar ook bij de Stichting Voorbereiding Pallas-Project. En daarbij kunnen we alle hulp gebruiken.

URENCO STABIELE ISOTOPEN

Productie stabiele isotopen niet persé voorbehouden aan de kernindustrie

Uraniumverrijkingsfabriek Urenco in Almelo verrijkt naast uranium ook stabiele isotopen voor gebruik in SPECT/CT en PET/CT, de meest voorkomende modaliteiten die in de nucleaire geneeskunde worden gebruikt. Het bedrijf prijst zichzelf aan als een onmisbare leverancier van grondstoffen voor medische isotopen. Daarmee wordt een innige band gesuggereerd tussen kernenergie en de productie van medische isotopen. Maar feitelijk is er helemaal geen verband daartussen.

De grondstof die gebruikt wordt voor de productie van een bepaalde medische isotoop hangt af van de radiochemische reactie die toegepast wordt voor het verkrijgen van de gewenste medische isotoop. De isotoop kan - afhankelijk van de radiochemische reactie – met uiteenlopende grondstoffen worden geproduceerd. De ene reactie verloopt succesvoller dan de andere reactie. Met 'succesvol' wordt meestal bedoeld dat er naast het gewenste product weinig storende bijproducten ontstaan.

De grondstoffen die in een onderzoeksreactor worden gebruikt zijn zowel radioactieve isotopen (bij kernsplijting) als stabiele isotopen (bij neutronenactivering). In deeltjesversnellers worden uitsluitend stabiele isotopen gebruikt als grondstof. De grondstof wordt geactiveerd (radioactief gemaakt) door het te beschieten met protonen, elektronen of andere kerndeeltjes. Meestal wordt de gewenste stabiele isotoop verrijkt om de storende bijproducten zo veel mogelijk te vermijden. Technetium-99m

(^{99m}Tc) en jodium-131 (¹³¹I) zijn de meest gebruikte medische isotopen. Beide worden nu nog gemaakt (^{99m}Tc via ⁹⁹Mo) in een kernreactor door kernsplijting, maar kunnen ook worden gemaakt met cyclotrons op basis van stabiele isotopen..

De vestiging van Urenco in Almelo verrijkt naast uranium ook stabiele isotopen voor gebruik in SPECT/CT en PET/CT, de meest voorkomende modaliteiten die in de nucleaire geneeskunde worden gebruikt. Het bedrijf prijst zichzelf aan als een onmisbare leverancier van grondstoffen voor medische isotopen. Daarmee wordt een innige band gesuggereerd tussen kernenergie en de productie van medische isotopen. Maar feitelijk is er helemaal geen verband daartussen. Voor de meeste stabiele isotopen worden andere scheidingstechnieken

gebruikt dan ultracentrifuges. Voor de stabiele isotopen die wel met ultracentrifuges worden verrijkt kunnen beter andere scheidingstechnieken worden ontwikkeld, die niet gevoelig zijn voor kernproliferatie.

Productie van stabiele isotopen hoeft dus niet plaats te vinden bij een bedrijf dat uranium verrijkt voor kernbrandstof. Andere bedrijven die niet gerelateerd zijn aan de kernindustrie kunnen die taak ook uitvoeren.

De stabiele isotopenproductie in Almelo groeit, naar eigen zeggen, zeer snel. De afdeling Stabiele Isotopen die verantwoordelijk is voor de ontwikkeling, productie en verkoop van stabiele isotopen heeft momenteel ongeveer 20 medewerkers.

'NUCLEAR MEDICINE WITHOUT NUCLEAR REACTORS OR URANIUM ENRICHMENT'

Heel lang heeft Laka een vrij eenzame positie ingenomen met de stelling dat reactoren onnodig zijn voor de productie van medische isotopen, maar langzamerhand begint deze realiteit tot steeds meer en 'belangrijkere' organisaties door te dringen. In juni 2013 verscheen er een rapport van de American Association for the Advancement of Science(*1). De AAAS is een wereldwijde organisatie voor het bevorderen van de wetenschap en publiceert onder meer het tijdschrift Science, het grootste tijdschrift van de peer-reviewed (algemene) wetenschappelijke tijdschriften in de wereld. AAAS staat in dienst van 261 aangesloten academies van wetenschap, waaronder de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen, waarbij 10 miljoen mensen in dienst zijn.

De eerste zin van het rapport is al alleszeggend: *"All commonly used medical radioisotopes can be produced without using nuclear reactors or enriching uranium, or can be replaced with other isotopes that can be produced without a fission reaction, or by alternative technologies."*

Vanuit financieel oogpunt zijn er ook voordelen: deeltjesversnellers hebben substantieel minder kapitaalinvestering nodig dan een reactor. En, belangrijk argument voor de onderzoekers: er is praktisch geen risico op proliferatie van splijtstofmateriaal voor kernwapens.

Het rapport is geschreven vanuit het proliferatievraagstuk: Verrijkt uranium (en daarmee ook de verrijkingstechnologie) wordt gezien als een van de belangrijkste kernwapenmaterialen en het gebruikt moet daarom uitgebannen worden.

De conclusie van de AAAS is dat onderzoeksreactoren en verrijkt uranium niet nodig zijn voor de productie van medische isotopen.. Alle noodzakelijke medische isotopen kunnen worden geproduceerd met deeltjesversnellers. Doordat commerciële productie van molybdeen-99 (⁹⁹Mo) en technetium-99m (^{99m}Tc) met deeltjesversnellers nog niet heeft plaatsgevonden, zijn er nog onzekerheden over de kosten, maar op basis van de beschikbare gegevens is isotopenproductie met deeltjes-versnellers zo goed als zeker goedkoper dan met onderzoeksreactoren.

Deeltjesversnellers bieden volgens de onderzoekers een aantal voordelen t.o.v. reactoren. De veiligheidsrisico's zijn veel kleiner (geen kans op kernongevallen); ze genereren een minimale hoeveelheid hoogactief afval en slechts geringe hoeveelheden laag actief afval.

HEU en LEU

In maart 2014 is in Nederland de Nuclear Security Summit, een top over het tegengaan van nucleair terrorisme en de verspreiding van kernwapenmateriaal. Een van die kernwapen materialen is hoogverrijkt uranium (HEU). Dit 'weapons-grade' uranium is uranium dat verrijkt is tot 90%; dat betekent dat er 90% splijtbaar U-235 in zit, in natuurlijk uranium is dat 0,7%. Maar ook van minder hoog verrijkt uranium zijn kernwapens te maken. De HFR is onder protest, maar door grote druk van Amerika, eind jaren '90 omgeschakeld van hoog- naar laagverrijkt uranium als brandstof. Dit laagverrijkt heeft nog altijd een percentage van ongeveer 19,75% U-235.

De targets echter die in de reactor beschoten worden voor de productie van medische isotopen bevatten nog steeds hoog-verrijkt uranium. Op de vorige NSS (in 2012, Seoul) heeft de NRG, opnieuw na zware druk van o.a. de VS, toegezegd de HFR zo aan te passen dat vanaf 2015 targets met laag-verrijkt uranium gebruikt kunnen worden. NRG was dat niet van plan en dat maakt duidelijk dat Nederland alleen na zware druk bereid is het gebruik van kernwapengevoelige materialen te beperken. Overigens is ook 20% verrijkt uranium, alhoewel minder goed, bruikbaar in een kernwapen en heeft het Westen Iran gedwongen haar uranium niet meer tot 20 % te verrijken.

Infrastructuur

De overstap naar deeltjesversnellers op een wereldwijde schaal, voorkomt het gebruik van nucleaire geneeskunde als een rechtvaardiging voor de proliferatiegevoelige infrastructuur van onderzoeksreactoren en uraniumverrijkingstechnologie. Wel zullen er kosten worden gemaakt moeten worden om de vereiste infrastructuur van versnellers op te bouwen. Hierbij moet echter worden opgemerkt dat hetzelfde geldt voor de productie met reactoren, daar de meeste isotopenproducerende reactoren erg oud zijn. Tot nu toe hebben subsidies

de economie van de reactor-geproduceerde radio-isotopen te vaak beïnvloed. Bij een overstap naar versnellerisotopen kan er een gelijk speelveld worden gecreëerd, concluderen de onderzoekers.

(*1) *Nuclear Medicine without Nuclear Reactors or Uranium Enrichment*, Derek Updegraff and Seth A. Hoedl, Ph.D. Center for Science, Technology, and Security Policy American Association for the Advancement of Science, June 13, 2013, rev. te downloaden via: www.aaas.org/cstsp/files/AAAS_CSTSP_Medical_Isotope_Report.pdf.

Kort

Haalt de HFR Pallas?

De HFR is ondertussen bijna 53 jaar oud en ligt de laatste jaren meer stil dan het in bedrijf is. Zo is de reactor vanaf november 2012 slechts ongeveer 3 maanden in bedrijf geweest. Alleen zomer 2013 was de reactor in bedrijf. Sinds eind september is de HFR al weer buiten bedrijf. In november is meegedeeld dat om ongeplande uitval in de toekomst te voorkomen NRG aanpassingen gaat doorvoeren in de techniek, het veiligheidssysteem en in de organisatie. "NRG neemt nu de tijd om de betrouwbaarheid van de levering weer te waarborgen", aldus het bericht. "Hiervoor wordt een 'return to service'-programma opgesteld."

De HFR is sinds 1961 in gebruik, en, zoals ook de Europese Commissie al concludeert "het wordt steeds moeilijker en duurder om deze reactor met inachtneming van de toepasselijke voorschriften te exploiteren."



MPF en extra transporten

Sinds eind oktober 2013 ligt ook de Molybdeen productie faciliteit (MPF) stil. Deze productiefaciliteit wordt ook in tijden dat de HFR buiten bedrijf is, gebruikt voor de productie van medische isotopen met aanvoer uit andere reactoren. Dan kan de BR2 in Mol, België zijn, maar ook de reactor in Canada. Dit zorgt voor veel (extra) transporten met radioactief afval materiaal (hoogverrijkt uranium-targets) en dus een groot proliferatie risico.

GESCHIEDENIS VAN PRODUCTIE MEDISCHE ISOTOPEN

Versnellers produceerden tot de jaren 1950 veel van wat nu ten onrechte beschouwd worden als "typische reactorisotopen". Maar toen gratis isotopen gemaakt als bijproduct in onderzoeksreactoren-reactoren de markt overspoelden werden de versneller-isotopen weg geconcurrerd. Ook in Nederland worden al sinds 1949 isotopen met versnellers gemaakt, maar nam de hogefluxreactor in Petten de markt over. In 1981 was de productie van medische isotopen in de HFR nog "meer een gevolg van de aanwezigheid van de reactor dan een reden voor zijn bestaan".

Internationaal

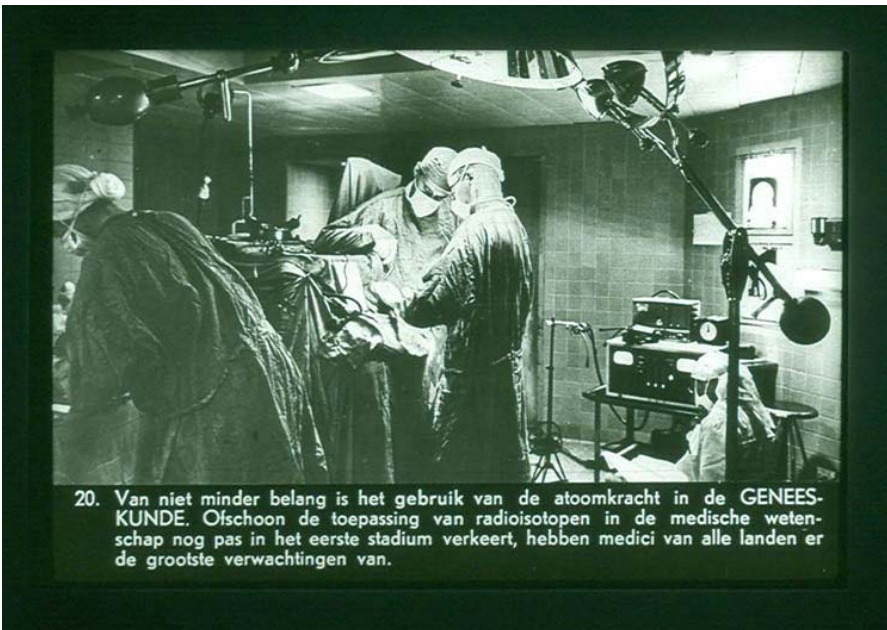
Lineaire deeltjesversnellers (linacs) en circulaire deeltjesversnellers (cyclotrons) produceerden tot de jaren vijftig van de vorige eeuw vrijwel alle radio-isotopen die een medische toepassing hadden. Na de ontdekkingen van de cyclotron door Ernest Lawrence in 1931 en kunstmatige radioactiviteit door Irène Curie and Jean-Frédéric Joliot in 1934 ontstond de mogelijkheid om praktisch iedere denkbare radio-isotoop te maken voor gebruik in de diagnostiek of in een therapie. In 1937 maakte Joseph Hamilton jodium-131 met behulp van een cyclotron, die in het Berkeley Laboratorium was ontwikkeld. Jodium-131 en fosfor-32 werden midden jaren dertig van de vorige eeuw al toegepast in de diagnostiek en in therapieën. Jodium-131 wordt onder meer gebruikt bij de behandeling van schildklierkanker en een overactieve schildklier.

In 1938 werd door Emilio Segre technetium-99m ontdekt. Deze isotoop dekt thans voor 80 tot 85% de totale wereldwijde behoefte aan medische radio-isotopen, in Europa is dat 90%. Technetium-99m wordt onder meer toegepast voor onderzoek van hart, lever, nieren, schildklier, hersenen, longen, de bloedsomloop, en voor onderzoek naar breuken en kankeruitzaaiingen in het beenderstelsel. Een ander voorbeeld is strontium-89 dat in 1939 werd geëvalueerd na het eerste gebruik bij de behandeling van botkanker. In die tijd waren er nog geen reactoren voor de productie van radio-isotopen. De toen al gebruikte Fosfor-32, jodium-131 en molybdeen-99 (ouderisotoop van technetium-99m) worden daarom nu ten onrechte beschouwd als "typische reactorisotopen".

Opkomst reactorisotopen

De eerste reactorisotopen werden in de Tweede Wereldoorlog voor het eerst geproduceerd door dezelfde reactor die de splijtstof maakte voor de kernbommen die later op Hiroshima en Nagasaki zijn gedropt: de kernreactor van het Oak Ridge Nationaal Laboratorium (ORNL). Dat gebeurde in het geheim, omdat het Manhattan-project onder geheimhouding plaats vond. Zogenaamd werden de isotopen door deeltjesversnellers gemaakt in het Berkeley Laboratorium. Direct na de Tweede Wereldoorlog begon ORNL gratis reactorisotopen te leveren aan Amerikaanse ziekenhuizen en universiteiten voor biomedisch onderzoek, kankerdiagnostiek en therapie. Deze actie liep vooruit op een campagne in de vroege jaren vijftig die het 'vreedzaam gebruik van kernenergie' moest bevorderen. Daardoor werd in de VS in de tweede helft van de jaren veertig radio-isotopen steeds vaker geproduceerd door kernreactoren. Begin jaren vijftig volgde de rest van de westerse wereld.

Vooraf de Amerikaanse Atomic Energy Commission was belangrijk in de lobby voor reactor-isotopen:



20. Van niet minder belang is het gebruik van de atoomkracht in de GENEESKUNDE. Ofschoon de toepassing van radioisotopen in de medische wetenschap nog pas in het eerste stadium verkeert, hebben medici van alle landen er de grootste verwachtingen van.

alleen al in een AEC-boekje uit 1967 worden 8 promotiefilms genoemd waarin kernenergie ook als oplossing voor veel problemen in de gezondheidszorg geportretteerd wordt, zonder alternatieve productie te benoemen.

Geheel kansloos delfden de deeltjesversnellers het onderspit in de concurrentie met de gesubsidieerde kernreactoren. Tegenwoordig maken reactorisotopen voor meer dan 80% deel uit van de totale productie van medische radio-isotopen.

Maar recent is er sprake van de terugkeer van de versneller radio-isotoop.

...en in Nederland

Het juni 1961 nummer van het blad 'Atoomenergie en haar toepassingen' heeft een artikel genaamd: *Philips-Duphar, The Radioisotopes industry in the Netherlands*. Het beschrijft, zoals de titel zegt, de productie van radio-isotopen in Nederland.

In de cyclotron van het IKO in Amsterdam begint de Philips-Roxane (later Philips-Duphar) groep meteen al in november 1949 met de productie van commerciële (medische) isotopen en vanaf 1952 zijn er ook reactor isotopen verkrijgbaar (van reactoren uit Frankrijk en België). Ook lang nadat (vanaf 1958) Philips-Duphar een andere grotere behuizing krijgt op het RCN-terrein, duurt de productie nog voort bij het IKO. Vanaf 1967 produceert Philips-Duphar in een nieuw lab (het cyclotron en reactorlaboratorium) medische isotopen en produceert dan het eerste Tc-99. Maar in juni 1969 dreigt het bedrijf te stoppen met de productie van medische isotopen in Petten als er geen staatssteun komt. Minister van Economische Zaken De Block weet het niet: er is dat jaar immers al 65 miljoen (gulden) uitgetrokken voor onderzoek en ontwikkeling van kernenergie. Maar er komt toch geld.

In 1978 houdt Philips het voor gezien en verkoopt Philips-Duphar aan Mallinckrodt, nu Covidien.

Langzamerhand is de productie van medische isotopen steeds belangrijker geworden voor de HFR (en dus voor exploitant NRG). In de Nota Evaluatie van het Nederlandse Gebruik van de Hoge Flux Reactor in 1981 werd nog vermeld, dat de productie van medische isotopen in de HFR "meer een gevolg van de aanwezigheid van de reactor dan een reden voor zijn bestaan" is.

Pas in april 1996, twee jaar later en "tientallen miljoenen" duurder dan gepland, start in Petten de testfase van de Molybdeen Productie Faciliteit.

In februari 2003 komt een werkgroep bestaande uit verschillende ministeries, de Inspectie Gezondheidszorg en de Vereniging Nucleaire Geneeskunde, met het advies dat er over 10 jaar (dus in 2013) een nieuwe reactor in Petten moet staan. Dan is namelijk de "levensduur van de HFR voltooid". De HFR is in bedrijf genomen in 1961 en dan al veelvuldig buiten bedrijf door allerlei gebreken. Het is volgens de werkgroep niet gewenst dat ziekenhuizen afhankelijk worden van leveringen uit Canada of Zuid-Afrika (de andere producenten van medische isotopen)

ACTIE TEGEN PALLAS OP STATION ALKMAAR

Op vrijdag 22 november 2013 voerde Laka actie op NS-station Alkmaar toen daar studenten aankwamen die geselecteerd waren voor de 'business course Kernreactor Financials'. De studenten die een economisch studie doen, mogen, met een baan in het vooruitzicht, plannen ontwikkelen voor de financiering en exploitatie van de

geplande nieuwe onderzoeksreactor Pallas in Petten. De studenten en begeleiders kregen het Laka rapport over de Pallas business case (Tussen droom en werkelijkheid) en een fraaie Stop Pallas! button aangeboden.



In oktober had het ministerie van Economische Zaken een advertentie geplaatst op Werkvoornederland.nl gericht aan studenten van financiële opleidingen die hun studie binnen 2 jaar afronden, voor deelname aan de business course kernreactor financials. De studenten mochten 2 dagen nadenken over hoe Pallas gefinancierd en geëxploiteerd kan worden. Je weet immers maar nooit hoe een koe een haas vangt.

De studenten (en de ambtenaren die hun opwachtten) waren in eerste instantie vooral verbaasd dat tegenstanders er ook waren. Dus duurde het even voor ze reageerden en ze een gesprek aangingen, maar toen ontstonden er wel interessante gesprekken. Wat opviel was dat de naam Pallas nog geen begrip was, uitgelegd moet worden dat de reactor waar ze het over gingen hebben, zo heet. Ze bleken wel geïnteresseerd en iedereen zal in de bus die ze naar Petten bracht in elk geval de flyer gelezen en het rapport doorgekeken hebben. En daar ging het (onder meer) om...

De advertentie is hier nog te zien: http://www.laka.org/pallas/advertenties/Index_Financials.htm

Redactioneel

Dit is de eerste Nieuwsbrief van de stichting Laka over de geplande Pallas-reactor. Laka bemoeit zich al meer dan dertig jaar met kernenergie in Nederland; inhoudelijk door publicaties en juridische procedures; activistisch door het initiëren en voeren van acties. Laka heeft veel onderzoek gedaan naar alternatieve productie methodes van medische isotopen en daarover gepubliceerd.

Laka publiceert Kernenergienieuws, een gratis emailservice met enkele keren per week nieuws en analyse over ontwikkelingen rond kernenergie in Nederland. Onmisbaar wanneer je op de hoogte wilt blijven over kernenergie. Abonneer je gratis via: kernenergienieuws-subscribe@laka.org

Laka heeft uw steun nodig!

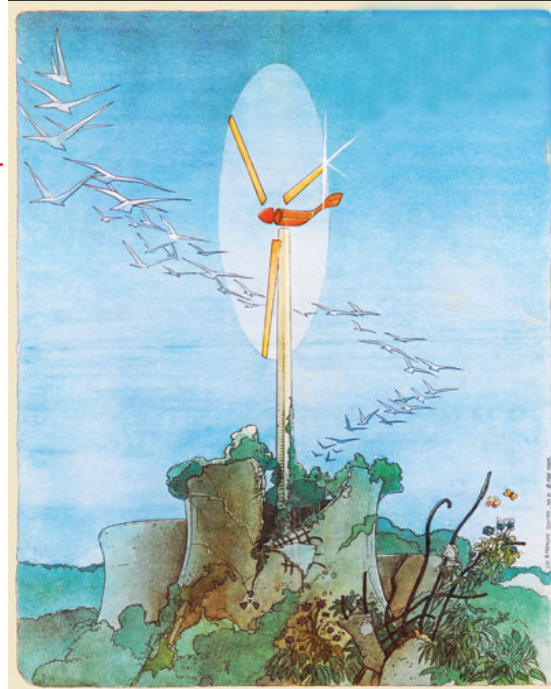
Laka kan dat allemaal echter niet zonder uw financiële steun. Wordt donateur (en ontvang een mooi kado) of stort gul en onbeheerst op IBAN: NL75 INGB 0005 780452

De Pallas-nieuwsbrief is ook op papier verkrijgbaar; maak 5 euro over op ons gironummer. Zorg er wel voor dat we een postadres hebben waar we het naar toe kunnen sturen.

Inhoud van deze Pallasnieuws

- 1- Bij de Eerste Nieuwsbrief
- 1- Korte geschiedenis Pallas
- 2- Voorbereiding en Fase 1
- 3- EC staat steun aan Pallas toe
- 4- Urenco stabiele isotopen
- 5- Nuclear medicine without nuclear reactors or uranium enrichment
- 6- Geschiedenis productie medische isotopen
- 7- Actie tegen Pallas station Alkmaar

**Stichting Laka:
actief tegen kernenergie
wordt donateur!
(en ontvang gratis Radiating Posters)**



Analyseren, informeren en activeren

LAKA

Ketelhuisplein 43, 1054 RD Amsterdam
www.laka.org info@laka.org