

KERNVISIE MAGAZINE

» **VEILIGHEID
CENTRAAL BIJ
SYMPOSIUM
VATWAND-
INTEGRITEIT**

» **INTERVIEW MET
PROFESSOR
HELMUTH BÖCK**

» **DE GENEES-
KRACHTIGE
WERKING VAN
RADIOACTIEVE
STRALING**

**THE NUCLEAR
LITERACY PROJECT
VAN SUZANNE
HOBBS BAKER**

COLOFON

KernVisie magazine is een uitgave van:



Stichting **KernVisie**
EEN ENERGIEK INITIATIEF

JAARGANG 8, NUMMER 4, SEPTEMBER 2013
KERNVISIE VERSCHIJNT TWEEMAANDELIJKS
OPLAGE 2200 EX

ONTWERP & GRAFISCHE REALISATIE
DeOntwerpStek.nl, Den Helder

BESTUUR STICHTING KERNVISIE

Ir. A.M. Versteegh, voorzitter
Ir. G.H. Boersma, secretaris
Ir. E.W. Schuurung, penningmeester
Ir. J.C.L. van Cappelle
Dr. F.C. Klaassen
Prof. Ir. R.W.J. Kouffeld
Ir. G.C. van Uiter

REDACTIE KERNVISIE

Ir. G.H. Boersma
Dr. F.C. Klaassen
Menno Jelgersma (Sherpa en de Fries
communicatiebureau)
Dr. Ir. Alike van Heek

REDACTIE ADRES

Notarisappel 37, 6662 JN Elst
Telefoon: 0481-841156
E-mail: kernvisie@kernvisie.com
Internet: www.kernvisie.com
Bankrekening 6851370, t.n.v. Kernvisie,
Foundation for Nuclear Energy te Zwijndrecht.

Distributie, onder vermelding Stichting Kernvisie, via eigen e-mail systemen en gebruik van de informatie voor lezingen, presentaties, studies, discussies, publicaties, enz. wordt op prijs gesteld en toegejuicht.



VOORWOORD

GEEN KOE ZO ZWART OF ER ZIT WEL EEN VLEKJE AAN

Hoe overbrug je de kloof tussen nucleaire techniek, de media en het publiek. Dat is in tijden van normale bedrijfsvoering bij een kerncentrale een punt van aandacht maar in geval een crisis gewoonweg lastig. Technici weten doorgaans niet wat de basiskennis van het publiek is en reacties van nucleaire bedrijven worden door de media vaak gewantrouwd, wat weer kan leiden tot negatieve berichtgeving. Daarom kwam vlak na 'Fukushima' in de VS een groep nucleaire technici bijeen om een objectieve informatiebron op de te zetten: the Nuclear Literacy Project. In deze Kernvisie Magazine spreekt directeur Suzanne Hobbs Baker over doel en werkwijze van dit project, waarbij de nadruk ligt op de inzet van een internationaal netwerk van nucleaire technici die actief zijn op de Social Media.

Geen koe zo zwart of er zit wel een vlekje aan. In onze vorige uitgave is in het WNN-artikel *Kernenergie spaart levens* een fout terechtgekomen, waardoor het zonder problemen op de site van Greenpeace had kunnen verschijnen. Betrouwbaarheid is een van de kernwaarden van Kernvisie dus de omissie willen we graag rechtzetten. Het aantal doden is door het gebruik van kerncentrales in de periode tussen 2000 en 2009 niet op 76.000 uitgekomen. Dat aantal is door de toepassing van kernenergie juist voorkómen. Of zoals in de originele tekst staat: Kerncentrales hebben vervuiling (t.g.v. fossiele brandstoffen – red.) voorkomen die anders jaarlijks circa 76.000 doden toch gevolg had kunnen hebben. Zo sluit de inhoud van de tekst weer aan op de titel en is het weer helder waarom kernenergie als CO₂-vrije energiebron in de energiemix thuishoort; met dank aan de opmerkelijke lezer Arie C. de Goederen.

André Versteegh
voorzitter Stichting Kernvisie

K INHOUD

ENERGIE

VEILIGHEID CENTRAAL BIJ SYMPOSIUM VATWANDINTEGRITEIT

Op 28 juni organiseerden de KIVI NIRIA KE-NNS en de DYG het symposium Vatwandintegriteit van Kerncentrales. De aanleiding hiervoor waren de gebeurtenissen bij de Belgische kerncentrales van Doel en Tihange. Nadat de integriteit van de Belgische vaten was aangetoond, werden de reactoren weer opgestart. In Borssele werden geen Doel-3 fenomenen in het vat geconstateerd.

P04-05

P10 GEZONDHEID

IAEA ondersteunt kankerbestrijding in Afrika

P12 INBEELD

Koepel voor EPR in Flamanville

P14 ENERGIE

Interview met professor Helmuth Böck

P16 V&A

Lezersvragen worden beantwoord door deskundigen

P17 COLUMN

Door Alik van Heek

P18 MAATSCHAPPIJ

Boekbespreking Nuclear 2.0 van Mark Lynas

MAATSCHAPPIJ

KENNISOVERDRACHT DOOR SOCIAL MEDIA IS BASIS VAN NLP

Vlak na de ramp in Fukushima kwam in de Verenigde Staten een kleine groep van nucleaire professionals samen voor de start van het Nuclear Literacy Project (NLP).

P08-09



GEZONDHEID

HOE GENEEST RADIOACTIEVE STRALING KANKER?

In Vraag & Antwoord gaan prof. dr. Fred Verzijlbergen, nucleair geneeskundige en dr. M. Konijnenberg, fysicus, afdeling nucleaire geneeskunde Erasmus Medisch Centrum te Rotterdam in op de vraag waarom gebruik wordt gemaakt van radioactieve straling die zoals bekend is, kanker kan veroorzaken maar ook wordt ingezet bij de behandeling ervan.

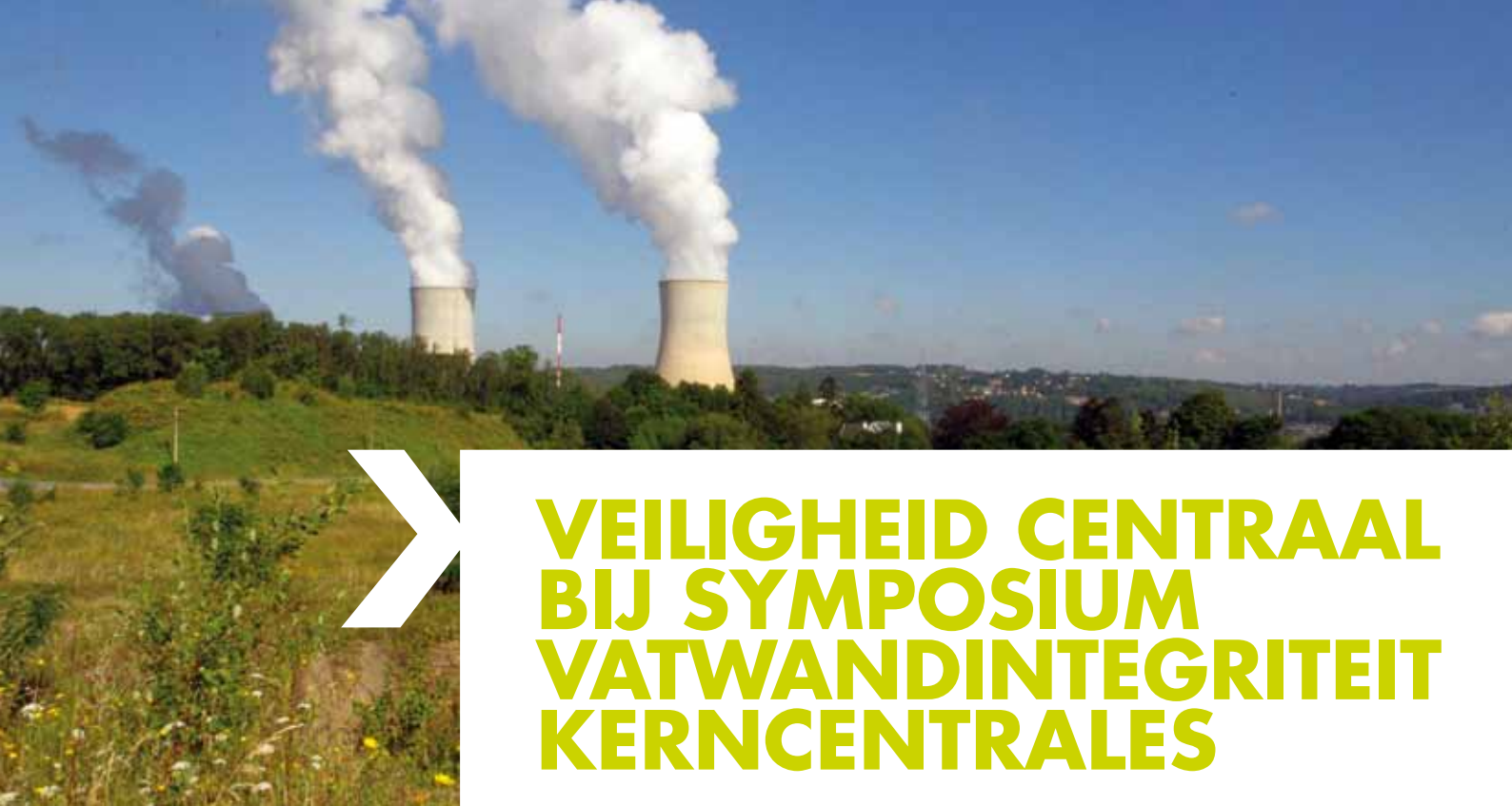
P16-17



K P07

OVERHEID PUBLICEERT REGELS VOOR VERGUNNINGAANVRAAG PROTONENTHERAPIE

Met de publicatie in de *Staatscourant* zijn de regels bekend voor het verlenen van vergunningen voor protontherapie in Nederland. Protontherapie is een vorm van radiotherapie voor de behandeling van specifieke vormen van kanker. Naar verwachting komen in 2015 ten minste negenduizend kankerpatiënten voor de nieuwe therapie in aanmerking.



VEILIGHEID CENTRAAL BIJ SYMPOSIUM VATWANDINTEGRITEIT KERNCENTRALES

Op 28 juni organiseerden de KIVI NIRIA-NNS en de DYG het symposium Vatwandintegriteit van Kerncentrales. De aanleiding hiervoor waren de gebeurtenissen die in de zomer van 2012 bij de Belgische kerncentrales van Doel en Tihange plaatsvonden en waarbij afwijkingen (die in de volksmond scheurtjes werden genoemd) in het staal van de reactorvaten werden geconstateerd. Nadat de integriteit van de Belgische vaten was aangetoond, werden de reactoren weer opgestart. In Borssele werden geen Doel-3 fenomenen in het vat gevonden.

In Doel staan vier kerncentrales bij elkaar op een locatie bij de haven van Antwerpen. In Tihange staan drie gelijksoortige centrales aan de Maas. Tijdens reguliere onderhoudswerkzaamheden werden in de kerncentrales Doel 3 en Tihange 2 met ultrasoon inspectie afwijkingen gevonden in de materiaalstructuur van de stalen reactorvaten. De reactorvaten waren beide vervaardigd door de Rotterdamse Droogdok Maatschappij (RDM). Dit leidde onmiddellijk tot vragen over de integriteit van het reactorvat van de kerncentrale

in Borssele dat ook door de RDM was gemaakt. De afwijkingen bleken zogeheten waterstofvlokken te zijn; waterstofophopingen die kunnen ontstaan tijdens het gieten van staal. Op het symposium hebben deskundigen de situaties in de Belgische centrales en in Borssele besproken en een overzicht gegeven van de gangbare meettechnieken.

PETER BERBEN

De eerste spreker is Peter Berben, Project Manager Nuclear Development Division

GDF SUEZ. Hij gaat uitvoerig in op het gekozen pad van de eerste constatering van de afwijkingen in de periode juni-augustus 2012 tot de eindconclusie ruim een jaar later dat herstart verantwoord was via uitgebreide veiligheidsstudies, uitwisselingen met externe experts en de veiligheidsautoriteiten, en omvangrijke tests en inspecties. Al heel snel kwamen de waterstofophopingen als oorzaak van de afwijkingen aan het licht, die volgens Berben een "bekend metallurgisch fenomeen bij het gieten en smeden van staal zijn". De geconstateerde vlokken zijn bijna allemaal praktisch laminair, rond van vorm met een doorsnede van 10 millimeter en een dikte van 1 tot 4 micrometer. Veiligheid stond bij het beoordelen van de gebreken voor een beoogde herstart voorop. Berben: "De integriteit van het reactorvat moet blijven behouden gedurende de normale bedrijfsvoering en in geval van ongevallen om te waarborgen dat de nucleaire brandstof kan afkoelen." Uitgebreide berekeningen bevestigden de stabiliteit en daarmee de integriteit van de vaten. Een uitgebreid testprogramma volgde, waaronder destructieve tests op meer dan 400 verschillende monsters van hetzelfde materiaal met dezelfde afwijkingen.

“De testen toonden aan dat de insluitingen geen significant effect hebben op de materiaaleigenschappen. De destructieve testen op stalen met waterstofinsluitels bevestigden de goede breuktaaiheid en de goede materiaalstructuur tussen en rondom de waterstofinsluitels”, aldus Berben. Aanvullende trek- en buigtesten lieten zien

mogelijke herstart. Internationale uitwisseling van gegevens maakte daarbij onderdeel van de roadmap uit om te zien in hoeverre de Belgische situatie al dan niet uniek is. “De eerste bijeenkomsten vonden al in augustus 2012 plaats met onder meer deelnemers uit Finland, Frankrijk, Duitsland, Japan en Nederland en experts van de IAEA, OECD/

de Kerncentrale Borssele. Met enthousiasme vertelt meetspecialist Spoelstra over zijn gedreven team dat met de twee zelf ontworpen robots aan de slag gaat. Hij gaat in op de verschillende technieken van visuele tot ultrasone inspectie en laat aan de hand van heldere illustraties de resultaten op een open testblok zien. Alles wordt vooraf



Peter Berben



Frederik van Wouterghem



Jan-Willem Spoelstra



Jan van Cappelle

dat het staal met ruime veiligheidsmarges aan alle eisen voldeed. Eén en ander leidde tot de conclusie dat er geen aanwijzingen waren die tot een permanente stop van de reactoren noodzaak gaf. De veiligheidsautoriteiten gaven uiteindelijk in mei van dit jaar hun akkoord voor een herstart.

FREDERIK VAN WONTERGHEM

Tijdens de tweede voordracht gaat Frederik van Wouterghem, Expert/Inspector Class I Nuclear Facilities van de Belgische toezichthouder FANC in op de evaluatie van de veiligheidsautoriteiten. Na de constatering van de afwijkingen was de eerste zorg uiteraard het garanderen van de veiligheid van de installaties. Van Wouterghem: “De veiligheidszorg betrof in eerste instantie of de constructieve integriteit van het reactorvat altijd en onder alle omstandigheden gewaarborgd was.” Hij legde daarbij uit dat de toezichthouder een aanpak in drie stappen koos waarbij eerst alle mogelijke relevante informatie moest worden verzameld, vervolgens een verklaring van de oorzaak van de scheurtjes en aansluitend een discussie ter zake van een gerechtvaardigde motivering voor een

NEA en de Europese Commissie. Het doel was informatie en ervaringen te delen tussen toezichthouders over de aanpak en de te nemen acties en te komen tot een technisch advies aan de Belgische nucleaire veiligheidsautoriteit (FANC, Bel V, AIB-Vinçotte).” Het FANC final evaluation report laat uiteindelijk de positieve resultaten zien van het omvangrijke onderzoek. Doel-3 ging op 9 juni weer volop in bedrijf en Tihange-2 op 11 juni, na respectievelijk 1 jaar en 9 maanden te zijn stilgelegd. Wat betreft de follow-up en lange termijn acties zullen ook inspecties plaatsvinden bij de overige Belgische reactoren Tihange 1 en 3, en Doel 1,2 en 4. Na één jaar in bedrijf te zijn, zullen Doel-3 en Tihange-2 wederom een honderd procent onderzoek ondergaan. In september vindt een workshop plaats om de internationale toezichthouders te informeren en zullen WENRA-aanbevelingen voor de Europese partners volgen.

JAN-WILLEM SPOELSTRA

Jan-Willem Spoelstra, Safety & Performance NRG, de onafhankelijke geaccrediteerde inspectie-unit van NRG, wijdt in de derde voordracht uit over het traject van non-destructieve testen van het reactorvat van

geoefend en getest op één-op-één modellen om op locatie niet op verrassingen te stuiten. En dat is niet voor niks want de robots zijn volgens Spoelstra “Knap ingewikkelde apparaten”. Voor Borssele is de installatie uitgerust met een Top Robot die de ringen 3, 4 en 5 inspecteert en een Bottom Robot die de eerste twee ringen scant. De complete installatie is opgebouwd uit twaalf motoren, vijftien cilinders, meer dan vijftig ultrasone sondes en vier kilometer aan kabels. Het resultaat van de uitgebreide voorbereiding en inspectie van het testblok heeft tot de keuze van de optimale inspectietechniek geleid en een heldere inspectieprocedure. De daadwerkelijk inspectie die werd uitgevoerd onder supervisie van Lloyds Register toonde aan dat er in het reactorvat van Borssele geen sprake is van het Doel-3 fenomeen, hetgeen door de toezichthouder KFD werd bevestigd.

JAN VAN CAPPELLE

De vierde spreker is Jan van Cappelle, hoofd kerncentrale Borssele. Hij gaat in op het ontstaan van waterstofophoping in staal. Wanneer gesmolten staal afkoelt tot onder de tweehonderd graden Celsius en er te weinig maatregelen zijn genomen

om de concentratie waterstof te verlagen, kunnen insluitingen het gevolg zijn. Van Cappelle: "Je wilt geen waterstofinsluitels in je staal, maar gesmolten staal wil gewoon heel graag waterstof in zich hebben." Na de constatering van insluitingen in het reactorvat bij Doel-3, is EPZ direct aan de slag gegaan met experts om te kijken of er ook in Borssele sprake van dit fenomeen kon zijn. Van Cappelle: "Die mogelijkheid was echter zeer onwaarschijnlijk. Het type staal dat in Borssele is gebruikt, heeft een hoge resistentie tegen het zogenaamde 'flaking' door waterstofophopingen. De voor Siemens acceptabele maximale waterstofconcentratie

in de smeedstukken was bovendien veel lager dan de norm vereiste. Het hele productieproces van ons vat is indertijd uitstekend gedocumenteerd. Daaruit blijkt dat deze specificaties ook zijn gehaald." De RDM was onderaannemer van Siemens voor het reactorvat van Borssele en stond onder directe (en strenge) supervisie van Siemens, die er volgens Van Cappelle "Alle belang bij had om een héél goed vat te bouwen". Siemens, de TÜV en het Stoomwezen (overheid) checkten de inspecties die de RDM zelf uitvoerde. Om toch alle onzekerheid uit de wereld te hebben (Van Cappelle: "Wij snappen dat het publiek

liever een foto heeft dan een redenering.") kondigde EPZ de ultrasone inspectie aan die uiteindelijk aantoonde wat op papier al was bewezen: geen Doel-3 fenomeen in Borssele. Zeker? 100 procent zeker. EPZ heeft vier banen van het reactorvat geïnspecteerd. Van Cappelle legt uit dat de inspectie van een enkele baan eigenlijk al voldoet. Eén van de kenmerken van het Doel-3 fenomeen is namelijk, dat als het zich voordoet het rondom aanwezig is en als je in één brede baan niets aantreft het fenomeen zich niet voordoet. **K**

Menno Jelgersma

URENCO LANCEERT POWERFUL FACTS CAMPAGNE PRO KERNENERGIE

URENCO startte medio juni een publiekscampagne om kernenergie te promoten als onderdeel van een gebalanceerde, toekomstbestendige energiemix. De Powerful Facts campagne is erop gericht een breder publiek bekend te maken met de voordelen van kernenergie en daarover in gesprek te gaan. De campagne bestaat uit een wekelijkse advertentie rondom een opmerkelijk en krachtig feit. URENCO plaatst de Powerful Facts via een speciale pagina op de website en verspreidt ze ook via Twitter en Facebook.

De eerste Powerful Fact onderstreept hoe efficiënt kernenergie is. Een zeer kleine hoeveelheid uranium produceert dezelfde hoeveelheid elektriciteit als een ton kolen. Dankzij de enorme hoeveelheid beschikbaar uranium is kernenergie een betrouwbare bron voor onze steeds groeiende vraag naar elektriciteit.



Een ander feit gaat in op CO₂-emissies. Kernenergie is zogenaamde 'clean air energy'. Door de keuze voor nucleair ligt CO₂-reductie binnen handbereik.

URENCO produceert lichtverrijkt uranium voor het opwekken van elektriciteit in kerncentrales en heeft een marktaandeel van circa dertig procent. URENCO's Chief Executive Officer Helmut Engelbrecht licht de campagne toe: "We hebben de Powerful Facts ontwikkeld vanuit de overtuiging dat een gebalanceerde energiemix noodzakelijk is om aan de wereldvraag naar energie te kunnen (blijven) voldoen. We zijn ervan overtuigd dat kernenergie onderdeel uit blijft maken van de wereldwijde energiemix. Met deze campagne willen we meer mensen bekend maken met kernenergie en we willen dit onderwerp hoger op de politieke agenda zetten. Dat doen we door aandacht te schenken aan de voordelen van kernenergie."

URENCO's Powerful Facts campagne is gelanceerd op 17 juni en duurt nog tot het eind van het jaar. Meer informatie & feiten: www.urencocom/powerfulfacts. **K**

URENCO



Artist impression Holland Particle
Therapy Centre (HollandPTC)

© Holland PTC

MINISTER SCHIPPERS MAAKT REGELS BEKEND VOOR VERGUNNINGAANVRAAG PROTONENTHERAPIE

Met de bekendmaking in de *Staatscourant* op 1 augustus heeft minister Edith Schippers van het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport de regels bekend gemaakt voor het verlenen van vergunningen voor het toepassen van protonentherapie in Nederland. Protonentherapie is een vorm van radiotherapie die gebruikt kan worden in de behandeling van specifieke vormen van kanker.

In Nederland bestaan nu nog geen faciliteiten om protonentherapie aan te bieden. Met de recente publicatie van de vergunningregels mogen en kunnen vier initiatieven nu van de overheid protonentherapie aanbieden. Er zullen vergunningen worden aangevraagd voor: UMC Groningen, Erasmus MC/Leiden MC/TU Delft, MUMC+/Maastricht Clinic in Maastricht en het VUmc/AMC/Antoni van Leeuwenhoek. Protonentherapie is wereldwijd in opkomst en Nederland kan niet achterblijven. Voor patiënten kan een protonentherapie van groot belang zijn. De huidige bestralingstechniek met fotonen levert vaak blijvende problemen op, zoals bijvoorbeeld bij de behandeling van hoofd- en halstumoren waarbij speekselklieren en slikspierslijmvlies blijvend beschadigd kunnen raken. Dat komt onder meer omdat bij conventionele radiotherapie met hoogenergetische röntgenbestraling fotonen in het lichaam een groot deel van hun energie direct afgeven. Hoewel de plaats en het volume van een tumor zeer nauwkeurig zijn vast te stellen, betekent dit dat bij de huidige bestralingstechniek het gezonde weefsel dat zich vóór de tumor bevindt ook een hoge dosis krijgt. Bij protonentherapie

kan de bundel zo worden afgesteld dat de protonen pas bij het bereiken van de tumor hun energie afgeven. Doordat de schade aan het omliggende gezonde weefsel veel geringer is, zijn effectievere hogere doses mogelijk.

De Gezondheidsraad schat dat in 2015 ten minste negenduizend kankerpatiënten in Nederland in aanmerking komen voor protonentherapie. Dat is bijna tien procent van alle kankerpatiënten. Het zijn vooral kinderen met schedelbasis- en oogtumoren die baat bij de nieuwe therapie zullen hebben, maar ook patiënten met long-, borst-, prostaat-, hoofd- en halstumoren.

Met de publicatie is de weg vrij voor de aanvraag van een vergunning. De aanvragen zijn slechts voorbehouden aan universitair medische centra (umc) of een samenwerkingsverband met een UMC. Door de grotere nauwkeurigheid van de techniek is de exacte bepaling van het tumorgebied vereist. Een voorwaarde voor de vergunningverlening is dan ook het geïntegreerde gebruik van moderne beeldvorming met CT, MRI en PET-CT om de techniek veilig toe te kunnen passen. Resultaten van behandeling worden gepubliceerd in peer reviewed internationale tijdschriften met het oog op internationale acceptatie van de meerwaarde van protonenbehandeling binnen de medische wereld. Volgens de *Staatscourant* worden de eerste vergunningen aan het einde van dit jaar afgegeven. Rekening houdend met de voorbereiding en bouwtijd voor een protonenfaciliteit komen de eerste patiënten mogelijk al medio 2016 in Nederland voor de nieuwe behandeling in aanmerking en in 2019 kunnen protonenversnellers op alle vier locaties vol in bedrijf zijn. **K**

A woman with long brown hair, wearing a bright red jacket, dark sunglasses, and dark pants, stands on stone steps. She has her hands in her pockets and is smiling. A patterned bag is slung over her shoulder. In the background, there is a large stone sculpture of a muscular figure.

KENNISOVERDRACHT DOOR SOCIAL MEDIA IS BASIS VAN NUCLEAR LITERACY PROJECT

Vlak na de kernramp in Fukushima in maart 2011 kwam in de Verenigde Staten een kleine groep van nucleaire professionals en voorstanders van kernenergie samen voor de start van het Nuclear Literacy Project (NLP). Hun doel: een onafhankelijke bron vormen die het publiek in staat stelde meer te weten te komen over nucleaire technologie en de invloed ervan op ons dagelijks leven. Suzanne Hobbs Baker is één van de initiatiefnemers van het NLP en de huidige directeur.

Het begon allemaal na het ongeluk in Fukushima toen een groep vrienden, allen werkzaam als professionals in de nucleaire communicatie, zich ervan bewust was dat ze op het gebied van crisiscommunicatie tekort schoten. Hobbs Baker: "We realiseerden ons dat er behoefte was aan een onafhankelijke vraagbaak voor zowel media als publiek waar het gaat om nucleaire techniek. De meeste mensen die in de nucleaire sector werkzaam zijn, weten wat er speelt als er geen crisis is, maar kunnen niet adequaat reageren als er wel iets gebeurt." Er zijn nauwelijks onderwerpen te bedenken die meer misverstanden oproepen dan die betrekking hebben op nucleaire technologie. Over geen enkele sector worden meer halve- of onwaarheden geschreven dan over de nucleaire sector. Het probleem met communicatie vanuit de sector is volgens Hobbs Baker dat niet duidelijk is wat de

algemene basiskennis van mensen over nucleaire onderwerpen is en hoe je moet reageren zonder de problematiek nog ingewikkelder te maken. "Het doel van het NLP was dan ook te komen tot een vaste basis van waaruit communicatie over nucleaire onderwerpen, objectief en los van bedrijven of NGO's, aan een groot publiek kon worden gepresenteerd", aldus Hobbs Baker. Om dat doel te bereiken werkt het NLP met een groot netwerk van nucleaire deskundigen. Een onderdeel van het project is het verbeteren van de communicatieve vaardigheden van technici en nucleaire experts zodat zij informatie op een eenvoudige en accurate manier kunnen geven. Het NLP moedigt daarnaast ook mensen aan die werkzaam zijn in de nucleaire industrie om binnen hun eigen sociale context te praten over hun werk en waarom ze zich bijvoorbeeld zonder

**"ALS JE DE REACTIES
OPTELT DIE WE VIA
FACEBOOK EN DE BLOG
BINNEN KRIJGEN, ZIJN
WE DIT JAAR AL BIJNA
300.000 KEER BEZOCHT."**

problemen veilig voelen om in de directe omgeving van een kerncentrale te wonen. Het NLP is daarnaast ook op het net actief met een eigen website www.nuclearliteracy.org. Hierop is met behulp van interactieve media zoals video's, spelletjes, quizzes en apps informatie te vinden. Uiteindelijk gaat het erom dat niet-technische mensen hun kennis vergroten en daardoor in staat zijn om feiten van fictie te onderscheiden waar het gaat om de werking van kerncentrales. Eén van de eerste successen van het NLP was een actie van Margaret Harding, nucleair ingenieur bij GE en één van de medeoprichters. Een journalist van de New York Times pikte haar reacties op gebeurtenissen in Fukushima op via het web en nam ze over. Op basis hiervan werd Harding benaderd door het omroepnetwerk NBC om tekst en uitleg te geven over Fukushima en andere nucleaire onderwerpen. Niet kort daarna kon ook één van de mythes in de VS rond het ongeluk bij Three Miles Island worden doorgeprikt. Er waren helemaal geen duizenden doden te betreuren geweest, maar nul.

DE KRACHT VAN DE SOCIAL MEDIA

De actie van Harding geeft de kracht aan van de huidige social media waarmee in korte tijd een groot publiek is te bereiken. Bovendien kan door gebruik te maken van social media sneller worden gereageerd op geluiden uit de samenleving. Om als organisatie geloofwaardig te zijn, is objectiviteit noodzakelijk. Hobbs Baker: "We hebben instellingen zoals de American Nuclear Society maar dat zijn lidorganisaties die er in eerste instantie voor de leden zijn. Ze bedienen het publiek ook wel, maar hun focus ligt daar niet. Wij beschikken over een netwerk van experts die voordat we naar buiten treden met berichten op de website eerst onze informatie op juistheid checken. Onafhankelijkheid is de kracht van het NLP", licht Hobbs Baker toe. Mensen binnen het netwerk reageren via eigen blogs op berichten in de samenleving of op blogs van anderen. Ook op haar persoonlijke blog

zijn het de nucleaire professionals die van over de hele wereld gevraagd worden te reageren en daarbij zowel hun persoonlijke als hun professionele opinie geven en daarbij de angst voor nucleaire techniek bij een groot publiek weg te nemen. Hobbs Baker bericht ook over negatief nieuws uit de sector. "Ik hou daarbij de regel aan dat ik voor elk negatief feit vijf positieve berichten blog." Hierdoor krijgt het slechte nieuws een plaats in het totale aanbod van overwegend positief nieuws en dat voorkomt nucleair doemdenken. Bovendien is op die manier haar objectiviteit gewaarborgd. Die objectiviteit zit volgens haar ook juist in het gebruik van de social media omdat het gebruik hiervan vrij is voor iedereen. Dat het NLP een succes is, blijkt onder meer uit de getallen die door de speciale analytische 'web tools' gegeven worden. "Als je de reacties die we via Facebook en de blog bij elkaar optelt, zijn we dit jaar al bijna 300.000 keer bezocht. Als we een meme plaatsen op Facebook, dat kan een woord zijn of een plaatje dat verwijst naar een enkel feit bereiken we soms wel 20.000 tot 30.000 mensen. Dus zonder grote investeringen kunnen we met één enkele afbeelding een groot publiek benaderen." Uiteraard houdt de interactie verband met de gebeurtenissen in de maatschappij. Komt er bijvoorbeeld iets over radioactief grondwater bij Fukushima in de media, dan volgt een hoge interactie op de blogs.

ALL STARS

Het NLP richt zich voornamelijk op niet-technische jonge mensen en vrouwen. De reden hiervoor is dat 'techniek' nog steeds voor het overgrote deel door mannen wordt bemand en het grootste deel van de mensen die geen kennis hebben van techniek dus vrouwen zijn. Als je bovendien kijkt naar de statistieken dan zijn het vooral mannen die voorstander zijn van kernenergie en valt er bij vrouwen nog veel te winnen. Met de huidige aanpak van inzet van social media weet Hobbs Baker de gewenste doelgroepen te bereiken.

Om meer jongeren en in het bijzonder vrouwen voor nucleair te interesseren is op de website een aparte pagina beschikbaar met vier All Stars, twee jonge mannen en twee jonge vrouwen die volgens haar allen nucleaire professionals zijn en die zich willen en kunnen richten op een groot publiek. "Eén van de redenen om juist voor een specifieke 'club' mensen te kiezen die zich actief met externe communicatie bezig houden, is dat niet iedereen geschikt blijkt als communicatiespecialist. Er zijn nucleaire bedrijven geweest die aanvankelijk dachten dat elke werknemer gevraagd kon worden zich actief als pro-nucleair voor een breed publiek in te zetten, maar dat is niet realistisch", verklaart Hobbs Baker. De All Stars zijn betrokken werknemers die als nucleair specialist een gerichte communicatietraining hebben doorlopen. Het team weet snel te reageren als er iets over nucleair in de media verschijnt. Ze kennen de branche en kunnen terugvallen op een netwerk van experts en vaak al binnen een paar dagen met een reactie komen. De communicatieopleidingen voor technici worden gegeven door de desbetreffende bedrijven die ook hun eigen communicatiemedewerkers opleiden.

Door de open aanpak wordt Hobbs Baker door zowel voor- als tegenstanders uitgenodigd om haar verhaal te doen. Uiteindelijk hoopt ze met NLP de wereld te veroveren. Haar internationale netwerk is een goede start. Voordrachten in bijvoorbeeld Londen, haar bezoek aan Europese nucleaire instellingen zoals bijvoorbeeld COVRA en Areva's Nuclear Reprocessing Facility in La Hague als een Nuclear Tourist dragen daar aan bij. "Ik zou ook graag naar landen in Azië gaan en landen die nu bezig zijn met het opzetten van nucleaire infrastructuur. Maar NLP is nog klein als organisatie en wordt beperkt door het beschikbare budget, maar zeker niet door onze ambitie", besluit Hobbs Baker. **K**

Menno Jelgersma

IAEA GEEFT BEOORDELING NEDERLANDSE RICHTLIJNEN VOOR NUCLEAIRE VEILIGHEID

De IAEA heeft op verzoek van de Nederlandse regering na een grondige beoordeling van het nieuwe regelgevingsdocument: Safety Requirements for Nuclear Reactors: Fundamental Safety Requirements, ook wel bekend als de Nederlandse veiligheidseisen DSR een rapport samengesteld, waarin mogelijkheden voor verdere verbeteringen zijn opgenomen. Tijdens de beoordeling van het document heeft de IAEA overleg gevoerd met het Ministerie van Economische Zaken in Den Haag en deskundigen van de 'Gesellschaft für Anlagen-und Reaktorsicherheit', een Duitse technische organisatie voor de nucleaire veiligheid die betrokken was bij het opstellen van de Nederlandse veiligheidseisen. Peter Hughes, hoofd van de afdeling IAEA Safety Assessment, departement nucleaire veiligheid en beveiliging:

"De IAEA ziet dat de Nederlandse nucleaire autoriteiten en hun samenwerkende instanties aanzienlijke inspanningen hebben geleverd voor de ontwikkeling van de DSR. De besprekingen tussen de IAEA en deze organisaties zijn op een positieve manier verlopen met een actieve deelname van alle betrokkenen. De IAEA erkent ook dat het Ministerie van Economische Zaken is toegewijd aan het aanpakken van de bevindingen en aanbevelingen zoals in het rapport zijn opgenomen." Een en ander zal leiden tot een betere afstemming van Nederlandse veiligheidseisen op de IAEA Safety Standards. **K**

Bron IAEA

VUCCNET AFRICA STRIJDT TEGEN KANKER

Eind juli vond bij de IAEA in Wenen de jaarlijkse Stakeholder Coordination Meeting van de Virtuele Universiteit voor Kankerbestrijding (VUCCnet Africa) plaats. Tijdens deze bijeenkomst werd unaniem besloten om het programma om te zetten naar een internationale organisatie die zal opereren vanuit een secretariaat in Afrika.

"Het VUCCnet gaat nu een ingewikkelde maar dappere nieuwe periode in van haar ontwikkeling. Statuten, wettelijk kader, secretariaat, bestuur en financieel plan liggen op dit moment op de discussietafel. De exacte details van de toekomstige structuur en de rol worden nog beoordeeld, maar haar leden zijn vastberaden om doortastend op te treden tegen kanker en de doelstelling van het VUCCnet Africa-programma te vervullen", aldus de IAEA. De overname van het VUCCnet door Afrikaanse lidstaten biedt meer mogelijkheden voor grensoverschrijdende deling van kennis en middelen. Als officiële internationale organisatie zal het VUCCnet bijdragen aan de behandeling en preventie van kanker in Afrika met levering van hoogwaardige lesstoffen en trainingsmateriaal.

In Afrika bestaat een ernstig tekort aan kennis en kwalitatief goede opleidingen voor de bestrijding van kanker. Er is een gebrek aan

financiële middelen en een tekort aan lokale capaciteit om hulpverleners binnen de regio te scholen. Het VUCCnet Africa, gefinancierd door de Roche African Research Foundation, ministerie van Buitenlandse Zaken van de VS en de IAEA, ondersteunt daarbij met het opzetten van regionale trainingen en het ondersteunen van lokale netwerken. Bij de oprichting waren zes landen betrokken: Ghana, Tanzania, Oeganda en Zambia als grondleggers en Egypte en Zuid-Afrika als mentoren die op het gebied van kankerbestrijding al vergevorderd zijn.

De IAEA heeft met het Human Health Programma grootschalig scholings- en trainingsmateriaal en educatieve middelen voor het gebruik van nucleaire geneesmiddelen ontwikkeld. Ook het Actieprogramma voor Kankertherapie (PACT) levert een belangrijke bijdrage aan het VUCCnet. PACT werkt al sinds 2004 samen met internationale organisaties door levensreddende nucleaire technieken en kennis te verspreiden die helpen in de wereldwijde strijd tegen kanker. Voor het VUCCnet heeft PACT samen met internationale partners op het gebied van kankerbestrijding en IAEA-experts op het gebied van nucleaire medicijnen een pilotproject opgezet waarbij met IT ondersteunde methoden en e-learning de traditionele lesprogramma's worden aangevuld. Voor de ondersteuning van het VUCCnet-project werkt de IAEA samen met de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO), de International Agency for Research on Cancer, de Union for International Cancer Control en de Amerikaanse National Cancer Institute. **K**

Bron: IAEA



K De naar verluidt grootste kraan ter wereld 'Big Benny' van het Belgische bedrijf Sarens plaatst de dome op het reactorgebouw van de nieuwe EPR (European Pressurized Reactor) in het Franse Flamanville.

© Alexis Morin ©EDF Médiathèque 2013

K EDF PLAATST KOEPEL OP REACTORGEBOUW EPR IN FLAMANVILLE

De plaatsing van de dome op het reactorgebouw van de nieuwe EPR (European Pressurized Reactor) in het Franse Flamanville markeert een nieuwe mijlpaal in de bouw van de nieuwe kernreactor. Het werk werd uitgevoerd met behulp van de Big Benny, de SCG (Sarens Giant Crane) 120 van de Belgische firma Sarens. De EPR gaat in 2016 in bedrijf en heeft een vermogen van 1.650 megawatt, genoeg om 1,5 miljoen mensen van stroom te voorzien.

Om de luchtdichtheid van het reactorgebouw te garanderen wordt het stalen gevaarte rondom op het gebouw compleet gelast en vervolgens bedekt met 7.000 ton beton om de koepel de vereiste sterkte te geven. Het liften werd uitgevoerd door Bouygues Construction. Dit bedrijf is ook verantwoordelijk voor de civiele engineering van de EPR. De voorbereidingen van de operatie namen 4 maanden in beslag en er waren 30 Bouygues Construction-medewerkers bij de uitvoering betrokken. De bouw van de Flamanville EPR is met het plaatsen van de dome in zijn laatste fase aangekomen. Inmiddels is 95 procent van het constructieve werk afgerond, tezamen

met 46 procent van de elektrische en mechanische installaties. Nu de koepel op zijn plaats staat, volgt de komende maanden de installatie in het reactorgebouw van zware onderdelen zoals de stoomgeneratoren, het reactorvat en de drukhouder. In de eerste helft van dit jaar hebben de eerste testen plaatsvonden van de elektrische installatie, zijn de eerste stoomleidingen in het turbinegebouw geplaatst en is de installatie van schakelkasten die nodig zijn voor de controle, monitoring, beveiliging en bedrijven van de EPR voltooid. Hervé Machenaud, Group Senior Executive Vice-President - Generation & Engineering: "Iedereen die werkzaam is op deze veeleisende site is

trots op wat we tot nu toe hebben bereikt." EDF ziet als architect engineer toe op de constructie van de kerncentrale, de eerste die wordt gebouwd in Frankrijk in ongeveer 15 jaar. De EPR gaat conform planning elektriciteit leveren in 2016 en heeft een vermogen van 1.650 megawatt, genoeg om 1,5 miljoen mensen van stroom te voorzien. Het werk op het Flamanville EPR-terrein startte in december 2007. Er is een volledig scala aan stakeholders uit de Franse nucleaire industrie bij betrokken met peak levels aan medewerkers tot 3.200 mensen; bij elkaar goed voor 5 miljoen uur werk. Het enorme en vooraanstaande industriële bouwterrein wordt regelmatig gecontroleerd door de ASN (Franse toezichthouder). Het hijswerk is verricht met behulp van de 'Big Benny'. Deze naar verluidt grootste kraan ter wereld heeft een giek die tot meer dan 200 meter boven de grond uittoert en een capaciteit van 120.000 tonmeter en kan daarmee bijvoorbeeld een last van 1.600 ton op een afstand van 50 meter of 3.200 ton op 30 meter tillen. De koepel van de EPR weegt 260 ton en heeft een diameter van 43 meter. De installatie van de dome is te zien op de EDF-site: <http://storify.com/EDFOfficiel/pose-du-dome-de-lepr-de-flamanville> **K**





IN BEELD

De EPR in het Franse Flamanville gaat in 2016 bedrijf en heeft een vermogen van 1.650 megawatt, genoeg om 1,5 miljoen mensen van stroom te voorzien.

© Alexis Morin ©EDF Médiathèque 2013



DUITSLAND ZAL NET ALS OOSTENRIJK IN DE TOEKOMST NUCLEAIR OPGEWEKTE ELEKTRICITEIT IN HET BUITENLAND MOETEN KOPEN

NucNet (NN): Kan Oostenrijk overleven zonder kernenergie?

Prof. Böck (HB): *In Oostenrijk bestaat een sterke anti-nucleaire stemming die lijkt op een religieuze oorlog. Maar Oostenrijk heeft geluk want ongeveer zestig procent van de elektriciteitsproductie komt van lokale waterkracht. We hebben ook olie en gas, maar het is bekend dat we nucleair opgewekte elektriciteit uit buurlanden gebruiken en dat is naar schatting ongeveer tien procent van ons totale verbruik. Officieel wordt daarover niets gezegd, de bevolking weet het niet, alleen de insiders. Dus ja, wij gebruiken kernenergie.*

NN: Waar koopt Oostenrijk kernenergie?

HB: *We betrekken het van Duitsland en Tsjechië. We gebruiken goedkope kernenergie of het nachttarief om 's nachts water naar onze 'pomp-voorraad' hoog in de bergen te pompen en we gebruiken kostbare, piekbelasting elektriciteit van waterkracht centrales voor onze eigen consumptie en voor export naar buurlanden.*

Op 18 juni publiceerde NucNet (The Nuclear Communications Network, www.nucnet.org) een interview met professor Helmuth Böck in INSIDER No. 5. Böck is president van het Österreichische Kerntechnische Gesellschaft. Onderstaand de tekst van dat interview, met dank aan NucNet om het te mogen overnemen. Volgens NucNet deed Böck de uitspraak dat het besluit van Duitsland om zijn nucleair programma te beëindigen tot hogere consumentenprijzen zal leiden en tot de noodzaak hulp van buurlanden in te zetten.

NN: Dus op deze wijze 'creëert' u hernieuwbare energie?

HB: *Ja, het is een 'miraculeuze overgang' van kernenergie naar 'groene' energie.*

NN: Denkt u dat Oostenrijks doel om honderd procent zelfvoorzienend te zijn wat betreft energie op basis van hernieuwbaar, realistisch is?

HB: *Het is niet realistisch, omdat op dit moment wind en zon slechts drie tot vier*

procent bijdragen aan de totale productie. Daarbij komt dat de geïnstalleerde megawatts feitelijk niets betekenen onder andere omdat de windmolens slechts in twintig procent van de tijd productief zijn. Van belang zijn de megawatturen en die zijn tamelijk gering.

NN: Hoe kijkt u aan tegen het besluit in Duitsland om kerncentrales uit bedrijf te nemen en de gevolgen daarvan voor de buurlanden?

HB: *Het is een politiek besluit van een enkel land en het is een uiterst interessant*

experiment om te zien of de groene ideeën op praktische wijze gerealiseerd kunnen worden en wat dat kost. Ik hoorde vorig jaar dat de prijs van elektriciteit voor een individuele Duitse familie met honderd euro per jaar toenam. Dat blijft stijgen want ze moeten miljarden investeren in transportleidingen. Ze moeten reservecapaciteit kopen in de buurlanden. Tsjechië, bijvoorbeeld, heeft plannen voor de bouw van de kerncentrales Temelin-3 en Temelin-4 en deze eenheden zullen hoekstenen zijn voor het leveren van basislast aan Duitsland.

De elektriciteit van windmolens fluctueert zo sterk dat het de stabiliteit van het gehele net verstoort. Het merendeel van de windmolens bevindt zich in het noorden van Duitsland terwijl de belangrijkste afnemers zich in het zuiden, in Beieren, bevinden. Dus moeten ze duizenden kilometers aan transportleidingen bouwen tegen een zeer hoge prijs want niemand wil die kabels in z'n achtertuin. NIMBY (Not In My Backyard) is zowel op transportleidingen als op kerncentrales van toepassing.

NN: Dus ze zullen hetzelfde doen als Oostenrijk nu doet, kernenergie kopen van het buitenland?

HB: Ja, ze zullen op de buurlanden moeten steunen. Ik weet dat sommige bureaus waaronder Tsjechië en Polen al klagen dat de Duitse windproductie instabiliteit in hun netten veroorzaakt. Als er windenergie wordt opgewekt, moet die naar het net worden getransporteerd. Het kan niet opgeslagen worden, dus als er geen vraag is moet het geëxporteerd worden. In Duitsland is er geen mogelijkheid zoals in Oostenrijk voor 'pomp-opslag'. Onze (Oostenrijkse) waterkrachtstations in de Alpen kunnen een teveel aan energie opnemen.

NN: Wat was het belangrijkste obstakel waardoor de Zwentendorf kerncentrale nooit in bedrijf is genomen: publieke opinie of politieke onenigheid?

HB: Het was vooral politieke tegenstand. Het is een lang verhaal, maar indertijd was de kanselier iemand van de Socialistische Partij en hij zei dat als het Zwentendorf referendum zou mislukken, hij zou aftreden. De oppositie, de Christen-Democratische Partij, wilde deze belofte gebruiken en stemde tegen kernenergie. De Kanselier hield zich niet aan zijn belofte en bleef aan de macht, maar Zwentendorf kwam een paar duizend stemmen tekort.

“WE GEBRUIKEN GOEDKOPE KERNENERGIE OM 'S NACHTS WATER NAAR ONZE 'POMP-VOORRAAD' HOOG IN DE BERGEN TE POMPEN EN WE GEBRUIKEN KOSTBARE, PIEKBELASTING ELEKTRICITEIT VAN WATERKRACHT CENTRALES VOOR ONZE EIGEN CONSUMPTIE EN VOOR EXPORT NAAR BUURLANDEN.”

NN: Denkt u dat een herhaling van het referendum vandaag een ander resultaat zou hebben?

HB: Het resultaat zou nu nog slechter zijn. Er was een periode na het eerste referendum in 1978 toen er een tweede was gepland, maar dat was toen Tsjernobyl plaatsvond en iedereen tegen kernenergie was.

NN: Heeft uw werk bij het Österreichische Kerntechnische Gesellschaft verandering gebracht in de publieke opinie ten aanzien van kernenergie?

HB: Ja, na Fukushima-Daiichi publiceerden we een boek met onderwerpen over kernenergie dat nu in het Engels wordt vertaald. Onze Young Generation is actief binnen de internationale groep Young Generation en we nemen deel aan verscheidene discussies en hoorzittingen. Het probleem is dat mensen die tegen kernenergie zijn, en dat is de meerderheid,

niet geïnteresseerd zijn in argumenten. Zij geloven dat nucleair slecht is en dat is het dan. Het is erg moeilijk om die hard-core anti-kernenergie mensen te bereiken.

NN: Hoe belangrijk is de betrokkenheid van de Young Generation bij de bevordering van scholing van jongeren in de nucleaire techniek en in radioactiviteit?

HB: Meerdere keren organiseerden we een 'pupil-stay' waar een klas van ongeveer dertig jongeren van een jaar of 16-17 naar ons instituut kwam. We deden met hen proeven zoals het meten van alpha-, bèta- en gammastraling en ze kunnen zelfs een kleine onderzoeksreactor starten. Dat is een heel effectief programma.

Deze maand hebben we een andere erg interessante bijeenkomst. Een school uit de omgeving van Wenen nodigde een school uit Tsjechië uit naar hun stad te komen voor een eendaagse discussie over energieonderwerpen.

Er zijn zes onderwerpen met een korte presentatie van experts. Ik presenteer het onderwerp 'risico's van energiebronnen'. De studenten moeten groepjes vormen, drie Oostenrijkse en drie Tsjechische, met het onderwerp aan de slag gaan en er vervolgens zelf een presentatie over geven. Dit is een goed voorbeeld van grensoverschrijdende scholing.

NN: Helpt de aanwezigheid van de International Atomic Energy Agency bij het bevorderen van het bewustzijn van de voordelen van kernenergie?

HB: Jazeker. Wij (Atominstuut van de Technische Universität Wien) zijn de nucleaire faciliteit die zich het dichtst bij het IAEA bevindt, waardoor we veel gemeenschappelijke projecten hebben. Wij bieden onderdak aan Fellows, we hebben gast-wetenschappers en we geven cursussen. Dus we delen hulpbronnen en dat is van belang. **K**

VRAAG & ANTWOORD

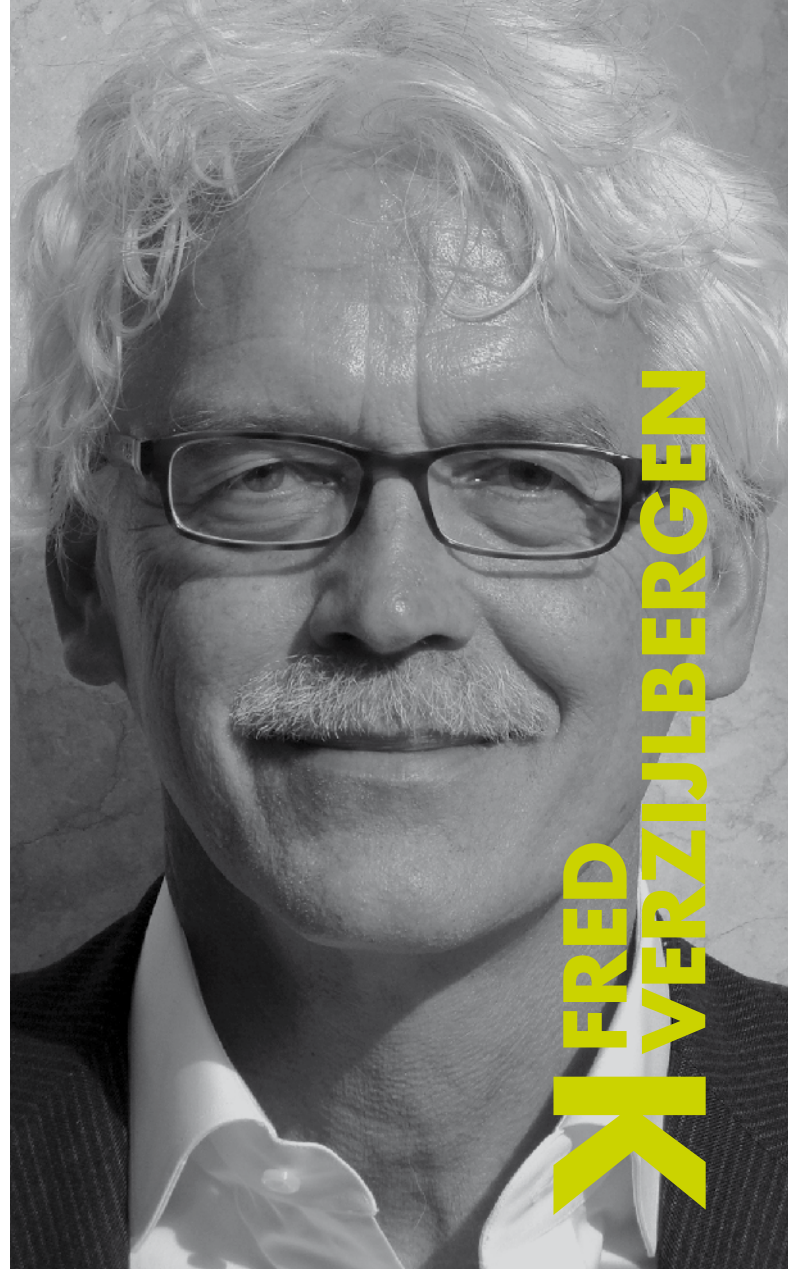
In de rubriek 'Vraag & Antwoord' beantwoordt een panel van experts lezersvragen. In elke Kernvisie komt er een aantal aan bod. Heeft u misschien zelf ook een vraag? U kunt deze direct stellen aan de Stichting KernVisie via: info@kernvisie.com.

VAN RADIOACTIEVE STRALING KUN JE KANKER KRIJGEN. HOE KAN HET DAN, DAT RADIOACTIEVE BESTRALING WORDT GEBRUIKT OM KANKER TE GENEZEN? DAN KUN JE TOCH BETER ANDERE THERAPIEËN TOEPASSEN?

Bestralingen voor de behandeling van kanker worden zo uitgedacht dat de hoogste straling gegeven wordt in het doelgebied, op de tumor en eventuele uitlopers, met zo min mogelijk bestraling van het gezonde weefsel. Radiotherapie beschadigt de cellen in het doelgebied zodanig, dat het leidt tot celdood en daarmee tot genezing van de kanker. De moeilijkste opdracht in therapiebestralingen is om het gezonde weefsel een zo laag mogelijke dosis te geven, want straling verhoogt ook de kans dat normale cellen beschadigd raken en zich vervolgens voortplanten als tumorcellen.

Er zijn twee belangrijke vormen van radiotherapie:

1. In **externe bundel radiotherapie** gebruikt men een combinatie van stralingsbundels uit diverse hoeken rond het lichaam gericht op het doelgebied.
2. Bij **radionuclidetherapie** wordt alleen gebruik gemaakt van radioactieve stoffen die een zeer specifieke binding vertonen met de kankercellen.



In beide therapiesoorten is het toch onvermijdelijk dat gezond weefsel bestraald wordt. Met externe bundels wordt het gebied rond de tumor bestraald langs het intredende en het uitredende veld. Als stralingsgevoelige organen, zoals ruggenmerg, ogen etcetera vlakbij de tumor liggen wordt de bestraling dusdanig aangepast dat deze organen hooguit een geringe dosis oplopen, zonder directe schadelijke gevolgen te veroorzaken. In radionuclidetherapie worden na de toediening van het radioactieve medicijn alle goed doorbloede organen bestraald, waarbij vooral de dosis aan het stralingsgevoelige beenmerg in de gaten gehouden moet worden. Het opruimen van niet door tumorcellen opgenomen radioactiviteit door het lichaam geeft ook een stralingsdosis aan gezond weefsel; meestal de nieren en de urineblaas. Inductie van kanker door de bestralingen kan alleen aangetoond worden als de bestralingstherapie succesvol is geweest om de primaire kanker te behandelen. Immers, de tijd tussen de bestraling en het vinden van een door de straling veroorzaakte

tweede kanker duurt lang, vaak tientallen jaren. Alleen leukemie en schildklierkanker zijn twee soorten kanker die een duidelijk en vroeg verband vertonen met de opgelopen stralingsdosis, namelijk met een gemiddelde latentietijd van vijf jaar. Pas als patiënten langer dan vijf jaar de eerste kanker overleven, is het mogelijk om secundaire kankers te vinden. Bijvoorbeeld in een recente Nederlandse studie naar secundaire kankers na de behandeling van borstkanker werd in 4,4 procent van de 58.000 patiënten een secundaire kanker gevonden, dat is 0,8 procent meer dan in een vergelijkbare groep vrouwen zonder borstkanker. Drie op de tien patiënten werden met enige vorm van externe bundel radiotherapie behandeld en voor jonge vrouwen gaf radiotherapie een twee keer verhoogde kans op longkanker in vergelijking met de andere therapieën. Chemotherapie echter gaf een verhoogd risico op huidkanker, baarmoederhalskanker en leukemie.

De meest toegepaste vorm van radionuclidetherapie is de behandeling van schildklierafwijkingen met radioactief jodium-131. Het is een therapie zonder bijwerkingen, maar er is wel bezorgdheid over het risico van kankerinductie. In verschillende studies met grote aantallen patiënten is geen verschil gevonden tussen het aantal leukemie- en schildklierkanker gevallen in vergelijking met die na andere therapieën (meestal chirurgie).

De conclusie is dat het succes van verschillende kankertherapieën zodanig is, dat patiënten lang genoeg kunnen overleven om een tweede kanker te ontwikkelen. Voor alle patiënten is het van belang om de optimale therapie te kiezen, waarbij straling in jeugdige patiënten veel overlevingsvoordeel moet bieden, maar alternatieve therapieën zijn niet altijd veiliger. **K**

Prof. dr. Fred J. Verzijlbergen, nucleair geneeskundige

*Dr. M. Konijnenberg, fysisch, afdeling nucleaire geneeskunde
Erasmus Medisch Centrum, Rotterdam*

PROF. DR. FRED VERZIJLBERGEN

Prof. Dr. Fred Verzijlbergen (1950) is sinds 2012 hoofd van de afdeling Nucleaire Geneeskunde van het Erasmus Medisch Centrum in Rotterdam. Daarvoor was hij jarenlang verbonden aan het St. Antonius Ziekenhuis in Utrecht. Fred houdt zich als medisch specialist o.a. bezig met de diagnostiek en behandeling van kanker en hartziekten met behulp van nucleaire technologieën. Tevens worden onder zijn supervisie nieuwe methodes ontwikkeld om kanker te genezen. Fred was tot 2011 voorzitter van de Nederlandse Vereniging voor Nucleaire Geneeskunde en is vanaf januari 2013 president van de European Association of Nuclear Medicine.

COLUMN



CRADLE-TO-CRADLE: JUUST BIJ KERNENERGIE

In de auto heb ik vaak BNR Nieuwsradio aanstaan en op maandagmiddag hoor je dan het programma BNR Duurzaam. Meestal stoort ik me daar een beetje aan, het overdreven meevaren op de duurzaamheidshype, en nu was er dan weer zo'n modern buzz word:

cradle-to-cradle. Recycling alleen is niet genoeg; nu wordt er al bij het ontwerp van het product nagedacht over hoe het na gebruik nuttig te hergebruiken is.

Echter bleek mij bij een workshop over nucleair afvalmanagement in Dresden hoezeer juist de nucleaire sector haar voordeel zou kunnen doen met dit uitgangspunt. In diverse presentaties werd verteld over de problemen en oplossingen bij ontmanteling van een aantal Duitse eerste generatie kernreactoren. Destijds was er natuurlijk helemaal niet nagedacht over hoe de faciliteit na de bedrijfsduur te slopen.

Bij de nieuwe reactorontwerpen is hier helaas ook nauwelijks aandacht voor. Duurzaamheid is wel een doelstelling, maar dit focust zich dan op recycling en opbranden van de brandstof, niet op de ontmantelbaarheid van de centrale zelf.

Er is veel te winnen. Het radiologische karakter van nucleaire faciliteiten zorgt voor een wereld van verschil tussen of er een recyclingmethode wordt bedacht terwijl het product al afval is of dat dit gebeurt terwijl het nog moet worden gemaakt. Juist omdat nucleaire onderdelen bij gebruik radioactief besmet of geactiveerd worden heeft het extra veel zin om het hele sloop- en recycling proces alvast bij het ontwerp uit te stippelen, bijvoorbeeld door alvast te bedenken hoe we de gebruikte materialen zo zuiver mogelijk kunnen krijgen. Misschien valt voor dat laatste iets te leren van de halfgeleiderindustrie.

Hoe mooi zou het zijn om op een dag BNR Duurzaam aan te zetten en een studiegast uit de nucleaire sector met een nucleair cradle-to-cradle succesverhaal te horen! **K**

Aliki van Heek



Boekbespreking

NUCLEAR 2.0 - WHY A GREEN FUTURE NEEDS NUCLEAR POWER

Het CO₂-niveau in de atmosfeer ligt op ongeveer 400 ppm (parts per million). Tegen het einde van deze eeuw zal het niveau zo hoog zijn zoals in de afgelopen 50 miljoen jaar niet is voorgekomen. In zijn nieuwe boek *Nuclear 2.0 - Why a Green Future Needs Nuclear Power* legt de Britse journalist en schrijver Mark Lynas uit waarom het vasthouden aan de anti-nucleaire ideologie gevaarlijk en onbezonnen is en tegelijkertijd fundamenteel tekort schiet om de klimaatcrisis het hoofd te bieden.

De gevolgen van de huidige en verwachte inzet van fossiele brandstoffen voor het klimaat zijn moeilijk te becijferen, maar de schatting voor een mondiale temperatuurstijging ligt tussen de 4 en 6 graden Celsius. De verwachting is dat onze planeet hierdoor compleet zal veranderen. In de periode waarin het zoveel warmer was, bevond zich tropisch bos op de Zuidpool en was de zuidelijke ijszee zo lauw als de Middellandse Zee op een zomerse dag nu is. Zal de mensheid een dergelijke klimaatverandering overleven? Als we doorgaan op de ingeslagen weg met toenemende inzet van fossiele brandstoffen komen we er vanzelf achter. In zijn nieuwe boek *Nuclear 2.0* geeft hij de laatste feiten en waarom het vasthouden aan de anti-nucleaire

ideologie onbezonnen is en tegelijkertijd fundamenteel tekort schiet om de klimaatcrisis het hoofd te bieden. Met *Nuclear 2.0* geeft Lynas aan dat alleen met een nieuwe generatie van veilige kerncentrales de opwarming van de aarde beperkt kan blijven tot maximaal 2 graden Celsius.

Lynas schetst de ontwikkeling van een wereld waarin iedereen toegang heeft tot elektriciteit en waarbij het gebruik van energie nauw is verbonden met het welzijn van mensen. Alleen ontwikkelde maatschappijen zijn volgens hem in staat klimaatextremen het hoofd te bieden. Maar wat is nu de belangrijkste bron die de landen in ontwikkeling tot ontwikkeling brengt? Steenkool. De helft van alle vracht die per spoor in China wordt vervoerd, is steenkool op weg naar energiecentrales. China is steenkool. Maar ook India is steenkool. De International Energy Agency verwacht dat India op korte termijn de VS voorbij zal streven als 's wereld tweede steenkoolverbruiker na China. In 2017 zal de wereld ongeveer 1,2 miljard méér steenkool per jaar verbranden dan nu het geval is. Lynas is een voorstander van renewables, maar laat zien dat diezelfde bronnen, hoewel 'groenen' anders willen laten geloven, in een snel groeiende wereld niet in staat zijn om in de vereiste energie te voorzien en/of het dreigende gevaar van klimaatverandering het hoofd te bieden. De Energiewende in Duitsland heeft tot nu toe niet geleid tot de gewenste daling van CO₂-emissie waar nucleair wordt ingewisseld voor wind, zon en bruinkool. Lynas analyseert de energiescenario's voor 2030 van Greenpeace en de Global Wind Energy Council en komt tot de conclusie dat een gigantisch hernieuwbaar energieprogramma tot een beperking van de toename van CO₂-uitstoot zal leiden. Dat komt overeen met wat 'in het klein' in Duitsland gebeurt. Nucleair is dan ook volgens Lynas gewoonweg noodzakelijk om tot beperking van de CO₂-uitstoot te komen. Het positieve nieuws is de samenwerking van RenewableUK, CCS-UK en de Nuclear Industry Association naar aanleiding waarvan de Independent schreef dat de leiders van de Britse nucleaire, wind- en getijde-industrie hun onderlinge antipathie aan de kant zetten om de overheid toch vooral te bewegen hun verplichtingen op het gebied van CO₂-reductie na te komen. Zelfs Greenpeace heeft bevestigd dat ondanks de verschillende voorkeuren voor een energiemix het algehele doel een CO₂-vrije productie van elektriciteit in 2030 moet zijn. **K**

NUCLEAR 2.0 WHY A GREEN FUTURE NEEDS NUCLEAR POWER

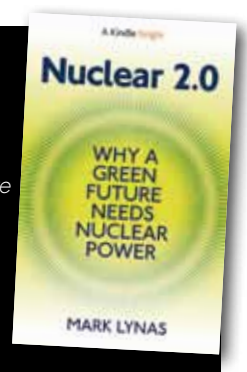
Auteur: Mark Lynas

e-book Titel: *Nuclear 2.0 - Why a Green Future Needs Nuclear Power*

36 pagina's • Taal: Engels

Het boek is te downloaden als 'kindle single'

bij: <http://amzn.to/13WU4aw>



C-14 VAN KERNBOMPROEVEN HELPT BIJ BESTRIJDEN STROPERIJ

Het testen van atoombommen in de atmosfeer beïnvloedde de hoeveelheid in de atmosfeer aanwezige C-14. Op basis daarvan kunnen slagstanden van olifanten gedateerd worden, aldus publicaties in de PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences) en kan het verbod op de handel in ivoor beter worden gehandhaafd.

In de tachtiger jaren van de vorige eeuw is meer dan de helft van de Afrikaanse olifanten door stroopers gedood. Dat leidde in 1989 tot een internationaal verbod op de handel in ivoor. Het publiek werd zich bewust van een toenemend gevaar voor uitroeiing. De vraag naar ivoor nam vervolgens af. Maar natuurbeschermers denken dat een groeiende vraag vanuit China en andere Aziatische landen de vraag weer doet toenemen, wat leidt tot een enorme stijging van het aantal gestroopte dieren.

Een door de VN ondersteund rapport meldt dat het stropen van olifanten in de periode van de laatste twee decennia op dit moment op z'n hoogst is. Handel in gestroopt ivoor zou in toenemende mate van belang zijn bij het financieren van burgeroorlogen. Veel landen blijken over grote voorraden ivoor te beschikken waarvan niet duidelijk is hoe die verkregen zijn en of die mogelijk 'weglekken' naar het illegale circuit.

DE BOM-CURVE

De hoeveelheid C-14 in de atmosfeer verdubbelde nagenoeg in de periode 1952-1962 toen kernwapens in de atmosfeer werden getest. Daarna nam de hoeveelheid geleidelijk af. De grafiek daarvan kreeg de naam 'bom-curve'. Vanuit de atmosfeer werd C-14 opgenomen door planten en dieren, waardoor het in de voedselketen belandde. De concentratie van C-14 in dierlijke resten kan leiden tot een nauwkeurige vaststelling van het tijdstip van overlijden tussen 1955 en heden. De werkwijze hiervoor is een volkomen andere dan voor de traditionele leeftijdsbepaling op grond van C-14, waarbij het om het bepalen van de vervallen hoeveelheid C-14 gaat en niet om de concentratie ervan.

Gecombineerd met DNA-testen kan nu worden bepaald waar en wanneer de betreffende olifant is gedood en wat toen de leeftijd was. Die gegevens zijn cruciaal voor het verkrijgen van fondsen voor de bestrijding van het stropen omdat het stropen (en dus de bestrijding) sterk regio afhankelijk is. **K**

IAEA PRESENTEERT EERSTE ISOTOPEN BROWSER APP VOOR ANDROID

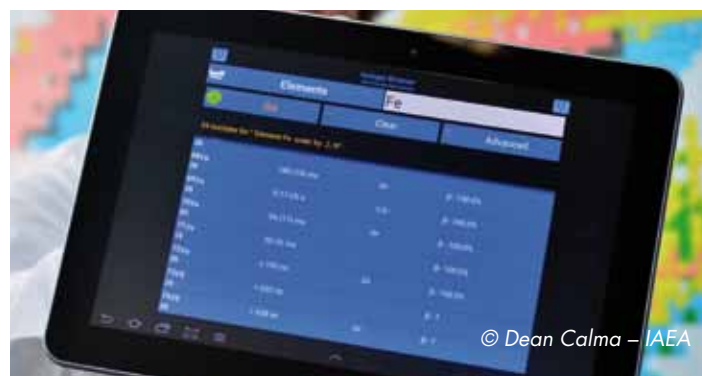
Bij nucleaire technieken draait het allemaal om isotopen. Belangrijk is daarom het beschikbaar zijn van allerlei numerieke data betreffende de isotopen, waaronder de vervaltijd. IAEA's Nuclear Data Section van de divisie Physical and Chemical Sciences (NAPC) binnen het Department of Nuclear Science and Applications (INA) stelt zich daarom op als een soort agentschap voor het verkrijgen en beschikbaar stellen van atomaire en nucleaire data voor toepassingen.

De Nuclear Data Section (NDS) is sinds het eerste begin van IAEA actief met het verzamelen, bewerken en beschikbaar stellen van gegevens. Ten einde snel informatie over de eigenschappen van meer dan 4.000 isotopen beschikbaar te hebben heeft NDS nu de eerste android isotopen app gelanceerd. Een mijlpaal in het onmiddellijk beschikbaar hebben van gedetailleerde gegevens van de eigenschappen van radionucliden. De app kreeg de naam ISOTOPE BROWSER en bevat een periodiek overzicht van de elementen waaruit gemakkelijk alle informatie over elk isotoop is te halen. De recent gelanceerde app kan eenvoudig worden benaderd middels een standaard internetverbinding. Die eigenschap is met name van belang en bruikbaar in regio's met een slechte of een beperkte bandbreedte. Isotope Browser is alleen beschikbaar voor apparaten met een android besturingssysteem.

Meer informatie betreffende de Isotope Browser is verkrijgbaar op <http://play.google.com/store/apps> en zoek daar naar 'isotope browser' **K**

Bron: IAEA

- *Om snel informatie te krijgen over de eigenschappen van meer dan 4.000 isotopen is nu de IAEA Android Isotopen APP beschikbaar.*



© Dean Calma – IAEA



© Alban Gilbert ©EDF Médiathèque 2013

EDF: LENING VOOR HINKLEY POINT C GEGARANDEERD

De Britse regering heeft een garantie afgegeven voor de lening aan het door EDF Energy voorgestelde plan voor de bouw van de kerncentrale Hinkley Point C. Voordat de schop de grond ingaat moet eerst duidelijkheid komen over de hoogte van de zogenaamde strike-price voor elke opgewekte kWh.

In een toespraak tot het parlement over infrastructuur gaf staatssecretaris Danny Alexander te kennen maatregelen te zullen nemen die zijn gericht op het realiseren van een private investering tot een bedrag van ongeveer 1,25 miljard euro in de totale elektrische infrastructuur in Groot-Brittannië tot 2020. Staatsgarantie zou de financiering van het Hinkley Point C project aanmerkelijk goedkoper doen uitvallen. EDF Energy is van plan twee Areva EPR-reactoren te bouwen in Hinkley Point. Eerder dit jaar was men het eens geworden over de kosten voor dit project: 16 miljard euro. Er zijn onderhandelingen gaande over de zogenaamde 'Contracts for Difference' (CfDs). Deze dienen voor het stellen van een

lange-termijn prijs voor het opwekken van elektriciteit uit koolstofarme bronnen. Binnen de CfDs vormt de zogenaamde 'strike-price' het sleutelement. Als de marktprijs onder de strike-price zakt, vult de regering het verschil aan. Stijgt de marktprijs boven de strike-price, dan betaalt het bedrijf het verschil aan het rijk.

Maar de regering kondigde die prijzen reeds wel aan voor hernieuwbare projecten. Ze variëren van omstreeks 115 euro per MWh voor windmolens op land tot 350 euro per MWh voor getijde- en golfenergie.

K Eenmaal in bedrijf genomen zullen de twee Areva-reactoren van Hinkley point C voldoende stroom leveren voor vijftien miljoen huishoudens.

De strike-price voor windmolens op zee zou van 180 euro per MWh moeten dalen tot 155 euro per MWh in 2019. De CfDs worden voor 15 jaar vastgesteld en worden gekoppeld aan de inflatie. Tegelijk met het geheel van maatregelen dat in juni werd aangekondigd, publiceerde Ofgem, de Britse toezichthouder voor energie, een rapport over de verwachte beschikbaarheid van capaciteit voor het opwekken van elektriciteit. Volgens het rapport zou in de winter 2015-2016 de opwekkingcapaciteit slechts twee tot vijf procent boven de vraag liggen. Dat resulteert in een 'onderbrekingskans' van eens in de twaalf jaar. Op dit moment is die kans eens in de 47 jaar.

Vanaf 2015-2016 verwacht Ofgem dat de geïnstalleerde capaciteit zal afnemen tot 76,8 GW, terwijl die voor de winter 2013-14 nog 77,9 GW bedraagt. In een eerder rapport schatte Ofgem de capaciteit per 2015-16 nog op 79,3 GW. Het verhoogde risico van de Britse leveringszekerheid in de komende jaren is te wijten aan de sluiting van twintig procent van de op leeftijd komende conventionele centrales gecombineerd met het lage investeringsniveau in de sector vanwege onzekerheden in de regeringspolitiek. **K**



K JAARVERSLAG 2012 VAN DE SECRETARIS VAN DE STICHTING KERNVISIE

Het ongeval in de Japanse centrale Fukushima 1 was voor ons, als Stichting die het draagvlak voor het gebruik van kernenergie wil bevorderen, niet gunstig. Maar de wereldwijde heftige maatschappelijke reacties indertijd naar aanleiding van 'Tsjernobyl' hebben zich nu niet in die mate herhaald.

In Nederland was nauwelijks sprake van emotionele reacties en heeft gezond verstand de boventoon gevoerd. De communicatie in Nederland, waar de Stichting een bescheiden bijdrage aan heeft geleverd, heeft daar zeker toe bijgedragen. Maar de omslag naar uifasering van kernenergie in Duitsland en Japan (in het laatste geval inmiddels weer teruggedraaid) was bepaald geen positieve ontwikkeling.

De verwachting dat 'zon en wind' op termijn een belangrijke rol zullen spelen, vindt de Stichting reëel. Maar om dan nu al de conclusie te trekken dat kernenergie 'dus niet meer nodig zal zijn' is speculatief en daarom een gevaarlijke conclusie in termen van beschikbaarheid en betaalbaarheid van energie. Als milieuaspecten worden meegenomen, dan vormt de huidige, ruime beschikbaarheid van (schalie)gas een extra obstakel voor een snelle overgang naar een duurzamere energieopwekking. In de visie van de Stichting is en blijft het gebruik van kernenergie noodzakelijk als we kijken naar een betrouwbare en betaalbare energievoorziening in de toekomst met een minimale milieubelasting.

De samenwerking van onze stichting met de diverse actoren in de nucleaire sector in Nederland verloopt voorspoedig. Te noemen zijn met name het Directie Overleg Nucleair Nederland en het Communicatie Overleg Nucleair Nederland. Daarnaast is het overleg met Kivi Niria Kerntechniek en de Netherlands Nuclear Society belangrijk om activiteiten onderling af te stemmen.

Op 1 januari 2012 had de stichting 168 begunstigers. In de loop van 2012 werden dat er 170. Er overleed in dit jaar 1 begunstiger, 3 zegden op en 6 meldden zich aan. Het bestuur

kwam dit jaar 6 maal bijeen. Ook dit jaar was de gastheer daarvoor het RID, waarvoor dank van het bestuur. Er waren in 2012 geen bestuursmutaties. Mede naar aanleiding van de vernieuwing van de statuten in 2011, wordt er gezocht naar een aantal nieuwe leden voor het Comité van Aanbeveling. Bestuursleden en adviseurs zijn actief op het punt van het houden van voordrachten (Probus, Rotary, Lions, onderwijsinstellingen). Het leggen en onderhouden van contacten met de politiek blijft een strategisch communicatiemiddel van de Stichting. Onze activiteiten op het punt van sponsoring waren succesvol. Daardoor is het draagvlak van de Stichting verbreed en met de aanvullende inkomsten werd het mogelijk om zowel ten aanzien van de Nieuwsbrief als ten aanzien van de website een belangrijke kwaliteitsslag te maken.

De Nieuwsbrief kon worden opgewaardeerd tot het nieuwe Magazine. De inzet van het communicatiebureau Sherpa en de Fries vormde daarbij een essentiële factor. De inzet van dat bureau zal de komende jaren de basis blijven voor het Magazine. In oktober van dit jaar werd het nieuwe Magazine ten doop gehouden in het perscentrum Nieuwspoort in Den Haag tijdens een minisymposium. Alle begunstigers kregen een uitnodiging om daarbij aanwezig te zijn. Uiteindelijk woonden bijna honderd begunstigers en vertegenwoordigers uit de nucleaire sector de bijeenkomst bij. De bijeenkomst verliep succesvol.

De website werd geactualiseerd en beter toegankelijk gemaakt. Ook hierbij was de ondersteuning van Sherpa en de Fries van groot belang. De volgende stap is het beter afstemmen van website en Magazine op elkaar. De website heeft de mogelijkheid in zich om aandacht te geven aan actuele ontwikkelingen, het Magazine is bij uitstek geschikt voor achtergrondinformatie en opinie. De oplage van het Magazine is ongeveer 2.200 stuks, aangevuld met omstreeks 1.000 exemplaren die per mail worden verstuurd. Binnen de stichting blijft er aandacht en discussie voor de wijze waarop ze haar doelstelling zo goed mogelijk kan uitdragen. Het besef dat technische argumenten weliswaar noodzakelijk zijn, maar dat emotionele aspecten die in onze maatschappij een rol spelen uiteindelijk toch de doorslag blijken te geven bij het draagvlak voor kernenergie, is voor onze stichting belangrijk bij het ontwikkelen van activiteiten. Daarbij is het ook belangrijk om zicht te hebben op de 'betaalbaarheid' van onze toekomstige energievoorziening. **K**

G.H. Boersma, secretaris Stichting Kernvisie



➤ EXCURSIE KERNVISIE NAAR DE KONRADMIJN BIJ SALZGITTER IN DUITSLAND.

De Stichting Kernvisie organiseert elk jaar een excursie voor haar begunstigers. Het doel van de excursie is steeds een onderwerp dat interessant is voor hen die in kerntechnologie zijn geïnteresseerd. Tot nu toe bezochten we steeds instellingen en bedrijven in Nederland. Dit jaar zochten we het verder weg.

De Konradmijn is een oude ijzererts mijn die al jaren niet meer als zodanig in bedrijf is. De kwaliteit van het aanwezige erts is onvoldoende om de mijn rendabel te kunnen exploiteren. Men vat het plan op om de mijn om te bouwen tot een eindberging

voor radioactief afval. De gangen van de oorspronkelijke ijzermijn bevinden zich op een diepte van omstreeks 1.000 meter. Voor de feitelijke eindberging worden nieuwe ruimtes gemaakt vanuit de bestaande mijngangen. Met het materiaal dat daarbij

vrijkomt worden de oude gangen weer dicht gemaakt. Uiteindelijk zal het maken van deze eindberging ruim 2 miljard euro gaan kosten. Het eerste afval zal pas in 2021 aankomen. Tot aan 2040 wil men er dan maximaal 290.000 kubieke meter laag- en middelradioactief afval opbergen. Die hoeveelheid zal hard nodig zijn want de afbraak van de kernreactoren die Duitsland in hun plan voor de Energiewende buiten bedrijf wil stellen levert per stuk al 5.000 ton laagradioactief afval op.

Voor de goede orde: het gaat hierbij dus niet om een eindberging voor hoogradioactief afval zoals afkomstig uit brandstofstaven van kernreactoren. Over dat afval is men op dit moment in Duitsland opnieuw in discussie.



© Fotograaf Rob van Weerden

De situatie bij de Konradmijn is in geologisch opzicht niet problematisch. Aardbevingen komen in het gebied niet voor en er zijn ook geen tektonische breuken. De kans dat lekwater problemen zou veroorzaken is erg klein. Boven de gangen van de mijn bevindt zich een laag mergel en klei met een dikte van 400 tot zelfs 1.000 meter. Die laag voorkomt het doordringen van grondwater. De ertslagen zijn dan ook bijzonder droog. De mijn ligt zuidoostelijk van Hannover op ruim 400 kilometer rijden vanaf Nederland. De deelnemers aan de excursie die op maandag 3 juni plaatsvond, reisden daarom al op zondag af en brachten de nacht in Salzgitter

door. De ontvangst van de deelnemers bij de mijn was uiterst hartelijk; er werd uitgebreid voorlichting gegeven over de bouw van de eindberging en de wijze waarop het afval straks zou worden opgeborgen. En het was een speciale belevenis om met een echte mijnlift tot bijna 1.000 meter onder de grond af te dalen. De liften in onze warenhuizen zijn een stuk geriefelijker dan zo'n mijnlift! Namens Kernvisie dank aan de organisatie aldaar voor de ontvangst en de wijze waarop voorlichting werd gegeven over bouw en de wijze van opslag. **K**

Stichting Kernvisie



© Fotograaf Rob van Weerden

IJSMUUR MOET LEKKEN VAN RADIOACTIEF BESMET WATER NAAR ZEE VOORKOMEN



Bij de verwoeste kerncentrale van Fukushima blijft radioactief besmet grondwater naar zee stromen. Met een ondergrondse barrière van bevroren aarde rond de beschadigde reactoren wil de Japanse regering verder lekken voorkomen. Elke dag stroomt 300 ton besmet water naar zee. Tot nu toe zijn verscheidene (vergeefse) pogingen gedaan

om de lekkages te stoppen. Het is ook nog niet duidelijk waar en waardoor de lekkages precies ontstaan. Tijdens een persconferentie lichtte de Japanse regeringsvertegenwoordiger Yoshihide Suga onlangs een gedurfd 'laatste' plan toe om met een ondergrondse muur van ijs de lekkages vanuit de zwaar beschadigde reactorgebouwen te stoppen.

Kunstmatische 'permafrost' of grondbevroren is een bekende techniek uit de grond-, weg- en waterbouw waarbij het grondwater voor een bepaalde periode wordt bevroren. De bevroering maakt de grond waterondoorlatend en versterkt het grondmassief. Voor de realisatie wordt gebruik gemaakt van een constructie van geboorde tunnels en verticale cilinders waardoor afhankelijk van de techniek bijvoorbeeld vloeibaar stikstof en/of een pekeloplossing wordt rondgepompt. Het proces kan in ongeveer twee maanden zijn voltooid. Voor de realisatie van het plan houdt de regering rekening met een investering tussen 300 en 400 miljoen euro. **K**



De Dutch Young Generation (DYG) organiseert dit najaar een tweetal interessante evenementen voor haar leden.

EXCURSIE, LA FRANCE NUCLEAIRE

Van donderdag 17 tot en met zondag 20 oktober organiseren we samen met de Belgische zusterorganisatie BNS-YG de buitenlandse excursie; La France Nucleaire naar de westkust van Frankrijk. Op het programma staat een rondleiding in de opwerkingsfabriek voor nucleaire brandstof in La Hague en een bezoek aan de EPR in aanbouw in Flamanville. Daarnaast bezoeken we het maritiem museum (met kernonderzeeër) en de landingsstranden van Normandië. Rond de georganiseerde activiteiten is er volop gelegenheid om kennis te maken met de Franse en Belgische collega's van de Young Generation. Er komen mogelijk nog een

paar plaatsen vrij. Neem contact op met de DYG voor meer informatie. Aansluitend aan deze excursie vindt de jongerenconferentie Atoms for the Future (<http://www.sfenjg.org/Atoms-for-the-Future-2013>) plaats in Parijs. Deze 4-daagse conferentie met excursies wordt georganiseerd door de Franse Young Generation (SFENJG).

SYMPOSIUM, ENERGY MIXING, WITH HELP FROM U?

Op 28 oktober organiseert de DYG in samenwerking met de Chemie en Maatschappij Groep (CMG) van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging (KNCV) een politiek maatschappelijk

symposium met debat "Energy mixing, with help from U?" in Nieuwspoor in Den Haag voor jonge energiespecialisten en jonge politici (< 35 jr). Scenario's voor de energietransitie met en zonder een bijdrage van kernenergie zullen worden gepresenteerd door het Plan Bureau voor de Leefomgeving (PBL) en in de transitie belangrijke technische, economische en maatschappelijke issues van alle energievormen zullen worden belicht door het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) en het Rathenau-Instituut. Na het symposium wordt een debat georganiseerd over de mogelijke bijdrage van kernenergie in de toekomstige energiemix. DYG-leden ontvangen de uitnodiging binnenkort in hun mailbox.

DYG

De Dutch Young Generation is een netwerk van jonge mensen uit de Nederlandse nucleaire sector. De DYG valt organisatorisch onder de NNS en is dan ook via deze organisatie aangesloten bij de European Nuclear Society (ENS) en het internationale Young Generation Network. Iedereen die op 1 januari van het lopende jaar 35 jaar of jonger is kan lid worden van de DYG. Meer informatie over de DYG, excursie en symposium; mail naar: dutchyounggeneration@gmail.com **K**

De Stichting Kernvisie streeft naar het vergroten van het draagvlak voor kerntechnologie en al haar toepassingen. Haar communicatiemiddelen zijn het tweemaandelijks magazine KernVisie en de website. Daarnaast verzorgen vertegenwoordigers van de stichting lezingen en gastcolleges. De stichting streeft er naar om de informatie over kerntechnologie toegankelijk en aantrekkelijk te maken voor haar lezers en bezoekers van hun website.

WILT U ZICH AANMELDEN ALS BEGUNSTIGER VAN STICHTING KERNVISIE?

Geef dan uw gegevens door via het contactformulier op de website:

www.kernvisie.com

* De bijdrage is minimaal 25,- euro per jaar (studenten 10,- euro), over te maken naar het banknummer 6851370 ten name van Kernvisie, Foundation for Nuclear Energy te Elst.



**WORD
BEGUNSTIGER*
VAN STICHTING
KERNVISIE
EN ONTVANG
KERNVISIE
MAGAZINE
6X PER JAAR**



Stichting **KernVisie**
EEN ENERGIEK INITIATIEF

Notarisappel 37, 6662 JN Elst
E-mail: kernvisie@kernvisie.com