

KernVisie

Nieuwsbrief van de Stichting Kernvisie uitgegeven voor de nucleaire sector in Nederland

Februari 2011

www.kernvisie.com



Kernenergie: het debat heropend na 25 jaar

Met deze spraakmakende titel werd op 12 januari in De Rode Hoed te Amsterdam de openbare discussie over kernenergie opnieuw gestart. De aanleiding was tweeledig: het kabinet Rutte schept in het regeerakkoord ruimte voor de bouw van nieuwe kerncentrales en energiemaatschappij Delta is een alliantie aangegaan met het Franse energiebedrijf EDF voor de bouw van een tweede kerncentrale in Borssele. Daarmee is de 25 jaar oude patstelling rond dit thema doorbroken. Althans ... zo zou je verwachten!

Al bij binnenkomst zijn er verschillen: mannen en vrouwen strak in het pak en mannen en vrouwen in de geel-zwarte T-shirts met de tekst 'Kernenergie Nee Bedankt'. De avond staat onder leiding van Pieter

Broertjes, oud-hoofdredacteur van de Volkskrant. Na zijn openingswoord bespreekt Simon Rozendaal, wetenschapsredacteur bij Elsevier de geschiedenis van kernenergie aan de hand van vijf perioden waarin

kernenergie eerst machtig en goedkoop is (direct na W.O. II), dat gevaarlijk is nadat enkele nadelen bekend werden (na het ongeluk in Harrisburg), heeft afgedaan (na het ongeluk in Tsjernobyl) en nu een renaissance doormaakt vanwege de enorme voordelen: veilig, goedkoop en groen.

Professor Tim van der Hagen, TU Delft geeft de feiten van kernenergie zoals de splijtingsreactie, de beschikbaarheid van grondstoffen, het aantal centrales, de percentages radioactief afval en een kostenvergelijking van diverse vormen van elektriciteitsopwekking (kolen, gas, wind en nucleair). Kernenergie heeft als nadelen een geringe hoeveelheid zwaar radioactief afval, gering draagvlak vanwege voornoemde ongelukken, hoge investeringskosten en proliferatie. Voordelen noemt hij: grootschalig inzetbaar, geen CO₂-uitstoot tijdens bedrijf, een grote voorzieningszekerheid en economisch concurrerend. Peter Boerma, voorzitter Raad van Bestuur van Energiemaatschappij Delta meldt dat economische beweegredenen het motief zijn om een kernenergiecentrale te gaan bouwen en exploiteren. Het panel wordt uitgebreid met Liesbeth van Tongeren, Tweede Kamer GroenLinks en ex-Greenpeace, René Leegte, Tweede Kamer VVD en Rob van Rees, directeur energiemaatschappij Greenchoice. Van Tongeren vervalt al snel in haar oude rol: argumenten

1 Kernenergie: het debat heropend na 25 jaar

2 Masterclass Kernenergie voor Journalisten

3 Franse kernreactor mag 40 jaar in bedrijf blijven

5 Verenigd Koninkrijk akkoord met EPR-systeemwijzigingen

7 Kans op prototype Prism in Savannah River

9 Drie worden één voor nieuwe kernenergie in Zwitserland



Tewaterlating afval- transportschip voor kernonderzeeërs

De Rossita, bestemd als afvaltransportschip van ontmantelde kernonderzeeërs in noordwest Rusland, is in La Spezia, Italië, tewater gelaten.

De bouw van het schip door Fincantieri op de Mudzhani scheepswerf kwam tot stand na een raamwerkovereenkomst uit 2003 over bilaterale samenwerking op het gebied van het ontmantelen van de Russische vloot onderzeeërs. De bouw van het schip zelf werd overeengekomen in juli 2008 na een G8-top in Kananaskis, Canada, waar de wereldleiders het 'Global Partnership' tegen de verspreiding van massavernietigingswapens bijeenkwamen.

Het schip werd in oktober 2010 officieel tewater gelaten. Het meet 84 bij 14 meter en heeft twee temperatuurgeregelde vrachtruimten. Het kan tot 720 ton aan vracht vervoeren over een afstand van maximaal 3.000 kilometer. Atomflot zal het schip begin 2011 overnemen en het daarna inzetten tussen de diverse plaatsen waar de Russische onderzeeboten worden ontmanteld.

(WNN)

en feiten 'voor' worden weggewuifd. Leegte wijst op de geringe hoeveelheid radioactief afval die er overblijft.

Het panel

Intussen heeft de zaal de gelegenheid om naast luidruchtige interrupties ook van achter de microfoon alternatieven toe te lichten. We horen vertegenwoordigers van wind en van zon. Ook het besparen van energie krijgt aandacht. De COVRA informeert

dat veilige opslag voor 100 jaar verzekerd is. Van Rees en Van der Hagen pogen de zaal te overtuigen van een mix van energiebronnen, waarin kernenergie niet kan ontbreken. Na een avond vol informatie en discussie over geschiedenis en toekomst van kernenergie gaat ieder zijns weegs. Ik constateer dat we met zijn allen ook 25 jaar ouder zijn geworden.

Kernvisie, Eric Schuuring

Masterclass Kernenergie voor Journalisten

Het Reactor Instituut Delft heeft op verzoek van energiebedrijf Delta op 13 januari een Masterclass Kernenergie georganiseerd voor geïnteresseerde journalisten. Ongeveer dertig journalisten met een zeer diverse achtergrond, variërend van wetenschapsbladen tot financieel-economische tijdschriften, namen deel aan de masterclass. De docenten Jan Leen Kloosterman, Danny Lathouwers en Martin Rohde van de TU-Delft gaven de aftrap van de cursus en spijkerden de journalisten bij over technische onderwerpen als uraniumvoorraden en -winning, verrijkingstechnieken, de techniek van kernsplijting, de werking van kerncentrales, reactorveiligheid en recycling van uranium en plutonium. De middag was gereserveerd voor twee buitenlandse sprekers. Russel Alexander, ITC School of Underground Waste Storage and Disposal (Zwitserland) gaf een college over technologie en risico's van geologische opslag van kernafval. Na een grondige inventarisatie van de



Waarschuwt dit bord voor risico's?

soorten en hoeveelheden radioactief afval werden de principes van isolatie van kernafval uitgelegd. Hierbij spelen zowel de technische 'multi-barrier' concepten een belangrijke rol als de eigenschappen van de geologische ondergrond. Deze laatste moet stabiel zijn met weinig of geen grondwatertransport. Gelukkig zijn er in Europa veel mogelijkheden voor ondergrondse opslag van kernsplijtingsafval waarbij de risico's voor de toekomstige bevolking uiteindelijk veel kleiner zijn dan de risico's ten gevolgen van natuurlijke radioactiviteit.

Hierna verzorgde David Ropeik, Harvard University (VS) een college over de psychologie van risicoperceptie en –beoordeling. Kern van zijn betoog was dat de mens van nature huiverig staat tegenover nieuwe ontwikkelingen die een bepaald risico met zich meebrengen. De cortex accepteert dit risico pas na rationele beoordeling van

de voor- en nadelen. Hierbij speelt in belangrijke mate mee of de persoon in kwestie een groot individueel voordeel heeft van de toepassing en of het een ‘natuurlijk’ risico betreft. Andere factoren die een belangrijke rol spelen zijn de betrouwbaarheid van de boodschapper en de mate waarin het individu controle kan uitoefenen op de

toepassing. Daarom worden de risico's van autorijden meestal schromelijk onderschat.

Na de presentaties kregen de journalisten nog een rondleiding door de reactorhal van de ‘Hoger Onderwijs Reactor’ in Delft.

Jan Leen Kloosterman



Franse kernreactor mag 40 jaar in bedrijf blijven

Eenheid 1 van de uit vier eenheden bestaande Tricastin kerncentrale in het zuiden van Frankrijk heeft van de Franse overheid toestemming gekregen om de komende tien jaar in bedrijf te blijven. De reactor is hiermee de eerste eenheid in het land die de derde tienjaarlijkse veiligheidsevaluatie heeft afgerond.

In Frankrijk heeft de bedrijfsvergunning van een kerncentrale geen bepaalde tijdslijm. Daarvoor in de plaats vereist de wet dat de bedrijver de eenheid elke tien jaar aan een veiligheidsevaluatie onderwerpt. De Franse Nucleaire veiligheidsautoriteit (Autorité de Sûreté Nucleaire, ASN) heeft verklaard dat EdF met succes de derde tienjaarlijkse veiligheidsevaluatie heeft afgerond voor Tricastin1. De evaluatie betrof twee aspecten: een evaluatie of de eenheid kan voldoen aan de huidige

veiligheidseisen en een beoordeling van de kwaliteit van veiligheidsmaatregelen van de installatie. ASN heeft na de evaluatie verklaard dat EdF in staat is de reactor de eerstvolgende tien jaar veilig te bedrijven. ASN voerde deze derde tienjaarlijkse inspectie uit in de periode van mei tot augustus 2009. Tricastin 1, een 900 MWe drukwaterreactor die in december 1980 in bedrijf werd genomen, is de eerste waarbij de derde tienjaarlijkse onderhoudsstop is uitgevoerd. EdF

zal in januari 2011 met de derde tienjaarlijkse onderhoudsstop van eenheid 2 van Tricastin beginnen. De eenheden 3 en 4 zullen in de jaren daarna volgen.

Voor alle 34 Franse reactoren van 900 MWe is in 2002 de levensduur met tien jaar verlengd na hun tweede tienjaarlijkse evaluatie. De meeste van deze reactoren zijn opgestart aan het einde van de '70-er jaren tot in het begin van de '80-er jaren van de vorige eeuw. Zij zijn gezamenlijk geëvalueerd in een proces dat vier maanden per eenheid in beslag nam. Daarop volgde de evaluatie van de 1.300 MWe-reactoren en in oktober 2006 verklaarde de ASN dat alle 20 eenheden vergunning hadden verkregen om opnieuw tien jaar in bedrijf te mogen blijven. Voorwaarde was wel enkele modificaties uit te voeren tijdens de twintigjarige onderhoudsstop in de periode tussen 2004 en 2014. De derde tienjaarlijkse inspectieronde van



Foto: www.photobucket.com

Damen Shipyards bouwt schip voor Zweedse nucleaire transporten

Tot de tewaterlating gaat Svensk Karnbranslehantering AB (SKB) een bestaand schip aanpassen om gebruikte kernbrandstof en radioactief afval te vervoeren van Zweedse kerncentrales naar de opslagfaciliteiten bij Oskarshamn en Forsmark.

SKB het bedrijf dat verantwoordelijk is voor de opslag van Zweeds kernafval, laat voor de transporten van gebruikte brandstof en radioactief afval een nieuw, speciaal hiervoor ontworpen schip bouwen. De opdracht daarvoor is verleend aan de Nederlandse Damen Shipyards Group. Het nieuwe schip met een lengte van 99,5 meter zal in 2013 te water worden gelaten. Het wordt uitgerust met zes kleine en zuinige motoren die zijn voorzien van katalytische reiniging van uitlaatgassen. Het schip kan twaalf containers vervoeren. In afwachting van het beschikbaar komen van het nieuwe schip is containerschip Sigyn geschikt gemaakt voor nucleaire transporten.

(WNN)

de 900 MWe reactoren begon in 2009 en zal tot 2020 doorlopen. In juli 2009 keurde de ASN de veiligheidsevaluatie goed voor het veertigjarige bedrijf van de 900 MWe eenheden, gebaseerd op een algemene beoordeling van alle 34 reactoren. Iedere afzonderlijke eenheid zal nu onderwerp van inspectie zijn gedurende de dertigjarige onderhoudsperiode. In juli 2010 verklaarde EdF dat het wilde onderzoeken of het mogelijk is de bestaande reactoren 60 jaar te bedrijven.

Dit zou inhouden dat vervanging van alle stoomgeneratoren (3 voor elke 900 MWe eenheid en 4 voor elke 1.300 MWe eenheid) en andere grote componenten noodzakelijk is. Dit betekent een kostenpost van 400 miljoen tot 600 miljoen euro per eenheid als de levensduur de 40 jaar zou overschrijden. EdF vervangt op dit moment twee stoomgeneratoren per jaar en is van plan dit te verhogen tot drie per jaar.

(WNN)

2011 start met hoge uraniumprijzen

Na een jaar van ongekend hoge spotmarktactiviteit kwam de spotmarktprijs van uranium eind 2010 op het hoogste niveau in twee jaar. Hiermee werd de trend doorbroken van dalende prijzen in de jaren ervoor.

De spotmarkt sloot eind vorig jaar op een niveau van \$ 62 per pound U_3O_8 ; dit was de hoogste waarde sinds september 2008. Begin 2010 stond de spotmarktprijs nog op \$ 44,50 per pound U_3O_8 na een vrijwel continue daling sinds 2008 als gevolg van de financiële crisis. Eind februari 2010 werd het jaarminimum bereikt van \$ 40,50. Daarna begon de prijs weer op te lopen, waarmee de dalende trend werd gekeerd. In november kwam de spotmarktprijs voor de eerste keer sinds augustus 2008 boven de \$ 60 per pound.

De verhoging van de spotmarktprijs ging gepaard met een recordomzet U_3O_8 van \$ 42,8 miljoen. Sinds 1990 waren deze hoeveelheden niet meer zo hoog geweest, toen de handel een omvang van \$ 40,6 miljoen bereikte. De recordomzetten die in december 2010 werden gemeld zijn het gevolg van de Chinese kernenergie-expansieplannen en de ondertekening van twee nieuwe contracten voor de levering

van langetermijn uranium, die de hernieuwde interesse van financiële en investeringsectoren opwekte.

De uraniumspotmarkt heeft betrekking op de dagelijkse uraniumhandel, maar de meeste bedrijven van kerncentrales betrekken hun uranium direct van uraniumproducenten door middel van door henzelf onderhandelde langetermijncontracten. De structuur van langetermijncontracten kan enorm variëren. Omdat de contracten tussen koper en verkoper individueel onderhandeld worden, zijn details van deze contracten en de overeengekomen prijzen gewoonlijk niet openbaar.

Minder dan 20 procent van de uraniumleveringen in de wereld wordt op de spotmarkt verhandeld, maar de prijs van lange termijncontracten wordt vaak gerelateerd aan de spotmarktprijs op het moment van de levering.

(WNN)

Verenigd Koninkrijk akkoord met EPR-systeemwijzigingen

De nucleaire goedkeuringsautoriteit van het Verenigd Koninkrijk, de Health and Safety Executive (HSE) is akkoord gegaan met de EPR-ontwerp wijzigingen zoals die door AREVA en Électricité de France (EdF) zijn aangebracht. Dit is gebeurd om tegemoet te komen aan de bezwaren die waren gerezen over de instrumentatie van de regel- en veiligheidssystemen van de EPR.

De HSE die het proces van goedkeuring van de EPR voor toepassing in het VK begeleidt, heeft AREVA en EdF schriftelijk geïnformeerd dat het wijzigingsvoorstel positief is ontvangen. In 2009 stelde de HSE dat er vier belangrijke onderwerpen van zorg waren met betrekking tot het ontwerp. Ten eerste was er zorg over de gecompliceerde onderlinge verbindingen tussen de zeer belangrijke klasse 1 veiligheidssystemen en de lager geklasseerde regelsystemen. Ten tweede stelde de vergunningverlener dat er in de apparatuur met veiligheidsklasse 1 te weinig instrumentatie was die gebaseerd is op eenvoudige 'hardwired' technologie als back up voor de in hoge mate gecomputeriseerde en geavanceerde beeldschermtechnologie. Dit gold voor zowel de hoofdregelzaal als de noodregelzaal. Bovendien stelde de HSE dat veel van de belangrijke regelsystemen zijn ontworpen volgens de normen van veiligheidsklasse 3, terwijl die volgens de Engelse 'filosofie' als klasse 2 hadden moeten worden ontworpen. De vierde zorg betrof de conclusie dat op probabilistische gronden de 'common mode failure' van beide systemen in de categorie 'onwaarschijnlijk' valt waardoor deze niet behoefde te worden beschouwd.

EdF en Areva hebben de HSE nu meegedeeld dat alle communicatie tussen de regel- en veiligheidssystemen in één richting zullen verlopen, dat wil zeggen

van de klasse 1 systemen naar de lager geklasseerde systemen 2 en 3 en niet omgekeerd. Met betrekking tot de back up systemen zullen de Engelse EPR's een klasse 1 veiligheidsinformatie- en regelsysteem (SICS) in bedrijf hebben in de hoofdregelzaal en een overeenkomstig paneel in de noodregelzaal. De SICS zal bestaan uit 'hardwired' technologie en zal te allen tijde bedrijfs-gereed zijn voor alarmmeldingen. Alle belangrijke regelsystemen zullen nu worden ontworpen volgens de klasse 2 norm in plaats van klasse 3. Bovendien zullen de probabilistisch berekende risico's nu lager uitkomen dan in het oorspronkelijke ontwerp.

Areva en EdF deelden de HSE mee dat een verbetering van de betrouwbaarheid van de veiligheidssystemen zal worden bereikt door de introductie van een veiligheidssysteem dat niet uitsluitend op computertechnologie zal zijn gebaseerd. In een brief aan Areva en EdF vermeldt HSE dat: "...alhoewel er nog enkele niet opgeloste punten van aandacht zijn, zijn we tevreden met de wijze waarop de betrokken partijen aandacht besteden aan de meerderheid van de onderwerpen van zorg. De resterende punten van aandacht staan nu op het niveau van een 'opmerking', die in het kader van het algemene beoordelingsproces kunnen worden opgelost".

(WNN)

Andreas van Wijk is eerste afstudeerder Nuclear Science and Engineering aan de TU-Delft

Twee jaar geleden is de afdeling Radiation, Radionuclides & Reactors (R3) van de faculteit TNW van TU-Delft gestart met de specialisatie Nuclear Science and Engineering voor studenten met een chemische of fysische achtergrond. Deze specialisatie biedt een compleet pakket aan colleges op het gebied van nucleaire technologie voor Energie en Gezondheid. Als de student vervolgens ook zijn of haar stage en afstudeerwerk richt op een nucleair onderwerp, kan deze een speciale aantekening krijgen op het diploma en de cijferlijst. Met deze specialisatie voorziet TU-Delft in een toenemende vraag naar hoogopgeleide nucleaire specialisten bij de overheid en het bedrijfsleven in Nederland. Op 17 december 2010 is Andreas van Wijk als eerste student met deze aantekening afgestudeerd. Hij heeft zijn afstudeerproject uitgevoerd in de sectie Physics of Nuclear Reactors (PNR) van de afdeling Radiation, Radionuclides & Reactors (R3) van de TU-Delft en heeft vervolgens een stage verricht bij het nucleaire onderzoekcentrum SCK-CEN in Mol (België). Eerder had Van Wijk ook al zijn Bachelor afstudeerwerk bij de sectie PNR uitgevoerd. Zowel zijn afstudeerwerk als zijn stage waren gericht op het verbeteren van de efficiency van Monte Carlo neutrontransportberekeningen. Zijn afstudeerverslag 'A priori efficiency calculations for Monte Carlo applications in neutron transport' is te downloaden via de webpagina: www.rrr.tudelft.nl/pnr. PNR wenst Van Wijk veel succes in zijn verdere loopbaan.

Jan Leen Kloosterman



Nieuwbouw kerncentrales in opgaande lijn

Geen enkele reactor sloot zijn deuren in 2010. Daartegenover staat dat maar liefst dertien nieuwe projecten werden gestart. Dat betekent dat in 2015 gemiddeld elke maand een nieuwe kerncentrale in gebruik genomen kan worden.

In 2010 kwam er in totaal 2.839 MWe nieuw in bedrijf: de Russische Rostov 2 centrale, India's Rajasthan 6 centrale en de Chinese centrales Ling Ao 3 en Qinshan II-3. In Zuid-Korea werd de centrale Shin Kori 1 aan het net gekoppeld. Deze centrale levert binnenkort 1.000 MWe. In Frankrijk ging de Phenix-reactor officieel uit bedrijf, maar deze centrale leverde al sinds 2009 geen elektriciteit meer en is daarom niet meegerekend voor de cijfers van 2010. Op 31 december 2010 organiseerde China National Nuclear Corporation een officiële bijeenkomst om de start van de werkzaamheden aan de Fuqing-centra-

le in de provincie Fujian te vieren. Deze 1.080 MWe CPR-1000 eenheid zou medio 2015 in bedrijf kunnen komen. Het was de achtste centrale waarvan de bouw in 2010 in China was gestart. Dit illustreert wederom dat China zich als een belangrijke speler op nucleair terrein ontwikkelt.

Volgens de World Nuclear Association (WNA) gaan de in 2010 gestarte nieuwbouwprojecten wereldwijd uiteindelijk een vermogen van ruim 15 GWe leveren. Acht van deze nieuwbouwprojecten komen in China: Fuqing 3, Ningde 3, Taishan 2, Changjiang 1, Haiyang 2, Fangchenggang 1, Yangjiang 3 en

Changjiang 2. Ook zijn er behoorlijk wat activiteiten in Rusland met de Leningrad II-2 en Rostov 4, in India de Kakrapar 3 en 4 en in Brazilië de Angra 3. Los daarvan werd in Japan de tijdelijk onderbroken bouw van de 1.383 MWe Ohma-centrale weer ter hand genomen na ontwerpaanpassingen ten behoeve van een betere bescherming tegen aardbevingen. Deze nieuwbouwprojecten illustreren de wereldwijde opwaartse trend van kernenergie. In 2009 bedroeg het aantal nieuwbouwprojecten 11, in 2008 waren dat er 10, evenveel als in 2007. Aannemende dat de bouw van een kerncentrale ongeveer 5 jaar in beslag neemt, is de conclusie gerechtvaardigd dat er vanaf 2012 jaarlijks tien centrales bijkomen, het dubbele van het jaarlijkse aantal tot nu toe. Vanaf 2015 zal dat aantal dan stijgen tot omstreeks 12 per jaar. Volgens de International Atomic Energy Agency was 1990 het laatste jaar dat er 10 of meer kerncentrales in bedrijf kwamen.

(WNN)



Britten staan voor enorme investeringen

De hervorming van de geliberaliseerde Britse energiemarkt door het bevorderen van koolstofarme elektriciteitsopwekking als kernenergie is nodig om te voldoen aan de lange termijn klimaatdoelstellingen.

Tot 2020 is er in Engeland omstreeks 120 miljard euro nodig voor nieuwe centrales ter vervanging van de

verouderde kerncentrales, anticiperend op een verwachte verdubbeling van de vraag naar elektriciteit in 2050. De

bestaande marktcondities in de hevig concurrerende energiemarkt leiden echter tot meer inzet van fossiele brandstoffen. Dat staat haaks op het beleid van de regering om per 2020 30 procent op hernieuwbare wijze op te wekken en om de emissies per 2050 met 80 procent te verminderen. De Britse minister Chris Huhne die is belast met energie en klimaatverandering schreef in dit kader in de Daily Telegraph dat de werkelijke kosten van het gebruik van fossiele brandstoffen en de voordelen van koolstofarme opwekking ook in het beleid moeten worden verwerkt. De Britse regering onderzoekt daarom plannen voor een 'nieuwe markt' gebaseerd op een aantal samenhangende beleidsinstrumenten die moeten leiden tot minder koolstofuitstoot en lagere

kosten op termijn. De inzet is de handhaving van een minimumprijs voor koolstofemissies. Voor de korte termijn zijn beleidsscenario's uitgewerkt van 23, 35 en 45 euro per ton uitgestoten koolstof. Het uiteindelijke bedrag wordt in 2011 vastgesteld, gebaseerd op de actuele situatie. Op de lange termijn zal de prijs naar verwachting stijgen tot 80 euro per ton in 2030. Op deze wijze kan aan bedrijven die koolstofarm elektriciteit gaan opwekken de nodige garanties geboden worden. Daarnaast komt er aanvullend beleid om leveringszekerheid te waarborgen. Als sluitstuk zal er een standaard gaan gelden voor de toegestane uitstoot van koolstof door bedrijven met de meeste uitstoot. Daarmee moet worden bereikt dat er geen nieuwe

kolencentrales komen zonder CCS (Carbon Capture and Storage). "Deze maatregelen tezamen zouden leiden tot een hoeveelheid investeringen die wat betreft omvang zijn weerga niet kent", aldus Huhne. Voorstanders van kernenergie vragen al jaren om nieuw beleid. Zo gaven ze eind vorig jaar al aan de voorgestelde maatregelen als 'de sleutel tot hervormingen' te zien. Volgens Alan Raymant van Horizon Nuclear Power behoeft kernenergie geen subsidie. Het enige wat volgens hem nodig is, is: "Just a level playing field that isn't currently provided by a market designed in another era." Vincent de Rivaz van EDF Energy zei in dit verband dat een prijs voor koolstofemissies en hervorming van de energiemarkt

duidelijke stappen zijn op weg naar het bevorderen van investeringen ten behoeve van 'koolstofarm' en 'leveringszekerheid'. De bodemprijs kan laag beginnen ten einde een soepele overgang te realiseren. Vervolgens moet de prijs na 2018 tot een zodanig niveau stijgen dat 'koolstofarm' goed van de grond zal komen. Het beleid moet verder worden aangescherpt in de richting van 2030 als we elektriciteit grotendeels koolstofarm moeten opwekken, aldus Rivaz. De voorstellen zijn vrijgegeven voor een nadere advisering die moet resulteren in een in maart of april van dit jaar te publiceren beleidsrapport, een zogenoemd 'white paper'.

(WNN)

Kans op Prototype Prism in Savannah River

GE-Hitachi Nuclear Energy (GEH) en Savannah River Nuclear Solutions (SRNS) onderzoeken het idee om een prototype van de PRISM, een kleine modulaire reactor, te bouwen op het terrein van de USDOE Savannah River in South Carolina.

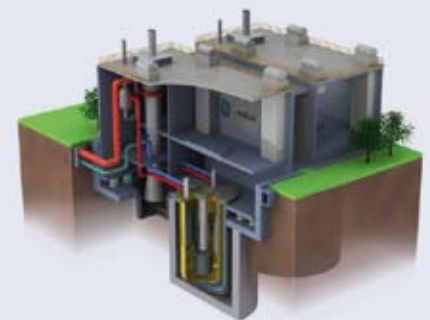
GEH en SRNS hebben een beginselverklaring ondertekend voor de bouw van de Power Reactor Innovative Small Module (PRISM) op het terrein van USDOE Savannah River. De verklaring houdt in dat er mogelijk een 299 MWe-eenheid in Savannah River gebouwd wordt en dat de vergunningsbesprekingen met de US Nuclear Regulatory Commission (NRC) voortgezet zullen worden. Omdat Savannah River eigendom is van de Federale overheid is de bouw van het prototype mogelijk zonder afronding van een volledige vergunningsprocedure. Desondanks zal de NRC intensief bij het project betrokken blijven. PRISM is een modulaire, vloeibaar natriumgekoelde inherent veilige

reactor die door GE tezamen met de nationale laboratoria van de VS is ontwikkeld onder het Advanced Liquid Metal Reactor/ Integral Fast Reactor (ALMR/IFR) programma. Dit programma werd in 1994 stopgezet. In de veiligheidsevaluatie van het originele PRISM-ontwerp stonden echter geen bezwaren die een vergunningverlening van het PRISM-ontwerp in de weg konden staan.

GEH probeert nu het PRISM-ontwerp aan de man te brengen als een zogenaamd 'Generation IV' ontwerp dat het mogelijk maakt de splijstofcyclus in de VS te sluiten.

Elk PRISM-reactorblok bestaat uit twee modules. De pooltypemodule, die zich onder de grond bevindt, bevat het

complete primaire systeem met het natrium koelmiddel. De sleutel van de PRISM-technologie is echter dat het elektriciteit genereert door hergebruik van gebruikte splijstof. De splijstof van de reactor, metallisch plutonium en verarmd uranium, komt uit gebruikte splijstof van lichtwaterreactoren. De



Opengewerkte model van een PRISM reactor

splijstof blijft ongeveer 6 jaar in de reactor waarbij elke twee jaar een derde deel van de splijstof wordt verwijderd. De gebruikte PRISM-splijstof wordt opgewerkt en hergebruikt na verwijdering van de splijtingsproducten.

(WNN)



Stable Isotopes ondersteunt medisch onderzoek

Veel van URENCO's Stable Isotopes (SI) verrijkte isotopen zijn grondstof voor de productie van radio-isotopen. Die spelen een belangrijke rol bij medische toepassingen. Een van de aandachtsgebieden is de Positron Emission Tomography (PET) voor het bestuderen van metabolismeprocessen (lichaamsfuncties). Deze techniek stelt medici in staat om diagnoses te stellen met betrekking tot kanker, hart- en vaatziekten en zenuwaandoeningen.

PET wordt meestal uitgevoerd met radio-isotopen die een korte halfwaardetijd hebben. Om langzaam verlopende processen in het menselijk lichaam goed te kunnen volgen, zijn radio-isotopen met een langere halfwaardetijd nodig. Italiaanse onderzoekers aan de universiteit van Bologna zijn een studie gestart naar het gebruik van het radio-isotoop Gallium 66 voor dit soort PET-toepassingen. Gallium 66 kun je op verschillende manieren produceren, maar de meest efficiënte route is op basis van de stabiele isotoop Zink 66. URENCO SI produceert al vele jaren zink-isotopen. URENCO hecht veel belang aan onderzoek naar de toepassingen van medische radio-isotopen en SI ondersteunt dit Italiaanse onderzoek door het benodigde Zink 66 kosteloos te leveren. De Italiaanse onderzoekers beschikken zelf over een kleine deeltjesversneller waarmee ze Zink 66 in Gallium 66 kunnen omzetten. Het Gallium 66 zal aan verschillende moleculen worden gekoppeld om zo inzicht te krijgen in de mogelijke toepassingen. Het onderzoek start in de loop van 2011.

URENCO

Volgende nieuwe Finse kernreactor dichterbij

Fennovoima beperkt de reactorkeuze tot EPR (Areva) en ABWR (Toshiba)

Fennovoima mag een nieuwe kerncentrale bouwen in Finland. Twee locaties (Simo and Pyhäjoki) aan de Finse westkust komen in aanmerking als vestigingsplaats. Beide locaties blijken daarvoor geschikt vanuit milieu-oogpunt en met betrekking tot het lokale draagvlak. Volgend jaar neemt Fennovoima de definitieve beslissing. Over de keuze voor de toe te passen reactortechnologie is ook meer duidelijkheid gekomen met het ondertekenen van de 'technical development agreements' met Areva en Toshiba betreffende hun EPR- and ABWR-ontwerpen. Daarmee wordt verzekerd dat beide reactoren zowel aan de Finse veiligheidseisen als aan Fennovoima's eigen technische eisen voldoen. In Olkiluoto is al een EPR in aanbouw voor het Finse Teollisuuden Voima Oyj. Fennovoima heeft indertijd ook overwogen Areva's Kerena kokendwaterreactor (vroeger bekend als SWR-1000) te bouwen. Het bedrijf hoopt in 2012 de definitieve

keuze te kunnen maken op basis van offertes. Omdat Fennovoima al een principebesluit voor de bouw van de nieuwe kerncentrale heeft genomen, is de belangrijkste resterende hobbel het verkrijgen van een vergunning van de overheid. Die hoopt het in 2012 te verkrijgen. In dat geval zou de centrale in 2020 energie kunnen leveren. Conform het Finse financieringsmodel is Fennovoima een bedrijf dat voor het overgrote deel in bezit is van industriële (energie)gebruikers en verkopers. EOn bezit een aandeel van 34 procent. De rest is in bezit van Voimaosakeyhtiö SF dat 69 organisaties heeft als aandeelhouder. Onlangs traden er nog zeven nieuwe aandeelhouders toe tot Voimaosakeyhtiö. "Alle aandeelhouders van Fennovoima zullen in de toekomst, in verhouding tot de grootte van hun aandeel, elektriciteit opgewekt door de nieuwe kerncentrale tegen kostprijs kunnen kopen", verklaarde Fennovoima.

(WNN)

Hong Kong vervangt steenkool door kernenergie

Een volksraadpleging in Hong Kong ondersteunt de toename van de nucleaire capaciteit tot de helft van de elektriciteitsvoorziening. Eén en ander past in de strategie inzake klimaatverandering.

Het speciale administratieve regiobestuur heeft in een raadplegend document de strategie uiteengezet. De strategie heeft betrekking op de vijf sectoren: energie-efficiëntie, wegvervoer, brandstoffen voor het wegvervoer, omzetten van afval

tot energie en de 'herformulering van de brandstofmix voor elektriciteitsopwekking'. Het doel is om het aandeel van steenkool te verminderen in de totale brandstofmix. De fossiele brandstof heeft daarin thans een aandeel van 54 procent, terwijl

aanvullend nog eens 23 procent uit aardgas komt. Met een verwaarloosbaar aandeel hernieuwbare energiebronnen komt de resterende 23 procent van CLP Power Hong Kong in de provincie Guandong.

Sinds 1997(!) zijn nieuwe kolencentrales niet meer toegestaan. De laatste eenheden, uit de jaren 80 van de vorige eeuw, gaan in de periode 2020-30 uit bedrijf. De bijdrage van steenkool wordt daarmee terug gebracht naar minder dan 10 procent in 2020. De overheid wil het aandeel aardgas in de brandstofmix verhogen tot 40 procent en het nucleaire aandeel tot 50 procent. Hernieuwbare energie zal naar verwachting groeien naar 3 procent, en de resterende koleneenheden blijven in reserve. Hoewel het vervangen van kolengestookte centrales door aardgas de uitstoot van broeikasgas met de helft vermindert, wordt het stimuleren van kernenergie gezien als de beste manier om steenkool te vervangen en daarmee de luchtkwaliteit te verbeteren. Hong Kong is op een aantal beleidsterreinen onafhankelijk. Het is echter wel

gebonden aan de in 2009 gemaakte klimaatdoelstellingen van de Chinese centrale regering. De doelstelling hiervan is het realiseren van een koolstofreductie van 40 tot 50 procent. Dit is te bereiken door middel van de inzet van kernenergie, efficiënter energiegebruik en duurzame energiebronnen. De bestuurders van Hong Kong hebben een ambitieuze absolute doelstelling van 50-60 procent reductie van de uitstoot tegen 2020. Dit wordt ondersteund met behulp van een overeenkomst tussen Hong Kong en de regering van de Guangdong provincie. Dit akkoord betreft niet alleen Hong Kong maar ook de Pearl River Delta, een woongebied van 120 miljoen mensen met concentraties in grote steden. Een kaderovereenkomst tussen de twee regeringen steunt de doelstellingen van 'geleidelijke afschaffing van kolengestookte centrales in Hong Kong' en het vergroten van het aanbod van nucleaire en andere schone energie aan de stad. In een reactie op de raadpleging zei CLP dat het de overheid steunt om de stad te leiden naar een

koolstofarme economie. In september vorig jaar werd de overeenkomst om 70 procent van de nucleaire stroomproductie af te nemen verlengd tot 2034. Bovendien werden nieuwe nucleaire investeringen aangekondigd. CLP Power Hong Kong zal een 17% belang in de Yangjiang kerncentrale nemen. Op deze vestigingsplaats komen uiteindelijk zes kerncentrales die medio 2017 in bedrijf moeten zijn. Het bedrijf zei dat het verhogen van het aandeel kernenergie haalbaar is. Het betekent veel werk voor de komende tien jaar: "Indien consensus is bereikt met de gemeenschap dat dit de goede weg is, dan kunnen we snel gaan". CLP waarschuwde echter dat commerciële discussies en het maken van een grensoverschrijdende infrastructuur tijd kost.

Noot van de redactie: het is opmerkelijk dat er inmiddels in Nederland voor 5.000 MWe aan kolencentrales bijgebouwd wordt.

(WNN)

Drie worden één voor nieuwe kernenergie in Zwitserland

Drie Zwitserse nutsbedrijven zijn overeengekomen gezamenlijk projecten te ontwikkelen om oude reactoren te vervangen en de energie-importen uit Frankrijk terug te dringen.

Het samengaan van de drie energiebedrijven is ingegeven om de leveringszekerheid van energie in Zwitserland te garanderen. Eind 2007 hebben Axpo, Centralschweizerische Kraftwerke AG (CKW) en BKW FMB Energie de krachten gebundeld in een nieuwe onderneming ter vervanging van de kerncentrales te Beznau en

Mühleberg. Een jaar later, nadat Axpo controle had gekregen over CKW als een dochteronderneming, hebben Axpo en BKW FMB een 'ontwerp vergunningsaanvraag' ingediend voor de vervanging van de centrales. Onafhankelijk daarvan heeft Alpiq eenzelfde aanvraag gedaan voor de Niederamt vestigingsplaats.

Nu zijn Axpo en BKW samengegaan met Alpiq om "de krachten te bundelen in het realiseren van de planning en de bouw van twee nieuwe kerncentrales."

"Hiermee worden de oudere reactoren vervangen door nieuwe, terwijl tegelijkertijd de invoer van elektrische energie uit Frankrijk gecompenseerd wordt. Het is dan ook niet nodig om de lange termijn contracten met Frankrijk te verlengen." Het conceptplan voor de bouw van nieuwe reactoren op alle drie de locaties is in november goedgekeurd door de Zwitserse Federale Nucleaire Veiligheid Inspectie. Momenteel staat op de vestigingsplaats Mühleberg een 306 MWe kokendwaterreactor, terwijl in Beznau twee 350 MWe drukwaterreactoren in bedrijf zijn. Als warmtekrachtcentrale produceert



Beznau tevens 80 MW aan warmte voor stadsverwarming en proceswarmte. Het leidingennet is 130 kilometer lang en bereikt 11 steden. Volgens de huidige plannen zouden de kerncentrales te Beznau en Mühleberg rond 2020 sluiten. Tegelijkertijd zou de import uit Frankrijk van ongeveer 2.000 MWe volgens contract afgebouwd worden en de waterkrachtcentrale Mill Mountain (355 MWe) sluiten. Het in één keer verliezen van zoveel koolstofarme elektriciteitsopwekking kan leiden

tot een ernstig milieuprobleem voor Zwitserland. Volgens de drie bedrijven is het mogelijk dat ze hun lopende projecten combineren in een gezamenlijke planning op basis van gelijkwaardigheid. "Besluiten over de vestigingsplaatsen en het stellen van prioriteiten zullen in een later stadium plaatsvinden", aldus een gezamenlijke verklaring. Dit zou kunnen in het midden van 2012, wanneer de overheid de voorstellen heeft beoordeeld en de resultaten daarvan heeft gepubliceerd. In dit stadium van vergunningsaanvraag

is gekozen voor reactoren met een vermogen van 1.600 MWe. Een leverancier of type reactor is nog niet bekend. Besluiten hierover komen pas kort voor de vergunningsaanvraag van de constructie.

Axpo en BWK berichten verder: "Het is duidelijk dat er twee identieke nieuwste generatie centrales moeten komen en dat slechts één fabrikant van een wereldwijd erkende technologie wordt overwogen. "

(WNN)



Singh opens the Power Reactor Fuel Reprocessing Plant-2

India opent nieuwe opwerkingsfabriek

De Indiase premier Manmohan Singh prijst de nucleaire wetenschappers en ingenieurs bij de inhuldiging van de nieuwste opwerkingsfabriek als "bouwers van de natie".

De faciliteit in Tarapur gaat gebruikte splijtstof opwerken door het radioactief afval (ongeveer 4%) te scheiden van het nog te gebruiken uranium en plutonium dat als brandstof voor hergebruik in aanmerking komt in snelle reactoren. "We hebben sinds 1964 een lange weg afgelegd toen voor het eerst gebruikte brandstof in India opgewerkt werd", zei Singh tijdens de ceremonie. "Recycling en een optimale benutting van uranium is essentieel om aan de huidige en toekomstige vraag naar energie te voldoen".

Singh complimenteerde iedereen die een rol had gespeeld in het bereiken van de belangrijke mijlpaal en ook hen die hebben bijgedragen aan de ontwikkeling van de capaciteiten op het gebied van kernenergie. "Iedere betrokkene in dit belangrijke nationale project heeft op zijn manier een bijdrage geleverd. Deze wetenschappers en ingenieurs zijn de bouwers van de natie", aldus Singh.

Er zijn verschillende opwerkingsfabrieken in India: in Tarapur, Trombay en Kalpakkam. De exploitatie daarvan is in

handen van het Bhabha Atomic Research Centre. De oorspronkelijk kleine fabrieken zijn in 1998 uitgebreid tot een capaciteit van 100 ton. Bij Tarapur is een uitbreiding gerealiseerd die de splijtstof van de Fast Breeder Test Reactor kan behandelen.

Deskundigen van het Internationaal Atoom Energie Agentschap vermelden dat deze tweede opwerkingsfabriek in Tarapur niet onder de safeguards-overeenkomst van 1966 valt noch onder de meer uitgebreide safeguards-overeenkomst zoals die het afgelopen jaar met India overeengekomen is.

De plannen van India op de lange termijn bestaan uit een drietrapsprogramma dat er uiteindelijk toe zal leiden dat India zijn grote thoriumreserves kan gebruiken als reactorbrandstof. Naast het importeren van technologie en brandstof uit het buitenland, gebruikt India nog steeds natuurlijk uranium in zwaarwaterreactoren. Het plutonium dat hierbij ontstaat, wordt gebruikt in de snelle kweekreactor. In deze kweekreactor kan thorium verrijkt worden voor gebruik in de 'Geavanceerde Zwaar Water Reactoren'. Sleutel in dit proces is de mogelijkheid om gebruikte splijtstof te scheiden in radioactief afval en materialen die gebruikt kunnen worden als brandstof voor kernenergiereactoren.

(WNN)

Nieuwjaarsvergadering KIVI NIRIA Kerntechniek en de NNS

Op 21 januari hebben KIVI NIRIA Kerntechniek en NNS (Netherlands Nuclear Society) hun Nieuwjaarssymposium gehouden, gecombineerd met de ledenvergadering van de afdeling KIVI NIRIA Kerntechniek. De voorzitter, Ronald Schram, blikte op levendige wijze met veel foto's terug op het afgelopen jaar.

We hebben afgelopen jaar een mooi aantal activiteiten georganiseerd:

- Nieuwe ontwikkelingen
- Uranium, een bijzonder Mineraal (ism afdeling Mijnbouw)
- Bouwen aan Nucleair Nederland
- Kernenergie in Nederland: vier scenario's

Bestuursmutaties

Hubert Boxman (VROM) is verkiesbaar voor een bestuursfunctie en wordt zonder tegenstemmen gekozen. Ook zijn Bram Paul Jobse en Gregory Dowling herkiesbaar. Zij worden zonder tegenstemmen herkozen.

Gert van Uitertert trekt zich na een inzet van meer dan 10 jaar terug uit het bestuur. Onder luid applaus wordt G. van Uitertert bedankt door de KIVI leden voor de geleverde prestaties. Steven Knol wordt de nieuwe voorzitter van de DYG (Dutch Young Generation),

waarmee hij Bart Sjenitzer opvolgt. Afgelopen jaar heeft de DYG zich beziggehouden met :

- Studiereis naar Tsjernobyl (ism BNS-YG, België)
- Deelname aan International Youth Nuclear Congress 2010 (Zuid Afrika)
- Excursie Reactor Instituut Delft
- Bijdrage Conferentie "Energy for Next Generations"
- Uitreiking Jan Runemark Award voor André Versteegh

Symposium: Kennismaken met neutronen

Het KIVI NIRIA heeft een middagprogramma georganiseerd voor alle leden van KIVI NIRIA – KE, NNS, DYG en Kernvisie, met de volgende presentaties:

- The ESS neutron source and its importance for Europe (Prof. Argyriou, ESS)
- Neutron scattering in Delft and in Europe (Prof. Pappas, TU-Delft)
- Use of neutrons for dating our cultural inheritance (Dr. Dik, TU-Delft)

Aansluitend aan de presentaties zijn rondleidingen gegeven naar de reactor van het RID, de experimenteerhal en U-Spect. De dag werd afgesloten met een gezellige nieuwjaarsreceptie.

De presentaties zijn op de website www.kerntechniek.nl te vinden.

Gregory Dowling



Prof. Argyriou

Franse kerncentrale bereikte historische mijlpaal

De uit zes eenheden bestaande kerncentrale van Gravelines bij Duinkerken in Noord Frankrijk is de eerste kerncentrale ter wereld die 1000 miljard kilowatturen elektriciteit heeft geleverd.

Electricité de France (EdF) heeft bekend gemaakt dat op 27 augustus 2010 de kerncentrale van Gravelines haar 1000 miljardste kWh elektriciteit heeft geleverd. Het is de eerste kerncentrale die deze historische productie heeft opgewekt, een hoeveelheid die gelijk is aan twee maal het jaarlijkse elektriciteitsverbruik van geheel Frankrijk. Gravelines is noch de grootste noch de oudste kerncentrale ter wereld. Het dankt haar succes van deze mijlpaal aan de deskundige staf, die de centrale succesvol heeft bedreven en een uitstekend onderhoudsmanagement heeft uitgevoerd. Hieraan heeft ook het gestandaardiseerde ontwerp veel bijgedragen. Belangrijk is ook dat in Gravelines nooit een ongeval van enige betekenis heeft plaats gevonden. Daarenboven is de stralingsdosis van het bedrijfspersoneel in de laatste tien jaar met een factor twee omlaag gegaan. Alle zes eenheden van Gravelines zijn tussen 1980 en 1984 in bedrijf genomen. In de 30 jaar van het bedrijf heeft de centrale aan de Franse economie een bijdrage geleverd van zo'n € 4 miljard aan salarissen van personeel en € 3,6 miljard aan belasting aan de Franse staat. Het heeft ook € 4 miljard uitgegeven aan onderhoud en geeft jaarlijks zo'n € 120 miljoen uit aan externe contracten, hoofdzakelijk onderaannemers.

(WNN)



China verder met de bouw van kerncentrales

Recentelijk is China's dertiende kernreactor in bedrijf genomen en is men met de bouw van NIngede eenheid 4 begonnen. In 2010 waren er 24 kernreactoren in aanbouw. Qinshan Phase II eenheid 3 is de dertiende Chinese kerncentrale die in commercieel bedrijf is gegaan. De 650 MWe CNP-600 drukwaterreactor werd begin augustus van dit jaar aan het net gekoppeld. Het is de tweede Chinese reactor die in 2010 in commercieel bedrijf gaat. De eerste was

Ling Ao II. Qinshan II is de vestigingsplaats van nog twee andere in bedrijf zijnde CNP-600 reactoren, een inheems reactorontwerp dat voor een groot deel door de lokale industrie gebouwd kan worden. De bouw van eenheid 3 begon in 2006 en de bouw van eenheid 4, eveneens een CNP-600, is in 2007 begonnen. Eenheid 4 gaat volgens de planning in 2012 in commercieel bedrijf.

(WNN)

Interessante Websites

- De website van Kernvisie **www.kernvisie.com**
- Gezamenlijke website van Netherlands Nuclear Society, Dutch Young Generation en Kivi Niria afd. Kerntechniek: **www.kerntechniek.nl**
- Gezamenlijke website van Nucleair Nederland: **www.nucleairnederland.nl**. In deze site participeren COVRA, EPZ, NRG, RID/TU Delft en URENCO.
- Website voor de ontwikkelingen bij Pallas: **www.pallasreactor.eu**
- Websites TU Delft: **www.rid.tudelft.nl** en **www.rrr.tudelft.nl**
- Website van het Belgische Studiecencentrum voor Kernenergie **www.sck.cen.be**
- Website van NRG: **www.nrg.eu/publieksinfo**
- Website van het Amerikaanse Department of Energy (DOE): **www.ocrwm.doe.gov**
- Over kernenergie en nucleaire techniek, één adres voor alle vragen: **www.kernenergie.nl**
- Website van de kerncentrale Borssele: **www.epz.nl**
- Environmentalists for Nuclear Power: **www.ecolo.org**
- Engeland: **www.sone.org.uk**

Colofon

Jaargang 6, nummer 01
Februari 2011

KernVisie verschijnt 2- maandelijks

Oplage 2200 ex

Grafische realisatie

De OntwerpStek.nl, Den Helder

Bestuur van de Stichting Kernvisie

Prof. ir. R.W.J. Kouffeld, *voorzitter*
Ir. G.H. Boersma, *secretaris*
Ir. E.W. Schuur, *penningmeester*
Ir. G.L. Dowling
Ir. A.M. Versteegh
Ir. J.C.L. van Cappelle

Bankrekening 6851370,
tnv Kernvisie, Foundation for Nuclear
Energy te Zwijndrecht.

Redactie KernVisie

Ir. G.H. Boersma
Ir. P.J. van der Hulst
Ir. B.J. Visser

Redactie adres

Notarisappel 37, 6662 JN Elst
Telefoon: 0481-841156
E-mail: kernvisie@kernvisie.com
Internet: www.kernvisie.com

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.

Wilt u zich aanmelden als begunstiger Stichting Kernvisie?

Geeft u dan s.v.p. uw gegevens zoals hieronder gevraagd per e-mail of post door aan:
Stichting Kernvisie, p/a Notarisappel 37, 6662 JN Elst,
Telefoon: 0481-841156, E-mail: kernvisie@kernvisie.com, Website: www.kernvisie.com

Naam en voorletters:

Titel:

Beroep/functie:

Woonadres:

Postcode: Woonplaats:

Telefoonnummer:

E-mail adres:

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