



**KERNVISIE
MAGAZINE**

Urenco voorzitter
van Europese SMR-
werkgroep

IAEA DG Grossi
bezoekt Nederland

Analyse: De media
over Nuclear Now

3
Juli
2024

UITGAVE VAN
STICHTING KERNVISIE

**Von Gahlen:
50 jaar maatwerk
in stralings-
bescherming**



KernVisie Magazine is een uitgave van:



Stichting **KernVisie**
EEN ENERGIEK INITIATIEF

Jaargang 19
Nummer 3
Juli 2024
KernVisie Magazine
verschijnt tweemaandelijks
Oplage 2.200 ex

Ontwerp & Grafische realisatie
StudioHusken.nl, Heiloo

Bestuur Stichting KernVisie

Ir. A.M. Versteegh, voorzitter
Ir. G.H. Boersma, secretaris
Ir. J.C.L. van Cappelle, penningmeester
A.J.L. Bos
J.D. Bruin
Ing. W. Hiddink
Drs. J.J. de Jong
Ir. G.C. van Uitert

Redactie KernVisie Magazine

Ir. G.H. Boersma
M. Jelgersma (Sherpa en de Fries)
E.S. Jelgersma (Sherpa en de Fries)

Redactie adres

Dokter Bosmanshof 32, 6851 MJ Huissen
Telefoon 026-2130214
E-mail: KernVisie@KernVisie.com
Internet: www.KernVisie.com
Bankrekening NL19 INGB 0006 8513 70, t.n.v. KernVisie,
Foundation for Nuclear Technology te Kapelle.

Op de Cover

Van links naar rechts: Jaap Duiker, Alex Duiker en
Gert Jan Veenstra.
Foto © Irene van Kessel

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.

Omgang met persoonsgegevens

KernVisie Magazine is een uitgave van de Stichting KernVisie. Onze website www.KernVisie.com bevat een uitgebreide privacyverklaring over het gebruik van de persoonsgegevens die nodig zijn ten behoeve van de verzending van het magazine.

Voorwoord

Aandacht voor een familiebedrijf

We besteden altijd veel aandacht aan de toepassing van nucleaire



technologie. Er gebeurt ontzettend veel op medisch gebied en we proberen altijd het laatste nieuws over nieuwe medische isotopen of nieuwe technieken mee te nemen. Ook op het gebied van kernenergie gebeurt heel veel met de bouw van bestaande reactorontwerpen en de ontwikkeling van nieuwe, zoals de kleine modulaire reactoren. Wat door al die ontwikkelingen aan onze aandacht ontsnapt en daardoor onderbelicht is, zijn de bedrijven die weliswaar niet zelf over een kernenergievergunning beschikken of direct met radioactieve bronnen werken, maar die wel van levensbelang voor de nucleaire sector zijn. Ons hoofdartikel gaat daarom dit keer over het Von Gahlen Nederland B.V. Dit is een familiebedrijf uit Zevenaar dat met name voor de nucleaire geneeskunde en radiofarmacie zowel standaard als op maat gemaakte hot cells en een breed scala aan hulpapparatuur voor hot labs ontwikkelt. Het is een van de vijf bedrijven wereldwijd die in deze branche werkzaam is. CEO Alex Duiker noemt zijn bedrijf dan ook een MKB-multinational. Zo heeft het bedrijf heel recent de hot cells voor de lutetium-177-productielijnen voor SHINE geleverd in Janesville in de VS en voor de SHINE-faciliteit die in Veendam gaat komen. Uiteraard komt er nog meer aan bod in deze uitgave. Zo kijken we bijvoorbeeld met mediaexpert Mirjam Vossen nog even terug naar de reacties in de media op de film Nuclear Now van Oliver Stone en dan met name op de houding die de media aannemen wanneer het onderwerp nucleair is en hoe we daar mee om moeten gaan.

Deze editie is de laatste voor het zomerreces. Na de zomer hoop ik u weer te mogen begroeten en voor de tussenliggende periode wens ik u namens het bestuur van de Stichting KernVisie een hele fijne vakantie toe! **K**

André Versteegh
voorzitter Stichting KernVisie

Disclaimer: De redactie van KernVisie Magazine heeft haar uiterste best gedaan om de rechthebbenden van alle foto's in deze uitgave te achterhalen. In enkele gevallen is dat niet gelukt. Mocht u in geval van een omissie of een vergissing menen de rechthebbende van een foto of illustratie te zijn, gelieve contact op te nemen met de Stichting KernVisie: KernVisie@KernVisie.com



P04

Medisch

Von Gahlen: 50 jaar maatwerk in stralingsbescherming

Hot cells zijn een essentieel onderdeel voor alle bedrijven die werken met radioactiviteit. Of het nu gaat om onderzoek, de productie van brandstoffen of het werken met radio-isotopen voor medische toepassingen. Er zijn maar een paar bedrijven ter wereld die deze hot cells kunnen maken en een daarvan staat in Zevenaar. Alex Duiker vertelt over het unieke familiebedrijf Von Gahlen.

P08 Energie

Urenco voorzitter van Europese SMR-werkgroep

Urenco is benoemd tot voorzitter van een belangrijke werkgroep op het gebied van reactoren van de volgende generatie, als onderdeel van een bredere alliantie binnen de Europese Unie. Dit gebeurde op de eerste Algemene Vergadering van de Europese Industriële Alliantie voor kleine modulaire reactoren op 29 en 30 mei waar 278 vertegenwoordigers uit alle EU-lidstaten bijeenkwamen.



P14

Maatschappij

DG Grossi van de IAEA bezoekt Nederland

De directeur-generaal van de IAEA Rafael Mariano Grossi bracht eind april zijn eerste officiële bezoek aan Nederland. Hij sprak met ministers, de industrie, studenten en wetenschappers over de toekomst van kernenergie en nam deel aan het 26e Wereld Energie Congres en bezocht de TU Delft, NRG|PALLAS in Petten en Urenco Nederland in Almelo.

P09 Energie

Analyse: De media over Nuclear Now

Op 17 maart 2024 vond de première plaats van de documentaire Nuclear Now van de filmmaker Oliver Stone in Koninklijk Theater Tuschinski-Pathé in Amsterdam. Dr. Mirjam Vossen, framingexpert en mediaonderzoeker en betrokken bij WePlanet Nederland, onderzocht de reacties in alle 12 artikelen die in de reguliere media verschenen. "De algehele conclusie is dat de media een ongemakkelijke houding hebben met positieve informatie over kernenergie."



P12 InBeeld

Het Max Planck Institute for Plasma Physics (IPP) ontvangt vier miljoen euro voor fusieonderzoek.

P18 Energie

Nucleaire Notities: Waar zouden we zijn zonder nucleaire technologie?

P20 Nucleair uitgelegd

Infographic IAEA: Wat is Radon en hoe worden we eraan blootgesteld?

P22 Boekbespreking

Earth is a Nuclear Planet, The Environmental Case for Nuclear Power



Hot cells zijn een essentieel onderdeel voor alle bedrijven die werken met radioactiviteit. Of het nu gaat om onderzoek, de productie van brandstoffen of het werken met radio-isotopen voor medische toepassingen. Er zijn maar een paar bedrijven ter wereld die deze hot cells kunnen maken en een daarvan staat in Zevenaar. Alex Duiker vertelt over het unieke familiebedrijf Von Gahlen: “Iedereen is belangrijk binnen ons bedrijf. Tezamen zorgen we voor unieke en kwalitatief hoogwaardige producten, waarvan het ontwerp in overleg met de klant tot stand is gekomen.”

© Irene van Kessel

Medisch

Von Gahlen: 50 jaar maatwerk in stralings- bescherming

Overall waar met radioactieve bronnen wordt gewerkt, staat veiligheid voorop. Zo is in ziekenhuizen en nucleaire productiefaciliteiten een veilige nucleaire omgeving essentieel. Die veiligheid wordt bereikt door een zorgvuldige afscherming van de nucleaire materialen waarmee wordt gewerkt. Het gaat daarbij bijvoorbeeld om de ontwikkeling of productie van radiotherapeutische isotopen of om splijttingsproducten uit een reactor te kunnen scheiden. Dit werk vindt plaats in zogenaamde hot cells, waarbij 'hot' verwijst naar radioactiviteit. Hot cells zijn nodig om mensen te beschermen tegen radioactiviteit door ze een veilige insluitingsruimte te bieden waarin ze de benodigde apparatuur kunnen bedienen en manipuleren. Wereldwijd zijn er ongeveer vijf bedrijven die deze hot cells maken. Een daarvan is het familiebedrijf Von Gahlen in Zevenaar. Von Gahlen dankt haar naam aan een Duitse machinefabriek die een vestiging in Zevenaar had. In 1973 werd het filiaal verkocht aan een Nederlander. Het bedrijf richtte zich destijds ook al op

het leveren van stralingsafscherming en hot cells, voornamelijk voor de nucleaire geneeskunde. Henk Duiker, de vader van de huidige directeuren Alex en Jaap Duiker, was werkzaam bij Von Gahlen en nam het bedrijf in 2002 samen met twee compagnons over. Alex Duiker, mede-eigenaar en algemeen directeur bij Von Gahlen: "In 2016 gingen de compagnons met pensioen en mijn vader, die inmiddels meer dan 40 jaar bij het bedrijf betrokken was, gaf ons de mogelijkheid om het bedrijf over te nemen." Jaap, afgestudeerd als bedrijfseconoom, en Alex, bedrijfskundige, waren toen al respectievelijk 9 en 6 jaar werkzaam bij Von Gahlen. Duiker: "Nu vormen we samen met technisch directeur Gert Jan Veenstra de directie."

Mechanisch, elektrotechnisch en softwaregedreven technologie

In het familiebedrijf zijn ongeveer 110 mensen werkzaam van wo- en hbo-geschoolde ingenieurs

tot praktijkopgeleide mensen die verantwoordelijk zijn voor de productie en assemblage. "Iedereen is belangrijk binnen ons bedrijf om voor de klant de juiste oplossing te kunnen leveren." Omdat het zo'n specialistisch bedrijf is, leidt Von Gahlen zijn werknemers meestal zelf op. "Niemand verlaat een reguliere beroepsopleiding immers als hot cell-specialist", legt Duiker uit. De investering die Von Gahlen in zijn personeel doet, ziet het bedrijf terug in lange dienstverbanden. "Voor techneuten is werken bij ons een echte mooie uitdaging." Veel facetten komen samen: Hot cells bouwen is een mechanische, elektrotechnische en softwaregedreven technologie. "Zijn de mensen eenmaal door het werk gegrepen, dan zien we regelmatig dat ze bij ons hun 12,5- of 25-jarig jubileum vieren, maar je ziet ook dienstverbanden van 30 en zelfs 40 jaar." Volgens Duiker is het produceren van materiaal dat een medische toepassing krijgt voor veel mensen binnen bedrijf een extra stimulans. "Je draagt toch bij aan de gezondheid van mensen. Werknemers realiseren zich dat heel goed."

Lutetium-177-productie

Von Gahlen is een multinational op MKB-niveau, zoals Duiker het noemt. Het bedrijf is het enige dat in Nederland in de nichemarkt actief is. "Praktisch alle ziekenhuizen in Nederland die werken met nucleaire medicijnen hebben hot cells van ons. Nederland loopt ook voorop wat betreft nucleaire geneeskunde met academische ziekenhuizen en industrie, waaronder NRG|PALLAS in Petten en SHINE in Veendam. Daar proberen wij op in te haken en te onderzoeken hoe we elkaar kunnen versterken." Duiker ziet dat vooral de laatste jaren een behoorlijke groei is doorgemaakt en nieuwe technologieën zich aandienen. Een voorbeeld van een nieuwe nucleaire technologie is die van SHINE. SHINE wil voor de productie van medische isotopen een deeltjesversneller gebruiken op basis van kernfusietechnologie. De versneller versnelt deuteriumkernen ➤

✎ Gert Jan Veenstra, Technisch Directeur bij Von Gahlen





© Irene van Kessel

K Jaap Duiker, Managing Director bij Von Gahlen

die botsen met tritiumkernen. Door de fusiereactie ontstaan heliumkernen en komen neutronen vrij. Deze vrijgekomen neutronen worden gebruikt om uranium-235 te splijten en, tezamen met de neutronen die door de splijting van uranium vrijkomen, de splijting in stand te houden. Hierdoor ontstaan in een oplossing splijtingsproducten zoals molybdeen-99 en lutetium-177 die voor medische doeleinden kunnen worden ingezet. De gewenste elementen kunnen in een speciaal daartoe ontworpen hot cell uit de oplossing worden gescheiden. Von Gahlen heeft deze hot cells inmiddels geleverd aan de hoofdvestiging van SHINE in Janesville in de VS en heeft inmiddels ook de hot cells voor de Nederlandse vestiging van SHINE, die in Veendam gaat komen, al gereed. De hot cells vormen de kern van de lutetium-177-productielijn. Ze zijn inmiddels overgedragen aan SHINE en opgeslagen in Noord-Nederland.

Niet pushen maar maatwerk

Het motto van het bedrijf is: Von Gahlen for sure. Duiker: “Daaruit spreekt de betrouwbaarheid van onze organisatie en de kwaliteit van de producten die we maken.” Het bedrijf beschikt over een aanzienlijk portfolio aan standaardproducten. Von Gahlen biedt een optimale lay-out voor radiofarmaceutische productie- of onderzoekslaboratoria en onderscheidt daarin twee productlijnen. Eén die specifiek is ontworpen voor de huidige GMP-regelgeving en een productlijn die veel wordt gebruikt in radiofarmaceutische bedrijven in de VS die werken volgens USP (U.S. Pharmacopeia). Maar binnen het portfolio zijn er bijvoorbeeld ook afgeschermd laminaire flowkasten, compacte technetiumoplossingen, afgeschermd handschoenenkast, hot lab-meubilair en -accessoires en radiofarmaceutische Type A-verpakkingen. De producten uit het standaardportfolio kunnen uiteraard worden aangepast aan de eisen van de klant. Maar Duiker benadrukt dat het Von Gahlen niet gaat om het eenzijdig zelf ontwikkelen van een product dat ze vervolgens op de markt ‘pushen’. “Het zit in ons DNA om alleen die producten te leveren waarvan het ontwerp in overleg met de klant tot stand is gekomen. Naast de voorbeelden uit de portfolio maken we producten die nog nooit eerder zijn gemaakt, omdat de nucleaire geneeskunde in ontwikkeling is en er nieuwe medische isotopen worden toegepast of bestaande isotopen in grotere volumes worden geproduceerd. Het gaat ons om het leveren van maatwerk.”

Gestructureerde aanpak

Met het beperkte aantal leveranciers wereldwijd en de naam die Von Gahlen heeft opgebouwd weten (potentiële) klanten die op zoek zijn naar een hot cell het bedrijf in Zevenaar snel te vinden. “We gaan natuurlijk niet zomaar aan de slag, maar we komen in overleg met de klant en op basis van zijn specificatie van gebruikerseisen (User Requirement

Specifications - URS) tot een ontwerp, waarbij onderwerpen aan bod komen, zoals: om welke isotopen gaat het, wat is de activiteit, om welke volumes gaat het en moet het product onder GMP-condities worden gemaakt?” GMP-condities (Good Manufacturing Practice) verwijzen naar een kwaliteitsborgingssysteem voor de farmaceutische industrie. Het gaat bij GMP om een zorgvuldig vastgelegd en gecontroleerd productieproces dat de kwaliteit van een geneesmiddel verzekert. Soms heeft de klant alle vragen in kaart gebracht, maar Von Gahlen kan hierin zeker meedenken. Dan volgt de Functional Design Specification waarin de technische uitwerking is opgenomen. “Indien nodig maken we dan een mock-up in hout op ware grootte om redelijk snel inzicht te krijgen in hoe de hot cell eruit gaat zien en welke plaats hij in gaat nemen.” Aansluitend volgt het conceptuele model dat in 3D-software wordt uitgewerkt. Als dit ontwerp is goedgekeurd, wordt het Detailed Design uitgewerkt en volgen de Design Qualifications. “Pas als alle stappen van 3D-ontwerp tot definitief ontwerp zijn gezet, kunnen wij gaan produceren. Dat begint met het uitbesteden van onderdelen aan partners. Na ontvangst in Zevenaar assembleren we deze om tot het gewenste eindproduct te komen.” Een belangrijk element dat bij stralingsbescherming wordt gebruikt is lood. “Lood is het meest recyclede metaal ter wereld. Dat geldt ook voor het lood dat wij toepassen en dat we uit heel Europa van leveranciers betrekken.” Duiker legt uit dat ze ook veel werk uitbesteden. “Het gaat daarbij om RVS-staalconstructies, hoogwaardige producten die we betrekken van vaste leveranciers uit de regio.” Door deze gestructureerde aanpak is Von Gahlen in staat om ook met hele grote projecten klanten wereldwijd van dienst te zijn. Het gaat daarbij om projecten van een miljoen tot tientallen miljoenen euro’s die soms wel 3 jaar nodig hebben van URS tot geleverd product. Duiker ziet ook dat er steeds meer techniek in de producten wordt verwerkt.

“Dat vereist vaak dat wij onze klanten moeten trainen om met onze producten aan de slag te kunnen gaan.”

Koning Willem I-prijs

In 2020 heeft Von Gahlen de Koning Willem I-prijs gewonnen. Dit is de meest prestigieuze bekroning voor ‘moedig, veerkrachtig en duurzaam ondernemerschap’, zoals op de website van de Stichting Koning Willem I-prijs staat geschreven. Er wordt tweejaarlijks een prijs uitgereikt in de categorie Grootbedrijf, MKB en een Plaquette voor ondernemingen die uitblinken in duurzaam ondernemerschap. Het wordt ook wel de Oscar van het Nederlands bedrijfsleven genoemd. Koningin Máxima is de erevoorzitter en de president van De Nederlandsche Bank, Klaas Knot is de voorzitter. De Stichting wil met de prijzen het ondernemerschap in Nederland belonen en creatief en innovatief

ondernemerschap stimuleren. “We moesten een ‘pitch’ geven voor een groot publiek. Dat voelde heel onnatuurlijk, omdat we doorgaans onder de radar blijven. Maar ons verhaal als MKB-bedrijf dat klanten over de hele wereld heeft, kwam goed over bij de jury. Het was een prachtig moment dat koningin Máxima onze naam noemde. Het was ook een moment waarop iedereen binnen het bedrijf zag dat, wat wij hier in Zevenaar doen bijzonder is en dat we een heel mooi bedrijf hebben; iets wat je misschien niet altijd ziet als je er dagelijks mee bezig bent.”

Vorig jaar vierde het bedrijf zijn 50-jarige bestaan. In die tijd is veel gebeurd. Er werden nieuwe stappen gezet en de afzetmarkt groeide wereldwijd. “We begonnen als productiebedrijf, maar zijn in de afgelopen 25 jaar uitgegroeid tot een gespecialiseerde kennisorganisatie.” Het

is een groei die gelijke tred houdt met de ontwikkelingen op nucleair medisch gebied. “We produceren, assembleren, installeren en onderhouden. We zijn van 50 naar 110 werknemers gegroeid en we beschikken naast de hoofdvestiging in Zevenaar over een verkoopkantoor in Duitsland en een in de Verenigde Staten van waaruit de monteurs ter plaatse worden aangestuurd. Duitsland mag dan vlakbij zijn, we hebben de ervaring dat de drempel om zaken te doen lager is als verkoopmedewerkers en monteurs de landstaal spreken.” Waar bevindt Von Gahlen zich over 10 jaar? Duiker is optimistisch en ambitieus: “We zetten de trend verder door en zullen de kennispartner zijn voor de wereld van nucleaire geneeskunde op het gebied van stralingsafscherming en de productie van radiofarmaceutische producten met tevreden klanten en tevreden medewerkers.” **K**

Menno Jelgersma

K Alex Duiker: “Praktisch alle ziekenhuizen in Nederland die werken met nucleaire medicijnen hebben hot cells van ons.”



Urenco voorzitter van Europese SMR-werkgroep

Urenco is benoemd tot voorzitter van een belangrijke werkgroep op het gebied van reactoren van de volgende generatie, als onderdeel van een bredere alliantie binnen de Europese Unie. Dit gebeurde op de eerste Algemene Vergadering van de Europese Industriële Alliantie voor kleine modulaire reactoren op 29 en 30 mei waar 278 vertegenwoordigers uit alle EU-lidstaten bijeenkwamen.

Urenco is hiermee de eerste voorzitter geworden van de Technical Working Group on the Fuel Cycle and Waste Management en zal die functie de komende twee jaar bekleden. De werkgroep valt onder de onlangs gevormde Europese Industriële Alliantie voor kleine modulaire reactoren (SMR's), die door de Europese Commissie is opgezet om de ontwikkeling, demonstratie en inzet van SMR's en geavanceerde modulaire reactoren in Europa tegen het begin van de jaren 2030 te versnellen. De leden van de alliantie komen uit de industrie, onderzoeksorganisaties, startups, opleidingscentra, de academische wereld en maatschappelijke organisaties.

Alliantie

De alliantie richt zich op een breed scala aan SMR-belanghebbenden, waaronder leveranciers, nutsbedrijven, gespecialiseerde nucleaire bedrijven, financiële instellingen, onderzoeksorganisaties, opleidingscentra en maatschappelijke organisaties. Het hoofddoel van de Alliantie is het versterken van de nucleaire toeleveringsketen in Europa door de productie- en innovatiecapaciteit ervan maximaal te benutten en de EU-samenwerking te versterken. Emillie Isaacs, hoofd Government Affairs bij Urenco: "We kijken ernaar uit om actief betrokken te zijn bij de Alliantie, bij te dragen aan haar doelstellingen en productief samen te werken

met haar leden, het secretariaat en de andere technische werkgroepen."

Als voorzitter zal Urenco verantwoordelijk zijn voor het faciliteren van uitwisselingen met splijfstoffabrikanten en belanghebbenden bij de splijstofcyclus en zich concentreren op de kansen en hindernissen in verband met de ontwikkeling van nieuwe splijstofcycli voor SMR's. Samen met vicevoorzitter Orano worden een reeks praktische aanbevelingen en richtlijnen opgesteld die de ontwikkeling van de nucleaire brandstofcyclus in Europa zullen vormgeven om zo de kernenergieambities van het blok te kunnen verwezenlijken. De twee dagen

durende Algemene Vergadering was de eerste officiële bijeenkomst van de Alliantie sinds de lancering door de Europese Commissie in februari. Tijdens de bijeenkomst werd de weg vooruit besproken om concrete projecten te ondersteunen en de raad van bestuur en de acht technische werkgroepen op te richten.

SMR's

De Europese Industriële Alliantie voor kleine modulaire reactoren (SMR's) heeft tot doel de ontwikkeling, demonstratie en inzet van SMR's in Europa vanaf 2030 te vergemakkelijken en te versnellen. SMR's zijn kernreactoren van maximaal 300 Megawatt elektrisch (MWe)]. Hiermee zijn ze veel kleiner dan de conventionele, grote kerncentrales die vaak meer dan 1000 MWe zijn. Dit maakt de SMR's aanzienlijk flexibeler – in termen van locatiekeuze, bouwsnelheid, hoeveelheid omgevingswater – en zeer geschikt voor gebruik in geïntegreerde energiehub, bijvoorbeeld in combinatie met fluctuerende hernieuwbare energie. SMR's zijn geschikt om fossiele centrales te vervangen, waardoor hooggekwalificeerde banen kunnen worden behouden en aangeboden in gebieden waar deze centrales zouden worden gesloten. Ze zijn aangepast om elektriciteit te leveren, maar ook te gebruiken voor warmte voor de industrie en stadsverwarming, en voor de productie van waterstof. **K**

✎ De eerste Algemene Vergadering van de Europese Industriële Alliantie voor kleine modulaire reactoren. © Aurore Martignoni, European Union, 2024, CC BY 4.0





Analyse: De media over Nuclear Now

Op 17 maart 2024 vond de première plaats van de documentaire *Nuclear Now* van de filmmaker Oliver Stone in Koninklijk Theater Tuschinski-Pathé in Amsterdam. In zijn nieuwste documentaire breekt Stone een lans voor de grootschalige inzet van kernenergie als oplossing voor desastreuze klimaatverandering, ten gevolge van het gebruik van fossiele brandstoffen. Dr. Mirjam Vossen, framingexpert en mediaonderzoeker en betrokken bij WePlanet Nederland, onderzocht de reacties in alle 12 artikelen die in de reguliere media verschenen. “De algehele conclusie is dat de media een ongemakkelijke houding hebben met positieve informatie over kernenergie.”

Het evenement in Tuschinski was georganiseerd door WePlanet Nederland - voorheen Stichting Ecomodernisme Nederland - en Amstelfilm film distributie. De film werd vervolgens nog vertoond op meer dan 10 locaties in Nederland en in Brussel. Vossen was als panellid aanwezig bij de nabespreking van de film in Utrecht. Het idee ontstond bij Vossen en WePlanet-directeur Olguita Oudendijk na de première, waarbij ook de pers aanwezig was, om gestructureerd een onderzoek te doen naar de berichtgeving over de film. Vossen had al eerder onderzoek gedaan naar hoe media over kernenergie berichten. Een van haar onderzoeken, dat werd gepubliceerd in *Journalism Studies*, was gericht op de framing van kernenergie in de media over een heel jaar (2018) en meer specifiek welke rol klimaatverandering in de berichtgeving over kernenergie speelt. In een kleiner onderzoek in 2021 richtte Vossen zich op de berichtgeving naar aanleiding van 10 jaar (na het ongeluk bij) Fukushima. “Wat toen vooral opviel was dat in de media alle aandacht uitging naar de ‘ramp’ bij Fukushima waarbij niemand ten gevolge van de straling om het leven was gekomen, terwijl er nauwelijks aandacht werd geschonken aan de 25.000 mensen die het slachtoffer waren geworden van de tsunami.” Vossen ziet dat door het ‘angstframe’ in de media voor kernenergie levend te houden, dit juist levens kost. “Zoals je hebt gezien in Fukushima, waar niet het ongeluk zelf maar de evacuatie tot bijna 2.300 doden leidde door paniek en stress. En de media blijven dit voeden. Daarom wilde ik dit aankaarten.”

Controversieel

Het laatste onderzoek van Vossen is kleiner ten opzichte van haar framingonderzoek uit 2018, en is gericht op de 12 artikelen die over *Nuclear Now* na de première in de reguliere pers zijn verschenen. “Ik wilde als mediawetenschapper heel systematisch naar alle artikelen kijken. De 12 artikelen heb ik onderworpen aan een inductieve analyse, waarbij ik lette op ✎

themakeuze, signaalwoorden, toonzetting en brongebruik. Ik heb de artikelen verscheidene malen gelezen, aantekeningen gemaakt en de teksten getoetst aan de hand van vooraf opgestelde vragen tot er bepaalde patronen begonnen op te vallen.” De hoofdvraag was: Is te zien op welke manier het idee dat journalisten hebben over kernenergie in hun artikelen tot uiting komt. “Daarbij lette ik speciaal op: Wat vragen ze precies, wie laten ze aan het woord, welke redeneringen worden gebruikt en wat zijn de signaalwoorden die ze gebruiken, zoals: “Controversieel.” Vossen heeft geen contact gehad met de journalisten over hun artikelen. “Het ging mij alleen om de teksten in de media en de boodschap die de lezer meekrijgt.” Wat in eerste instantie opvalt, is dat wanneer het onderwerp kernenergie is, er eigenlijk geen progressie of kennisontwikkeling is te zien hoe journalisten de materie benaderen. “Ze behandelen kernenergie over het algemeen nog steeds als iets ‘controversieels’ en iets dat gevaarlijk is.”

Gebrek aan kennis

Vossen gaat niet in op het ‘waarom’ journalisten kernenergie achterdochtig benaderen. “Dat zou een goed onderwerp voor volgend onderzoek kunnen zijn, waarbij ik de journalisten naar hun motieven kan vragen.” Wel heeft Vossen, die zelf ook een journalistieke achtergrond heeft, vermoedens hierover. “Je leert als journalist dat goed nieuws geen nieuws is. “Je moet als journalist over een antenne beschikken om misstanden, risico’s en gevaren te zien waar ze niet duidelijk aan de oppervlakte liggen.” Daarnaast speelt mee dat veel journalisten eenvoudigweg niet over de kennis beschikken om over kernenergie te schrijven. Dit laatste punt volgt volgens haar uit haar eerste onderzoek, waarbij ze onderzocht wie er over het onderwerp schreven. “Dat bleken vaak journalisten van de politieke of economieredactie te zijn, of zelfs een lokale redacteur die het onderwerp in zijn schoenen kregen geschoven.” Bij gebrek aan kennis blijken journalisten

terug te grijpen op de bekende thema’s: Tsjernobyl, Fukushima en langlevend afval.

De kernenergielobby

“In een van de recente onderzochte artikelen in de NRC wordt WePlanet tot drie keer aan toe ‘de kernenergielobby’ genoemd, en anti-kernenergiebeweging WISE ‘kritisch.’” Deze journalist is hier wel op aangesproken en zij verontschuldigde zich met het argument: Tijdgebrek. Mogelijk speelt ook mee dat kritisch zijn op kernenergie, wat van oudsher als een politiek rechtse aangelegenheid wordt gezien, positief is. In dat licht is het niet verwonderlijk dat De Telegraaf over het algemeen positief bericht over kernenergie, en de Volkskrant, Nederlands Dagblad en Trouw negatief. Ook bij de beoordeling of kernenergie nu wel of niet tot de EU-Taxonomie moest behoren, was De Telegraaf meestal positief, terwijl de andere media over het algemeen negatief berichtten. In de EU-Taxonomie is opgenomen welke manieren van energieopwekking wel of niet duurzaam mogen heten. “Signatuur van de krant, antenne voor problemen, weinig tijd en kennis en dan teruggrijpen op bekende frames”, vat Vossen de problematiek samen.

Uit de analyse van Mirjam Vossen: De media over Nuclear Now - vijf patronen

Vossen onderscheidde vijf patronen in de berichtgeving over kernenergie. Ze benadrukt dat niet elke journalist al deze patronen volgde in zijn bericht. Maar in elk artikel was minstens één patroon te herkennen (meestal meer) - en elk van de vijf patronen was zichtbaar in meerdere artikelen.

1. Kernenergie is een controversieel onderwerp.

Meerdere journalisten benadrukten dat kernenergie een omstreden en gepolariseerd onderwerp is. Ze wezen op ‘een ja-kamp en een nee-kamp’ (Volkskrant, Filmkrant), ze noemden de pro-kernenergie documentaire

‘controversieel’ (Trouw, Financieel Dagblad - FD) of ‘niet onomstreden’ (Trouw). Ze schreven dat kernenergie in het ‘verdomhoekje’ zit (Nederlands Dagblad - ND). En het Nederlands Dagblad benadrukte de controversie door Stones idee dat kernenergie een ‘oplossing is voor de klimaatramp’ in één adem te noemen met de kwalificatie ‘omstreden regisseur’.

2. Laat altijd een tegenstander aan het woord.

Een tweede patroon, dat volgt uit het vorige, is dat in berichten over kernenergie een kritisch geluid moet klinken. Diverse berichten melden dat zo’n ‘tegeluid’ ontbrak: ‘andersdenkenden komen niet aan het woord’ (FD) ‘Tegenstanders komen slechts beperkt aan bod’ (NRC), ‘experts komen uit hetzelfde kamp’ (FD) en ‘de documentaire geeft weinig ruimte aan tegenstemmen’ (ND). Het FD merkte op dat er tijdens het nagesprek na de première geen critici van kernenergie in de zaal zaten. En De Volkskrant meende dat de programmeurs Nuclear Now samen met een anti-kernenergiefilm hadden moeten vertonen, om het publiek ‘daadwerkelijk aan het denken te zetten’.

3. Wantrouw informatie ten voordele van kernenergie.

De derde ongeschreven regel is dat informatie ten voordele van kernenergie niet zomaar moet worden geloofd. Veel journalisten schreven positieve informatie niet in eigen woorden op, maar lieten het uit de mond van Stone of uit de documentaire komen. Of ze gebruikten woorden als ‘zou’ en ‘kunnen’ om aan te duiden dat het om een onzekerheid gaat. Dat deden ze niet met informatie ten nadele van kernenergie. Enkele voorbeelden: ‘Kernenergie is relatief veilig, zegt hij’ (Trouw); ‘Kankergevallen zouden niet zijn bewezen’ (NRC). Het meest opvallend was een passage in het Nederlands Dagblad, dat uitspraken

van wetenschappers in de film over positieve kanten van kernenergie 'een mening' noemde: 'Na een tour door de geschiedenis van kernenergie (...) vindt hij allerlei wetenschappers bereid om hierover hun mening te geven.'

4. Wantrouw pleitbezorgers van kernenergie.

Het wantrouwen breidde zich in een aantal artikelen uit naar pleitbezorgers van kernenergie. Zij werden 'kernlobby' genoemd (Trouw, NRC). Het NRC noemde WePlanet, de organisator van de filmtournee, zelfs tot drie keer toe 'kernenergielobby'. Antikernenergiebeweging WISE was daarentegen 'kritisch'. Diverse berichten legden een link tussen een positieve boodschap over kernenergie en de nucleaire industrie. Voor het Nederlands Dagblad voelde de film 'als een reclamefilm voor een kernenergieproducent'. Trouw maakte van de integriteit van de film het hoofdthema met de kop 'Is kernenergiefilm van Oscarwinner Oliver Stone wel integer?' Het wees erop dat Nuclear Now cofinanciering van een nucleair bedrijf ontving voor de distributie van de film (wat Stone bevestigde) en suggereerde belangenverstengeling en inhoudelijke inmenging (wat Stone ontkende).

5. Laat zien dat kernenergie (toch) gevaarlijk is.

Het vijfde en laatste patroon is dat berichten de onveiligheid van kernenergie benadrukken. Stone 'bagatelliseert rampen' (De Volkskrant) en geeft geen antwoord op 'de belangrijke vraag hoe kerncentrales tegenwoordig veilig gebouwd kunnen worden' (Trouw). Het Parool beoordeelde de uitspraak van Stone dat de drie kernongevallen 'minder rampzalig afliepen dan had gekund' als 'controversieel'. Journalisten blijven kernenergie behandelen als een controversieel onderwerp, maar zij

houden de polarisatie zelf in stand door op hun manier van berichtgeving door te spreken over voor- en tegenkampen. De obsessie met veiligheid blijft een rol spelen. Het feit dat kernenergie net zo veilig is als zon- en wind vindt moeilijk ingang. Journalisten lijken het hun plicht te vinden om voor de gevaren te blijven waarschuwen. De slotsom van de analyse van Vossen is dat journalisten in de berichtgeving over kernenergie, mogelijk

onbewust, terug blijven grijpen op bekende frames rond risico's en gevaren en wantrouwen tegenover voorstanders of positieve informatie. "Dit lijken ze niet te doen bij zonne- en windenergie. "Ze zouden zich de vraag kunnen stellen waarom", besluit Vossen in haar analyse. **K**



Het onderzoek is te vinden via de website van Mirjam Vossen:



© Frank Mossink

We hebben geen tijd bang te zijn.

Uiteindelijk bleek alleen de kop van het artikel dat in Het Parool verscheen de kern van de zaak aan te roeren: Oliver Stone in de bres voor kernenergie. We hebben geen tijd bang te zijn. De rest is negatief, draait eromheen, of parafraseert in het beste geval, zoals De Volkskrant met: Oscarwinnaar Oliver Stone weet het zeker: Kernenergie is de beste oplossing tegen klimaatverandering. Ook tijdens de interviews met Stone of de debatten tijdens de panelsessies na de filmvertoning gingen de vragenstellers aan de kern van de film voorbij: Het is tijd voor actie en kernenergie kan bijdrage leveren aan het voorkomen van klimaatverandering of het beperken van de gevolgen ervan. Wel ging het over de persoon van Stone, het kernafval, en de ongelukken. De opkomst van Donald Trump ging hand in hand met de opkomst van fake news. Als tegenreactie ontstonden er mogelijkheden om feiten te checken. Waarom gebeurt dat bij kernenergie nauwelijks? Vossen: "Kernenergie is een van de veiligste manieren om energie op te wekken." Ik vraag me af of journalisten het staatje kennen waarin alle energiebronnen zijn opgenomen van bruinkool tot zonne- wind- en kernenergie, met daarachter het aantal doden per opgewekte energie-eenheid. Bruinkool heeft duidelijk de langste balk en zonne-, wind- en kernenergie krijgen slechts een streepje dat nauwelijks van de x-as afkomt. Het zien van dat plaatje in de documentaire Pandora's Promise uit 2013 was voor Vossen het kantelpunt waarop haar mening over kernenergie draaide. "Ik dacht eigenlijk altijd dat kernenergie bij bruin- en steenkool tot de grootste blokken zou behoren, maar dat bleek dus het tegenovergestelde te zijn." Deze gewaarwording was voor Vossen het moment om ook alle overige 'feiten' over kernenergie te gaan checken.

Het Max Planck Institute for Plasma Physics (IPP) ontvangt vier miljoen euro voor fusieonderzoek

Het IPP ontvangt vier miljoen euro uit het nieuwe financieringsprogramma van het Duitse Federale Ministerie van Onderwijs en Onderzoek (BMBF). In een eerste gezamenlijk project zal het Max Planck Instituut voor Plasmafysica (IPP) samen met het bedrijf Proxima Fusion concepten ontwikkelen voor toekomstige fusiecentrales. In totaal draagt de overheid met bijna 20 miljoen euro over een periode van drie jaar bij aan de ontwikkeling van fusietechnologie.

Op 13 maart 2024 presenteerde minister van Onderzoek Bettina Stark-Watzinger het nieuwe financieringsprogramma Fusion 2040 - Research on the way to a fusion power plant. "We willen een fusie-ecosysteem opbouwen met de industrie, start-ups en wetenschap, zodat een fusie-energiecentrale in Duitsland zo snel mogelijk realiteit kan worden", zei de minister. Haar ministerie voegt met het nieuwe projectfinancieringsprogramma een tweede pijler toe aan de bestaande institutionele financiering. Het BMBF ondersteunt nu ook toepassingsgericht onderzoek in een samenwerkingsverband in de vorm van een publiek-privaat partnerschap (PPP).

In een eerste gezamenlijk project zal het IPP samen met het bedrijf Proxima Fusion concepten gaan ontwikkelen voor toekomstige fusiecentrales. Het IPP ontvangt de vier miljoen euro uit het nieuwe programma voor de uitvoering van het eerste goedgekeurde project voor fusietechnologie op basis van magnetische insluiting en zal ook optreden als projectcoördinator. Het project bestaat uit twee grote inhoudelijke blokken. In de eerste werkt het IPP samen met het startende bedrijf Proxima Fusion aan fundamentele vragen over het concept van een stellaratorcentrale. Het gaat hierbij om de optimalisatie van de magnetische 'kooi', de gecontroleerde afvoer van warmte en de ontwikkeling van een concept voor onderhoud op afstand. Proxima Fusion ontvangt bijna zes miljoen euro extra financiering van het BMBF. In het tweede blok werkt het Karlsruhe Institute of Technology samen met het Duitse fusiebedrijf Gauss Fusion. Het doel is om demontabele, supergeleidende spoelen te ontwikkelen om het onderhoud van een toekomstige fusiecentrale te vergemakkelijken. Het IPP is hierbij betrokken als partner. **K**



© MPI für Plasmaphysik / Jan Hosan



DG Grossi van de IAEA bezoekt Nederland

De directeur-generaal van de IAEA Rafael Mariano Grossi bracht eind april zijn eerste officiële bezoek aan Nederland. Hij sprak met ministers, de industrie, studenten en wetenschappers over de toekomst van kernenergie en nam deel aan het 26e Wereld Energie Congres en bezocht de TU Delft, NRG|PALLAS in Petten en Urenco Nederland in Almelo.

Als eerst bezocht Grossi op 24 april het Reactor Institute Delft (RID) van de TU Delft. Hij wees erop dat de TU Delft met zijn RID en brede nucleaire kennis op het gebied van gezondheid, energie en materialen een belangrijk nucleair kenniscentrum in Nederland is. Grossi hield ook een key note speech op een evenement van de Universiteit Delft dat tegelijkertijd was georganiseerd. Dit evenement werd gecombineerd met een carrièrebeurs met speciale aandacht voor het Marie Skłodowska-Curie Fellowship Programme (MSCFP), dat tot doel heeft het aantal vrouwen in de nucleaire sector te vergroten. Urenco sponsort het MSCFP

via haar Social Impact Programme en was aanwezig met een stand om studenten met nucleaire ambities te informeren.

Milieuvriendelijke energiematrix

Grossi sprak met studenten om zijn visie op nucleaire veiligheidscontroles, politiek, internationale ontwikkeling en gender te delen, waarbij hij jonge mensen wilde inspireren om bij de nucleaire industrie te gaan werken. “Kernenergie is terug als het gaat om energie en de energiedebatten. Kernenergie heeft een enorme belofte,” vertelde Grossi de studenten en benadrukte dat het spannende tijden zijn: “Er zijn veel

➤ *Op de TU Delft sprak Grossi met studenten om zijn visie op nucleaire veiligheidscontroles, politiek, internationale ontwikkeling en gender te delen.*

mogelijkheden met een milieuvriendelijke energiematrix.” Uiteraard kregen studenten de gelegenheid om vragen stellen aan Grossi die varieerden van de publieke perceptie van kernenergie tot meer persoonlijke vragen zoals wat er qua karakter en ervaring nodig is om bij de IAEA te werken.

Leveringszekerheid

Op 25 april bezocht Grossi de Nederlandse vestiging van Urenco in Almelo tezamen met topambtenaren van het Ministerie van Economische Zaken en Reinhard Hinterreither, de CEO van Urenco’s halfzusterbedrijf ETC. Na een korte introductie door Urenco CEO Boris Schucht en de directeur van Urenco NL, Ad Louter, bracht Grossi een bezoek aan de uraniumverrijkingsfabriek SP5 en de faciliteit waar Urenco Nederland isotopen produceert voor medische, industriële en onderzoeksdoeleinden. Een van de

onderwerpen die werd besproken, is hoe Urenco kan bijdragen aan het vergroten van de leveringszekerheid voor zowel de nucleaire splijtstofcyclus als de leveringsketen voor nucleaire geneeskunde.

Rays of Hope

Vervolgens reisde Grossi naar Petten om een kijkje te nemen op de Energy and Health Campus in Petten waar de bouw van de nieuwe PALLAS-reactor voor de productie van medische isotopen van start is gegaan en die de Hoge Flux Reactor gaat vervangen. “Ik ben vereerd getuige te zijn van het begin van een nieuw nucleair tijdperk in Nederland met de bouw van de PALLAS-reactor, die zal helpen vele levens over de hele wereld te redden,” aldus Grossi. Tijdens het bezoek werd hij geïnformeerd over de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van medische isotopen voor de behandeling van kanker. De ontwikkelingen zijn enorm en de samenwerking met ziekenhuizen versnelt de behandeling van duizenden patiënten voor een langer leven met een betere kwaliteit. Om verdere samenwerking na te streven, refereerde Grossi ook aan het IAEA-initiatief Rays of Hope.



➤ Grossi tijdens zijn bezoek aan de Nederlandse vestiging van Urenco in Almelo waar hij onder andere de uraniumverrijkingsfabriek SP5 bezocht.

Dit initiatief dat Grossi in 2022 startte, heeft tot doel om landen de kankerzorg te laten verbeteren, door de toepassing van medische beeldvorming, nucleaire geneeskunde en door radiotherapie op te zetten of uit te breiden.

Nevenevenement

De IAEA organiseerde ook een nevenevenement met sprekers van het Directoraat Kernenergie van het Nederlandse Ministerie van Economische

Zaken en Klimaatbeleid, het Electric Power Research Institute, de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties en de World Nuclear Association. Het evenement richtte zich op de kansen en uitdagingen waar de sector de komende jaren mee te maken zal krijgen naarmate het streven om halverwege deze eeuw een netto nuluitstoot te bereiken, zich versnelt. De IAEA is ervan op de hoogte dat Nederland te midden van de opkomende energie-uitdagingen van plan is om 2, en naar het zich nu laat aanzien 4, grote nieuwe kernreactoren te gaan bouwen, waarbij ook de mogelijkheden van de nieuwbouw van kleine kerncentrales worden betrokken. “Onze inzet om zowel kernenergie als hernieuwbare energie te bevorderen benadrukt onze brede aanpak om milieuduurzaamheid en economische levensvatbaarheid te bereiken,” zei Martijn Schut, directeur Kernenergie bij het Nederlandse ministerie van Economische Zaken en Klimaatbeleid, tijdens het evenement. Naast zijn ontmoeting met Rob Jetten, vicepremier en de demissionair minister voor Energie en Klimaat, sprak Grossi ook met de minister voor Medische Zorg Pia Dijkstra, minister van Milieu Vivianne Heijnen, en Annemiek van Bolhuis, voorzitter van de Raad van Bestuur van de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS). **K**

➤ Grossi bezocht ook de Energy and Health Campus in Petten waar de bouw van de nieuwe PALLAS-reactor voor de productie van medische isotopen van start is gegaan.



© NRG | PALLAS

Nucleair top-onderzoek in Tech for Impact 2024

TU Delft heeft vier belangrijke onderzoeksprojecten uitgekozen om onder de aandacht te brengen met de campagne Tech for Impact 2024. Het onderzoek naar de ontwikkeling van de gesmoltenzoutreactor onder leiding van Anna Smith is één van de vier uitgekozen onderzoeken.

Anna Smith werkt als universitair hoofddocent bij de sectie Reactor Physics and Nuclear Materials van de afdeling Radiation Science & Technology van de TU Delft. Onder haar leiding werkt de onderzoeksgroep aan een voorspellingsmodel van de eigenschappen van gesmolten zout als nucleaire brandstof. Smith: "Bedrijven die werken aan een gesmoltenzoutreactor hebben dit model hard nodig om binnen tien jaar een eerste prototype reactor te kunnen bouwen."

Gesmoltenzoutreactor

Een gesmoltenzoutreactor is een type kernreactor waarin gesmolten zout gebruikt wordt als koelmiddel waarin de splijtstof is opgenomen. In tegenstelling tot de huidige reactoren waarbij de splijtstof bestaat uit vaste keramische uraniumoxide tabletten is bij een gesmoltenzoutreactor de splijtstof vloeibaar. Een gesmoltenzoutreactor kan door zijn eigenschappen een hoger rendement halen dan een conventionele watergekoelde kernreactor. Smith: "Hoewel de temperaturen bij een vaste brandstof hoger zijn, is de efficiëntie lager." Een gesmoltenzoutreactor kan bovendien bij

atmosferische druk werken, wat een hogere veiligheid oplevert in vergelijking met drukwaterreactoren. Een ander voordeel is dat een gesmoltenzoutreactor geschikter is dan een conventionele kernreactor voor het relatief goedkope, goed beschikbare en veilige thorium als splijtstof.

"Nieuwe typen kernreactoren, zoals de gesmoltenzoutreactor, zijn veelbelovend op het gebied van veiligheid en duurzaamheid", vertelt Anna Smith. "Daarmee kunnen ze een belangrijke bijdrage leveren aan de energietransitie. Maar om deze technologie te kunnen toepassen, moeten we eerst begrijpen hoe de eigenschappen van gesmolten zout in een reactor (kunnen) veranderen over een bepaalde periode. Daarvoor bouwen wij computermodellen die dit kunnen voorspellen." Het zout dat wordt gebruikt voor het onderzoek bevat bijvoorbeeld uranium en thorium en is daardoor radioactief. Het is gevoelig voor lucht en is corrosief bij hoge temperaturen. In reactie op de splijting verandert de samenstelling van het zout tijdens het gebruik in de reactor. "Dit alles maakt het complex om de eigenschappen ervan te leren kennen. Ook

K "Nieuwe typen kernreactoren, zoals de gesmoltenzoutreactor, zijn veelbelovend op het gebied van veiligheid en duurzaamheid."

is er maar een beperkt aantal onderzoeken waarmee we kunnen benchmarken. Om onze modellen te bouwen moeten we dus zelf experimenten doen. We voeren deze experimenten uit om inzicht te krijgen in de eigenschappen van het zout op atomair niveau en we koppelen deze aan belangrijke eigenschappen op macroscopische schaal, zoals warmtecapaciteit, dichtheid, viscositeit en thermische geleidbaarheid", legt Smith uit.

Nieuwe testinstallatie

Met de campagne Tech for Impact 2024 brengt de TU Delft onderzoeksprojecten onder de aandacht die bijdragen aan een duurzame en betere wereld. Ook is het mogelijk om met een speciale gift aan het Universiteitsfonds de onderzoeken te ondersteunen of versnellen. Zo wil het team van Smith een nieuwe testinstallatie bouwen die geschikt is voor experimenten op atoomniveau. "Eén keer per jaar doen we experimenten met een speciale hoge temperatuur opstelling in een synchrotron faciliteit in Duitsland. Deze faciliteiten hebben een zeer sterke röntgenstraling en een hoge flux. Dit zijn uitdagende testen en we zijn een van de weinige onderzoeksgroepen in de wereld die deze uitvoeren", vertelt Smith. "Met een verbeterde onderzoekopstelling kunnen we veel meer data halen uit deze kostbare testweek en zo ons onderzoek versnellen." **K**



KE, een nieuwe tijd, een nieuw argument

Laast las ik in de NRC een artikel getiteld: “Bij Borssele moeten vier nieuwe kerncentrales komen. Heeft de overheid geleerd van haar fouten in Groningen?” Dat vond ik een mooie aanleiding om jullie erop te wijzen dat de argumenten die gebruikt worden tegen de bouw van kerncentrales langzaam veranderen in de tijd. En dat ik dat zie als een goed teken.

Natuurlijk zijn er mensen te vinden die blijven volharden in de argumenten van het verleden, zoals “wat met het afval?” en “de techniek is levensgevaarlijk!”. In de huidige tijd is dat een minderheidsstandpunt geworden.

NRC gaat vooral in op de aantasting van het woon- en leefgenot van burgers, dat de overheid een slechte regie op de ruimtelijke ordening voert en slecht luistert naar de zorgen van de burgers. Het gaat dan om zaken als hoogspanningsmasten, waterstofproductie, aanlanding van windparkkabels, een ammoniakterminal, en vele bouwvakkers die jarenlang in het Sloegebied al deze plannen moeten komen realiseren. Het artikel verwijst ook naar “Groningen”, als voorbeeld dat de Rijksoverheid zorgen van burgers niet altijd boven economische belangen stelt.

Nu vind ik persoonlijk dat onze Omgevingswet veel mogelijkheden biedt voor burgers om mee te praten en te denken en om hun zorgen te uiten. En de zogenaamde “Borselse voorwaarden” vind ik een mooi voorbeeld van hoe de gemeente zelf de regie heeft genomen, en samen met burgers een aantal punten op tafel heeft gebracht bij de minister. Alle respect voor de Zeeuwen! Ten slotte ben ik het eens met het artikel waar het stelt dat de overheid meer regie moet pakken op de ruimtelijke ordeningsvraagstukken rondom de energietransitie.

En ik vind het goed om te lezen dat de “klassieke” bezwaren tegen kernenergie minder wegen dan de vraag of het proces van inspraak wel goed doorlopen zal worden en of de overlast van energieprojecten wel “eerlijk” verdeeld wordt over ons land. Eindelijk hebben we het over de goede zaken, daar waar het om grote bouwwerken in het kader van de energietransitie gaat!. **K**

Lars Roobol

Lars Roobol (1966) is stralingsdeskundige, natuurkundige en wiskundige. Na zijn promotie in Leiden en een postdoc-periode in Bayreuth en Londen, heeft hij als cyclotronspecialist gewerkt bij het Kernfysisch versneller instituut in Groningen, als manager bij de Hot Cell Laboratories en de Waste Storage Facility in Petten, en als stralingsdeskundige op het AmsterdamUMC, locatie AMC. Sinds 2011 werkt hij als afdelingshoofd bij het RIVM. Deze column is op persoonlijke titel geschreven.



Nucleaire Notities

Waar zouden we zijn zonder nucleaire technologie? Over de onverwachte, verrassende en vaak onmisbare toepassingen van radioactiviteit.

In de meeste science fiction-films zijn wetenschappers en astronauten druk bezig met wormgaten, verschillende dimensies, tijdreizen en, afhankelijk van het soort film, met vijandig buitenaards leven of vernietigende artificial intelligence. Maar net zoals ik in geen enkele James Bond-film de held gebruik heb zien maken van het toilet of terloops zijn neus heb zien snuiten, zo wordt in science fiction-films zelden een antwoord gegeven op de vraag wat de astronauten eten tijdens een lange ruimtereis. Een reis naar de maan duurt gemiddeld drie dagen, dus dat is nog te overzien maar een trip naar de dichtstbijzijnde planeet Mars is meer dan 220 miljoen kilometer en duurt een half jaar. En onderweg kom je geen buurtsuper of benzinstation tegen dus waar halen astronauten hun water en voedsel vandaan? En hoe komen ze aan brandstof om bemande ruimtesondes naar verre planeten te krijgen én weer veilig terug naar aarde? Nucleaire technologie is een belangrijk onderdeel van het antwoord op die vragen. De Amerikaanse ruimtevaartorganisatie NASA werkt al tijden aan een nieuwe raketmotor die wordt aangedreven door kernenergie. Op termijn wil NASA hiermee bemande reizen naar Mars mogelijk maken. Raketten die door kernenergie worden aangedreven beschikken over een enorme energiedichtheid en vanwege de veel efficiëntere voortstuwing worden niet alleen lange ruimtereizen mogelijk maar ook een kolonie op de maan wordt een reële optie. Dit jaar wil NASA opnieuw mensen (waaronder een eerste vrouwelijke astronaut) naar de maan sturen, om er een permanent bewoonde kolonie te stichten. De bevindingen van die missie zullen goed helpen om op termijn een andere

grote droom te verwezenlijken: een door mensen bewoonde kolonie op Mars. Allemaal mogelijk met behulp van kernenergie.

Maar nucleaire technologie is ook belangrijk waar het gaat om de voedselvoorziening van astronauten. Het is een onderdeel van het project MELiSSA, wat een acroniem is voor Micro-Ecological Life-Support System



Alternative, een modelstudie geïnspireerd op het aards ecosysteem. Het werd in 1989 opgezet om langdurige ruimtereizen mogelijk te maken en tegelijkertijd tegemoet te komen aan de huidige wereldwijde uitdagingen zoals: afvalrecycling, watervoorziening en voedselproductie in barre milieumomstandigheden. Een compacte reactor zet met behulp van bacteriën het afval aan boord van een ruimteschip om in drinkwater, voeding en zuurstof. Het project bestaat momenteel uit een consortium van meer dan

dertig Europese organisaties en wordt gecoördineerd door ESA, het Europees Ruimte Agentschap. Het Belgische Studiecentrum voor Kernenergie (SCK CEN) in Mol stond meer dan 25 jaar geleden aan de wieg van het project. En ook nu houdt het centrum zich nog steeds bezig met het zoeken naar oplossingen voor de vraagstukken rondom lange ruimtereizen. Zo bestuderen ze bijvoorbeeld hoe bacteriën veranderen wanneer ze in de ruimte worden blootgesteld aan verhoogde straling en gewichtloosheid. Wat doet dat met hun celstructuur en celinhoud? Maar er wordt ook onderzoek gedaan naar spirulina. Deze algensoort bevat hoge concentraties aan vitamines, mineralen en aminozuren. Daarnaast is het niet alleen eetbaar, maar verbruikt de teelt van de algen ook CO₂ afkomstig van de astronauten én het produceert zuurstof. Het lijkt daardoor de ideale ruimtevoeding voor astronauten te zijn.

Het mooie van al die futuristische onderzoeken is dat de kennis en ervaringen die worden opgedaan niet alleen bijdragen aan de ontwikkeling van de ruimtevaart, maar ook oplossingen bieden voor actuele problemen op aarde. Zo helpt de kweek van spirulina in de strijd tegen chronische ondervoeding van kinderen in ontwikkelingslanden. En de kennis van het recyclen van afval van astronauten is gebruikt om methodes te ontwikkelen om het slijk van rioolwater te verminderen. Want een kolonie op de maan is een uitdaging, een leefbare aarde is misschien nog wel een grotere uitdaging. **K**

Ellen Jelgersma

Nieuwe branchevereniging voor maritieme kernenergie: NEMO

In Londen is onlangs de Nuclear Energy Maritime Organization, afgekort NEMO, opgericht. Deze internationale NGO bestaat uit toonaangevende bedrijven met een gemeenschappelijk belang in de ontwikkeling van kernenergieoplossingen voor de maritieme sector. NEMO heeft als doel nucleaire en maritieme regelgevers te helpen bij de ontwikkeling van passende normen en regels voor de inzet, exploitatie en ontmanteling van drijvende kernenergie.

Geavanceerde nucleaire technologieën die op zee worden ingezet, kunnen de impact op het milieu verminderen, de sociale verantwoordelijkheid vergroten en het economisch concurrentievermogen verbeteren. NEMO wil een platform bieden voor haar leden om te netwerken, best practices te delen en een functionele verbinding te maken tussen regelgevers. De organisatie is van plan om regelmatig evenementen, workshops, webinars en publicaties te organiseren voor haar leden en het bredere publiek. NEMO zal daarvoor gaan samenwerken met andere brancheorganisaties, overheidsinstanties, academische instellingen en maatschappelijke organisaties om de zaak van drijvende kernenergie vooruit te helpen.

“We zijn erg enthousiast over de lancering van NEMO, waarvan we geloven dat het een waardevolle en invloedrijke stem

zal zijn voor duurzame kernenergie”, zegt NEMO’s inaugurele voorzitter, Mamdouhel-Shanawany, voormalig hoofd van de Safety Assessment Section van de IAEA en Global Nuclear Director bij Lloyd’s Register. “We nodigen alle belanghebbenden uit die onze visie en waarden delen om zich bij ons aan te sluiten en deel uit te maken van deze dynamische en toekomstgerichte alliantie.” De eerste leden van NEMO zijn: HD KSOE en JEIL Partners Ltd uit Zuid-Korea; Lloyd’s Register en Core Power uit het VK; BWXT Advanced Technologies LLC, TerraPower en Westinghouse uit de VS; Onomichi Dockyard uit Japan; VARD Group uit Noorwegen; Bureau Veritas uit Frankrijk en RINA uit Italië. Bedrijven die een link hebben met het varende of drijvende kernenergiesegment kunnen lid worden van NEMO zolang ze voldoen aan de lidmaatschapscriteria van NEMO waaronder het streven

naar duurzaamheid, innovatie en uitmuntendheid.

Het is de missie van NEMO om nationale en internationale regelgevers te helpen bij het creëren van geschikte toekomstgerichte normen en regels voor de inzet, exploitatie en ontmanteling van drijvende kernenergie, “zodat drijvende kernenergieoplossingen kunnen worden ingezet met de hoogste normen op het gebied van veiligheid, beveiliging en milieuvriendelijkheid”. Als zodanig zal NEMO deskundige begeleiding bieden aan nucleaire en maritieme regelgevers vertegenwoordigd in de Internationale Maritieme Organisatie en de Internationale Organisatie voor Atoomenergie (IAEA). “Onze focus ligt op het dichten van de kloof tussen de bestaande regelgeving voor zowel de nucleaire als de maritieme industrie”, aldus NEMO’s voorzitter.

NEMO zal op 13 juni samen met het World Nuclear Transport Institute (WNTI) een panel over wet- en regelgeving voorzitten tijdens de Maritime Nuclear Summit in Londen. **K**

Wat is Radon en hoe worden we eraan blootgesteld?

In het dagelijks leven worden we voortdurend blootgesteld aan straling. Enkele van de meest bekende stralingsbronnen zijn de magnetrons in onze keukens en de straling van onze mobiele telefoons. De meeste straling waaraan we worden blootgesteld, vormt geen risico voor onze gezondheid. Een bron van natuurlijke straling die wel een gevaar vormt, is radon - een radioactief gas zonder kleur, geur of smaak. Het komt vrij uit gesteente en gaat door de bodem. Het verdunt vervolgens in de lucht, dus buitenshuis vormt radon geen gevaar voor de menselijke gezondheid.

Radon binnenshuis is daarentegen wel gevaarlijk en talrijke studies hebben bevestigd dat zelfs matige concentraties - die vaak worden aangetroffen in woongebouwen en op het werk - gezondheidsrisico's met zich meebrengen. Hoge radonconcentraties binnenshuis zijn bijzonder gevaarlijk omdat langdurige blootstelling door inademing het risico op longkanker aanzienlijk verhoogt. Chemische elementen die vervallen tot radon, zoals uranium, thorium en radium, kunnen aanwezig zijn in bodem, water en bouwmaterialen. IAEA-veiligheidsnormen leggen radonconcentraties vast in huizen en op werkplekken om de gezondheid van mensen te beschermen.

Wat zijn de risico's van blootstelling aan radon?

Radon is verantwoordelijk voor ongeveer de helft van alle blootstelling van mensen aan straling. Het is ook de belangrijkste oorzaak van longkanker na roken en de belangrijkste oorzaak van longkanker bij niet-rokers. Volgens de WHO wordt geschat dat radon tussen 3 procent en 14 procent van alle longkankers veroorzaakt. Afhankelijk van het gemiddelde radonniveau binnenshuis

en de prevalentie van roken, kan langdurige blootstelling de risico's aanzienlijk verhogen. Het risico op longkanker door radon is aanzienlijk groter voor rokers: zij hebben ongeveer 25 keer meer kans op longkanker dan niet-rokers.

Het Internationaal Instituut voor Kankeronderzoek (IARC) heeft radon geassocieerd als bewezen

kankerverwekkend voor mensen, samen met tabaksrook, asbest en beenzee.

Wat zijn de verschillende varianten van radon?

Radon komt van nature in aanzienlijke hoeveelheden voor in drie verschillende chemische variaties, of isotopen, maar slechts twee daarvan vormen een risico. Radon-222 - een vervalproduct van Uranium-238 of Radium-226 - is de gevaarlijkste. Het heeft een lange vervalstijd, waardoor het zich binnenshuis kan ophopen, en het komt vrij vaak voor door hoge concentraties Uranium-238 in de grond in sommige regio's, maar ook door wisselende concentraties Radium-226 in bepaalde bouwmaterialen. Soms samen met Radon-220 - een product van het verval van Thorium-232 - levert Radon-222 de belangrijkste bijdrage aan de blootstelling van de bevolking aan straling. Wat de te bieden bescherming betreft, wordt er geen onderscheid gemaakt tussen deze twee oorzaken van blootstelling. Radon-219 wordt niet als gevaarlijk beschouwd.

Radon binnenshuis

Radonconcentraties binnenshuis verschillen van land tot land en zelfs van gebouw

➤ Radon komt gebouwen binnen via scheuren en afvoeren in funderingen en ruimtes tussen vloerdelen. Het kan ook via huishoudelijk water of bouwmaterialen in de lucht diffunderen (Infographic: Adriana Vargas/IAEA).

Hoe worden we thuis en op het werk blootgesteld aan radon?





worden besteed aan de thermische aanpassing van bestaande gebouwen, aangezien lage ventilatiesnelheden de algemene kwaliteit van de binnenlucht verminderen en het radongehalte kunnen verhogen. Het voorkomen van radonophoping in nieuwbouwwoningen is nu opgenomen in veel nationale bouwvoorschriften. Deze aanpak is doorgaans goedkoper dan corrigerende maatregelen en is vaak zeer kosteneffectief in vergelijking met andere interventies op het gebied van de volksgezondheid.

Radon op werkplekken

Radon komt om dezelfde reden voor op de meeste werkplekken binnenshuis als in woningen. Alle soorten werkplekken kunnen ermee te maken krijgen: kantoren, werkplaatsen, mijnen, tunnels. In ondergrondse werkplekken kunnen de radonniveaus verhoogd zijn door de geologische omstandigheden of beperkte ventilatie. Vooral werkplekken in mijnen, tunnels en kelders worden getroffen. Een groot deel van de normale bovengrondse werkplekken zoals fabrieken, winkels, scholen, musea en kantoren kunnen ook hoge radonconcentraties hebben door de aanwezigheid van radon in de grond, slechte ventilatie of verwerking van grondstoffen. In grondwater kunnen hoge radonniveaus voorkomen, vooral in gebieden met granietgesteente. Radonniveaus kunnen hoog zijn op werkplekken in waterzuiveringsinstallaties of spa's die natuurlijk water gebruiken. Als uit metingen blijkt dat de radonconcentraties de werkplaatsnormen die door de relevante nationale autoriteit zijn vastgesteld, overschrijden, moeten de werkgevers remediërende/corrigerende maatregelen nemen. Als herstelmaatregelen onmogelijk of ineffectief zijn, moeten de nationale autoriteiten op de hoogte worden gebracht en gelden er speciale wettelijke voorschriften voor deze werkplek. **K**

Vladimir Tarakanov, Bureau voorlichting en communicatie IAEA

tot gebouw door verschillen in klimaat, bouwtechnieken, ventilatietypes, huiselijke gewoonten en vooral geologie. Nadat radon is vrijgekomen uit gesteente, gaat het door de bodem en verdunt het in de lucht voordat het gebouwen binnendringt. Graniet, migmatiet, sommige klei en aarde zijn bijzonder rijk aan uranium en radium, die vervallen in radon. Radon dat uit de grond onder gebouwen komt, is de belangrijkste bron van radon in de binnenlucht. Radon kan gebouwen binnendringen via scheuren in de vloer, gaten in de constructie, ramen, afvoeren of ruimtes rond kabels en leidingen. Dit komt vooral voor in gematigde en koude streken door de drukgestuurde gasstroom die ontstaat omdat gebouwen normaal een lichte onderdruk hebben ten opzichte van de druk onder het gebouw. Radon verdunt niet zo snel in de binnenlucht als buiten en heeft de neiging zich op te hopen in de gesloten ruimtes van gebouwen.

Radon in water

Radon kan oplossen en zich ophopen in grondwaterbronnen, zoals waterpompen of geboorde putten in geologische gebieden die rijk zijn aan uranium. Radon in water kan vrijkomen in de lucht tijdens routinematig watergebruik, zoals douchen of de was doen. Epidemiologische studies hebben niet bevestigd dat er een verband is tussen de consumptie van drinkwater met radon en een verhoogd risico op maagkanker, dus

de risico's op longkanker zijn voornamelijk afkomstig van radon dat vrijkomt in de lucht en wordt ingeademd. Over het algemeen is water een minder belangrijke bron van radonblootstelling dan de grond onder gebouwen.

Radon in bouwmaterialen

De meeste bouwmaterialen produceren van nature een onbeduidende hoeveelheid radon. Toch kunnen sommige specifieke materialen een belangrijke bron van radonblootstelling zijn. Dergelijke materialen hebben meestal een combinatie van hoge radium-226-niveaus (dat vervalst in radon) en een hoge porositeit, waardoor het radongas kan ontsnappen. Hieronder vallen lichtgewicht beton met aluinleisteel, fosforgips en Italiaanse tufsteen. Het gebruik van materiaal van oude uraniumresiduen (bijproducten van de uraniumwinning) als vulling onder gebouwen kan ook bijdragen aan aanzienlijke radonconcentraties binnenshuis.

Hoe kunnen we de radonniveaus verlagen? Hoge radonniveaus in gebouwen kunnen worden verminderd door verschillende corrigerende maatregelen. Eén aanpak is gebaseerd op het voorkomen dat radon het binnenmilieu binnendringt door isolatie in combinatie met het manipuleren van de binnenluchtdruk. Er moet ook aandacht

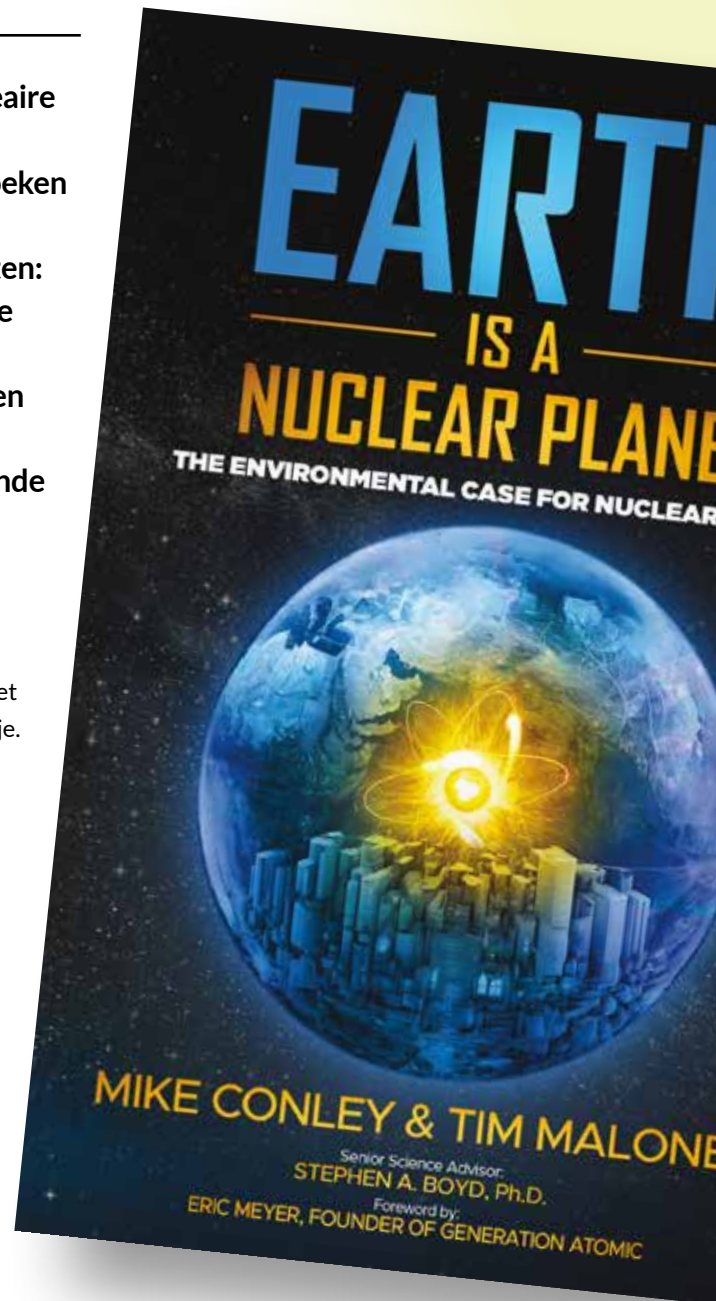
Boekbespreking:

Earth is a Nuclear Planet, The Environmental Case for Nuclear Power

Na decennialang te zijn overladen met antinucleaire sentimenten in de media en in publicaties verschijnen er de laatste jaren steeds vaker boeken waarin voor kernenergie wordt gepleit. Dat is noodzakelijk omdat we met een levensgroot probleem zitten: Klimaatverandering. Dit is het gevolg van de bijna volledige afhankelijkheid van fossiele bronnen en de afwijzing van kernenergie. Een voorbeeld van recente verschenen boeken is *Earth is a Nuclear Planet, The Environmental Case for Nuclear Power* van Mike Conley en Tim Maloney. De leidende draad in hun boek is hoe we tot een Carbon Zero wereld komen.

Heel veel mensen zijn van mening dat een kerncentrale eigenlijk een soort bom is. Die onterechte angst wordt minutieus onderhouden door een groot deel van de media, die geen kans voorbij laten gaan om kernenergie in een kwaad daglicht te stellen. Hoewel er inmiddels een meerderheid van de mensen voor kernenergie is, is een groot deel nog steeds tegen. Ze zien het opslaan van radioactief afval als een probleem en zijn bang voor ongelukken. Inmiddels zijn er al heel wat boeken geschreven en rapporten verschenen die de bezwaren nuanceren en de voordelen van CO₂-vrije basislast van kernenergie benadrukken. Recent verscheen *Earth is a Nuclear Planet* van Mike Conley en Tim Maloney. Zij beginnen hun boek met een anekdote. In januari 2021 bracht een middelbare scholier uit New Jersey een klein stukje aardewerk mee naar het wetenschapslab en liet het daar achter in een plastic zakje. Het was

een fragment van een antiek oranje geglazuurd eetbord met de afmetingen van een kwartje. De volgende ochtend vroeg, toen hij thuis was, ontdekte iemand wat er in het zakje zat. Vervolgens werd de hele school geëvacueerd en werd contact opgenomen met de instanties. In minder dan dertig minuten hadden ze het 'gevaarlijke object' verwijderd en werd de school weer vrijgegeven. "En zo heeft een klein stukje Fiestaware, servies uit de jaren zeventig met een miniem spoor van straling een hele middelbare school leeggehaald, zelfs de wetenschapsleraren, en het nationale nieuws gehaald. Het is dit soort onzin dat ons inspireert om te schrijven", aldus de auteurs.



Honden zijn gevaarlijk

Radioactiviteit maakt deel uit van onze leefomgeving, zegt Eric Meijer, directeur van Generation Atomic, in het voorwoord.

De aarde is ontstaan in een nucleair universum. Wij zijn er omdat kernfusie heeft gezorgd voor de elementen waar wij en alle andere levensvormen uit zijn opgebouwd. De auteurs zetten direct de toon door te stellen dat er meer Amerikanen door hun eigen hond worden neergeschoten dan er mensen sterven door kernenergie of kernafval. Het blijkt dat er gemiddeld een keer per jaar een hond per abuis op een wapen stapt,

waardoor het afgaat en de eigenaar komt te overlijden. Daar staat tegenover dat er in de afgelopen meer dan zes decennia 16 mensen door nucleair zijn omgekomen, waarvan 10 tijdens de bouw van een faciliteit en niet door straling. Er gaan in de VS ook meer mensen dood bij het werken aan zonnedaken en windturbines dan er ooit zijn gestorven als gevolg van kernenergie. Nucleair is sowieso de veiligste manier bij de productie van stroom met 0,01 doden per tW-jaar. GEN-III is 24,5 keer veiliger dan PV, 178 keer veiliger dan wind op land en 850 keer veiliger dan wind op zee. Leidend is de vraag hoe we tot een Carbon Zero wereld komen. Geen geringe opgave gezien de schade die een paar eeuwen fossiele verbranding heeft veroorzaakt en de krankzinnige hoeveelheid CO₂-vrije energie die we nodig hebben om het doel van Carbon Zero te bereiken. Wat de meeste mensen verbaast, en dat geldt hier ook voor de auteurs, is dat wanneer het woord nucleair valt, iedereen direct op zijn achterste benen staat. Wereldwijde aandacht - en herdenken - voor een ongeluk als

het bij een kerncentrale is, maar kennis over het breken van een dam bij een waterkrachtcentrale, zoals de Banquiao

Dam in China die het in 1975 begaf en waarbij tussen de 170.000 en 230.000 mensen om het leven kwamen, wordt snel vergeten. Veel - genuanceerde - aandacht in het boek gaat uit naar de ongelukken bij Three Mile Island, Fukushima en Tsjernobyl.

Duitslands drastische stap

Met zo weinig doden per geproduceerde kWh is het een raadsel waarom er zoveel aandacht is als er iets gebeurt bij een kerncentrale. Duitsland nam de drastische stap om alle kerncentrales te sluiten nadat bij Fukushima niemand ten gevolge van het ongeluk was omgekomen. We kunnen ze maar beter niets vertellen over Banquiao Dam of de ongelukken die bij windturbines gebeuren. Wat de Duitsers wel deden was naast een miljardeninvestering in wind en zon, volop inzetten op bruin- en steenkool. Enkele dagen na Fukushima schreef George Mondiot in The Guardian: "Terwijl kernenergie rampspoed veroorzaakt als het fout gaat, veroorzaakt steenkool rampspoed als het goed gaat, en steenkool gaat veel vaker goed dan kernenergie fout gaat." Een van de problemen die de auteurs aansnijden is het grillige karakter van zon en wind en hoe de rest zich daaraan moet aanpassen. Het gevolg daarvan is dat fossiel niet weggaat, omdat het als 'achtervang' fungeert. Een stroomnet gebaseerd op de wispelturige basislast van wind en zon geeft problemen. Het hernieuwbare stroomnet van Californië met aardgas als back-up is eigenlijk een gasnet, dat wind en zon voorrang verleent als ze zich aandienen. Het op de achtergrond stationair laten draaien van gascentrales tijdens wind- en zonuren neemt maar liefst 25% van het totale aardgasgebruik voor zijn rekening.

Linear No Threshold

Veel aandacht gaat uit naar het Linear No Threshold-model. Er is geen dosis zonder risico. Er is dus geen veilige dosis, luidt het adagium. "Er is geen vlucht zonder risico.

"Er is geen veilige vlucht", schrijven de auteurs om de aanname te ridiculiseren. En dan natuurlijk 'het probleem' van het kernafval. Geen enkele discussie over kernenergie vindt plaats zonder dat iemand vroeg of laat roept: "En het afval dan?" Nucleair is de enige tak van sport die zijn zaakjes op orde heeft. Over de enorme bergen afval die wind en zon voortbrengen hoor je niemand, en het gaat om groeiende hoeveelheden die nauwelijks te bevatten zijn.

Het is een goed boek. Maar ik denk dat veel van wat de auteurs schrijven al verscheidene malen in eerdere publicaties is opgenomen. Het mist de aanpak van Marco Visscher die in zijn boek: Waarom we niet bang hoeven te zijn voor kernenergie - De emoties en de feiten op zoek gaat naar het 'hoe en waarom' en het effect beschrijft van een nieuwe technologie op de maatschappij. Waarom je Earth is a Nuclear Planet zeker wel moet kopen, zijn de supplementen waarin uitgebreid en in dezelfde heldere taal als waarin het boek is geschreven, wordt ingegaan op onderwerpen als: Sieverts en Grays, het mijnen en verwerken van uranium - ook weer voorzien van uitgebreide bronnen -, verarmd uranium, de bij Fukushima vrijgekomen radioactieve isotopen en nog veel meer. Het boek is daarnaast gelardeerd met 'nerdnotities', voor de liefhebber en besluit met een bronnenregister. **K**

Menno Jelgersma

Boek: Earth is a Nuclear Planet: The Environmental Case for Nuclear Power
Auteurs: Mike Conley (Auteur), Tim Maloney Ph. D. (Auteur), Stephen A. Boyd Ph. D. (Wetenschappelijk redacteur)
Uitgever: Open Univers
Taal: Engels
Pagina's: 488
Paperback: (Amazon) € 23,02
Kindle: € 11,97



Word begunstiger* van Stichting KernVisie en ontvang KernVisie Magazine 6x per jaar

De Stichting KernVisie streeft naar het vergroten van het draagvlak voor nucleaire technologie en al haar toepassingen. Haar communicatiemiddelen zijn het tweemaandelijks KernVisie Magazine, de Nieuwsberichten en de website.

Het Magazine wordt verstuurd aan begunstigers van de Stichting, leden van NNS en KIVI-Kerntechniek waarvan de gegevens die nodig zijn voor verzending bij de stichting bekend zijn en aan andere belanghebbenden. Daarnaast verzorgen vertegenwoordigers van de stichting lezingen en gastcolleges. De Stichting streeft ernaar om de informatie over kerntechnologie toegankelijk en aantrekkelijk te maken voor haar KernVisie-lezers en bezoekers van hun website.

Leden van de NNS en KIVI-Kerntechniek kunnen zich, met vermelding van NNS resp. KIVI-KE en lidmaatschapsnummer, voor het magazine aan- of afmelden via het contactformulier op de website.

* Wilt u zich aanmelden als begunstiger van Stichting KernVisie?

Geef ook daarvoor uw gegevens door via het contactformulier op de website.

De bijdrage is minimaal €25,- per jaar (studenten €10,-) over te maken naar het banknummer NL19 INGB 0006 8513 70 ten name van KernVisie, Foundation for Nuclear Energy te Zwijndrecht.

