



**KERNVISIE
MAGAZINE**

EIC lanceert
open source
blauwdruk
kernreactor

Viewpoint:
Let op je
(nucleaire) taal

Steun voor
kernenergie
groeit in België

2
April
2020

UITGAVE VAN
STICHTING KERNVISIE

**PALLAS na
uitspraak Raad
van State verder
met ontwikkeling**



KernVisie magazine is een uitgave van:



Stichting **KernVisie**
EEN ENERGIEK INITIATIEF

Jaargang 15
Nummer 2
April 2020
Kernvisie verschijnt tweemaandelijks
Oplage 2200 ex

Ontwerp & Grafische realisatie
StudioHusken.nl, Alkmaar

Bestuur Stichting KernVisie

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

Redactie KernVisie

Ir. G.H. Boersma
M. Jelgersma (Sherpa en de Fries)
E.S. Jelgersma (Sherpa en de Fries)
I. van Kessel (Irene van Kessel Fotografie)

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 Energy te Zwijndrecht.

Op de Cover

Marco Visser
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

Goed nieuws in tijden van corona



In de afgelopen jaren heeft het schrijven van het voorwoord eigenlijk nooit veel problemen opgeleverd, omdat de nucleaire sector nooit stil staat, technologie altijd innoveert en onderwerpen daardoor op een bijna natuurlijke wijze komen bovendrijven. Maar dit keer lijkt al het nieuws aan de kant te zijn geschoven en niet zonder reden: de coronacrisis. Een ongekende pandemie die wereldwijd miljarden mensen treft en noopt tot drastische maatregelen: scholen dicht, afstand houden, handen wassen en lockdowns. Ondanks deze maatregelen waarvan het effect pas over enkele weken in de statistieken zichtbaar moet worden, kan vooralsnog niet worden voorkomen dat mensen geïnfecteerd raken, op een IC-plek terechtkomen, of erger, komen te overlijden. Voor de redactie van Kernvisie Magazine betekende de maatregelen het houden van interviews via Skype en voor onze fotograaf een fotosessie op gepaste afstand. Maar het is gelukt. In het magazine besteden we aandacht aan corona, maar ook aan het ondergesneeuwde nieuws van PALLAS dat van de Raad van State door mag gaan met voorbereidingen van de bouw van een nieuwe reactor. En dat is niet alleen belangrijk nieuws voor Nederlandse hart- en kankerpatiënten, maar ook voor de gezondheid van miljoenen mensen wereldwijd, want Petten is wereldwijd de grootste producent van isotopen voor diagnose en therapie. Namens de Stichting KernVisie wens ik u alle sterkte toe in deze moeilijke periode. **K**

André Versteegh
voorzitter Stichting Kernvisie



P04

Medisch

PALLAS gaat door met voorbereidingen bouw reactor

De Raad van State laat het bestemmingsplan in stand dat de bouw van de PALLAS-reactor mogelijk maakt. Marco Visser, licensing manager PALLAS: "Dit is een prachtige stap voorwaarts. De uitspraak betekent dat het bestemmingsplan nu onherroepelijk is en dat de Stichting Voorbereiding PALLAS-reactor (PALLAS) verder kan met aanvragen van de andere vergunningen die nodig zijn voor de bouw van de PALLAS-reactor."

P14 Energie

Het Energy Impact Center lanceert open source blauwdruk voor kernreactor

Het Amerikaanse Energy Impact Center (EIC) lanceerde eind februari het OPEN100-project, wereldwijd de eerste open-source blauwdruk voor ontwerp, bouw en financiering van kerncentrales. Bret Kugelmass, directeur EIC richtte in 2017 het Center op om kant en klare ontwerpen aan te bieden als oplossing voor het wereldwijde maatschappelijke probleem van klimaatverandering.



P22

Maatschappij

Viewpoint: Let op je (nucleaire) taal

De nucleaire industrie kan er niet van uitgaan dat de woorden en uitdrukkingen die zij in het algemeen ziet als wetenschappelijke of technische termen, een positieve connotatie hebben voor het publiek, schrijft Neil Alexander, hoofdadviser bij Bucephalus Consulting.

P17 Rubriek

Steun voor kernenergie groeit bij Belgische bevolking

In opdracht van het Belgisch Nucleair Forum organiseert het onderzoeksbureau Kantar TNS elke 18 maanden een representatieve peiling over nucleaire technologie en kernenergie in België. Belangrijkste conclusie: Belgen hebben een genuanceerd, kritisch maar overwegend positief beeld over kernenergie. En er is sprake van een positieve evolutie doorheen de tijd.



P12 Inbeeld

Binnenzijde van het containment in aanbouw van de Vogtle unit 4.

P19 Column

André Wakker: Vooruitgang?

P25 Boekbespreking

Robert Bryce - A question of power, electricity and the wealth of nations.



Medisch

PALLAS gaat door met voorbereidingen bouw PALLAS-reactor

De PALLAS-reactor zal de bijna zestig jaar oude Hoge Flux Reactor (HFR) in Petten vervangen en vanaf 2025 de productie van medische isotopen voortzetten en uitbreiden. Dat is goed nieuws voor miljoenen huidige en toekomstige patiënten met allerlei vormen van kanker en hart- en vaatziekten die blijvend kunnen worden gediagnosticeerd en behandeld. Voordat de stichting de PALLAS-reactor kan bouwen moet er een uitgebreid vergunningstraject worden doorlopen waar de bestemmingsplanprocedure een belangrijk onderdeel is. PALLAS had op 2 oktober 2017 een verzoek gedaan tot de wijziging van het bestemmingsplan. De gevraagde bestemmingsplanwijziging bestaat uit het vergroten van de bestaande nucleaire zone en het verhogen van de maximale bouwhoogte. Tegelijkertijd met de documenten voor de gewenste bestemmingsplanwijziging zijn ook het Plan-MER (Milieueffectrapport) en een beeldkwaliteitsplan ingediend.

Vier beroepen

Er waren vier beroepen ingediend tegen het bestemmingsplan. Voor de zitting is het beroep van een bewoner uit de gemeente Schagen ongegrond verklaard en trok een lokale ondernemer zich terug uit de Raad van State-procedure. De andere twee beroepen, van omwonenden en de Stichting Duinbehoud, verzetten zich tegen het bestemmingsplan omdat zij denken dat de nieuwe reactor en voorzieningen het landschap en de natuur aantasten, onder meer door stikstofuitstoot. Het uitgevoerde milieuonderzoek was volgens hen onvolledig. De Raad van State oordeelde echter dat voldoende is onderbouwd dat de realisatie van de PALLAS-reactor niet leidt tot significante gevolgen voor de natuur.

Cyclotron

Enigszins meer in detail voerde een appellant aan dat het plan-MER onvolledig was omdat een onderzoek naar alternatieve

productietechnieken ontbrak. Hij legde de Raad van State het vaker gehoorde argument voor dat het ook mogelijk is om de medische isotopen die de PALLAS-reactor gaat produceren met een cyclotron of versneller te maken. In het plan-MER is echter wel degelijk ingegaan op de vraag of er alternatieve productiemethoden zijn voor medische isotopen. Het gaat daarbij juist om de mogelijkheden om medische isotopen met cyclotrons te maken en er wordt gewezen op de verschillen tussen de productieprocessen van een reactor en een cyclotron. In de uitspraak valt te lezen dat: "Duidelijk is dat niet elke medische isotoop die met een reactor wordt geproduceerd met een cyclotron kan worden gemaakt en dat niet elke medische isotoop die met een cyclotron wordt gemaakt met een reactor kan worden geproduceerd. Reactoren en versnellers (cyclotrons) vullen elkaar dus aan, maar kunnen elkaar niet vervangen. In dit verband wordt opgemerkt dat er om die reden op het OLP-terrein (de

De Raad van State laat het bestemmings-plan in stand dat de bouw van de PALLAS-reactor mogelijk maakt. Dat betekent dat de Stichting Voorbereiding PALLAS-reactor (PALLAS) door kan gaan met de voorbereidingen voor de bouw van de PALLAS-reactor in Petten. Marco Visser, Licensing manager PALLAS: “Dit is een prachtige stap voorwaarts. De uitspraak betekent dat het bestemmingsplan nu onherroepelijk is en dat PALLAS verder kan met aanvragen van de andere vergunningen die nodig zijn voor de bouw van de PALLAS-reactor.”



➤ Marco Visser

tegenwoordige Energy & Health Campus – red.) naast de HFR nog twee cyclotrons aanwezig zijn waarmee medische isotopen worden gemaakt.”

De cyclotrons die nu in Nederland in gebruik zijn, worden grotendeels ingezet voor de productie van fluor-18 dat gebruikt wordt voor PET-scans. “Cruciaal is echter het gegeven dat een groot aantal isotopen simpelweg (nog) niet effectief vervaardigd kan worden met cyclotrons of versnellers. Het gaat dan met name om de therapeutische isotopen; zij worden tot dusverre alleen met reactoren gemaakt. Als volledig wordt overgegaan op het gebruik van cyclotrons kan een aantal therapeutische isotopen niet meer geleverd worden. Dat zou betekenen dat isotopen als iridium-192, lutetium-177 en holmium-166, toegepast bij onder andere long-, eierstok- en leverkanker en neuro-endocrine tumoren, niet meer aan ziekenhuizen geleverd kunnen worden. Er ontstaan dan

nationaal en internationaal grote problemen voor de behandeling van patiënten die hieraan lijden”, staat onomwonden in de uitspraak van de Raad van State.

SHINE

Ook alternatieve routes worden genoemd, waaronder de ontwikkeling van het project SHINE. De technologie is gebaseerd op een fusiereactie waarbij neutronen laagverrijkt uranium in een oplossing bestralen. Na splijting van het uranium ontstaat onder andere molybdeen. De installatie zou in de VS al in een gevorderd bouwstadium zijn en wanneer de productiecapaciteit wordt bereikt die in het ontwerp is voorzien, kan deze installatie net zo veel molybdeen-99^m maken als de HFR. De Raad van State laat zich niet uit of de planning waarbij een tweede fabriek al vanaf 2025 in Europa in bedrijf is, realistisch is op basis van beschikbare informatie in een aanvullend RIVM-rapport. “Daarnaast wordt niet verwacht dat het met het SHINE-project binnen tientallen jaren mogelijk zal zijn het hele palet aan reactor-geproduceerde medische radionucliden te maken. Het SHINE-project is daarmee geen complete vervanging van een reactor die medische radionucliden maakt, aldus het aanvullende RIVM-rapport”, aldus de Raad van State. Het gaat hier alleen nog om de productie van molybdeen-99^m. In een aanvullend RIVM-rapport staat te lezen dat niet wordt verwacht dat een SHINE-opstelling binnen tientallen jaren in het hele palet kan

voorzien dat door een reactor aan medische radionucliden wordt geproduceerd. Het SHINE-project is daarmee geen complete vervanging van een reactor die medische radionucliden maakt, aldus het aanvullende RIVM-rapport.

Leveringszekerheid

De Raad van State neemt in zijn oordeel de leveringszekerheid van diagnostische en therapeutische isotopen hoog op. “In het onderzoek naar de leveringszekerheid van diagnostische en therapeutische isotopen zijn ook de effecten van het niet bouwen van de PALLAS-reactor in ogenschouw genomen. In het RIVM-rapport 2018 staat onder andere dat bij ongeveer 80 procent van alle diagnostische nucleair geneeskundige onderzoeken gebruik wordt gemaakt van technetium-99^m.” Hoewel het wat betreft de productie van therapeutische isotopen in theorie wel mogelijk is om deze of eventuele alternatieven met een deeltjesversneller te produceren zijn er geen onderzoeksprogramma's die zich hierop richten. “En als daar een idee uit voort zou komen, zou het nog 15-20 jaar duren voordat het geschikt is om op de markt te komen.” Volgens het RIVM-rapport waarop de Raad van State zich baseert, is iridium-192 - dat in Petten wordt geproduceerd - wat betreft specificaties, waaronder een zeer hoge radioactiviteit per gram, een materiaal dat zeer moeilijk met een versneller kan worden gemaakt. Bovendien zal de vraag naar molybdeen-99^m blijven stijgen en de groei in de markt voor de nucleaire geneeskunde voornamelijk komen van therapeutische radionucliden.

De totale productiecapaciteit voor molybdeen-99^m zal in de komende jaren stijgen. Deze verwachting is gebaseerd op de beoogde ingebruikname van de SHINE-technologie, de uitbreiding van capaciteit bij de bestaande FRM-II-reactor in Duitsland, de ingebruikname van de Jules Horowitz Reactor in Frankrijk en de ontwikkeling van het Lighthouse-project. Daar staat tegenover dat de onderzoeksreactor in Mol ➤

(België) die net als de HFR in 1961 in gebruik is genomen, aan het einde komt van zijn technische levensduur en mogelijk binnen een termijn van 5-10 jaar vervangen moet worden. Wanneer alle nieuwe initiatieven om de productiecapaciteit te vergroten daadwerkelijk tot wasdom komen, zal dit volgens het RIVM-rapport 2019 nog steeds onvoldoende zijn om de bestaande productiecapaciteit van de HFR en de reactor in Mol in België te vervangen. De

plek geconcentreerde en complete infrastructuur voor de productie (bestraling) en verwerking van medische isotopen voor de wereldmarkt. Naast de productie vindt ook de bewerking van de isotopen plaats op de Energy & Health Campus, wat voorheen het OLP-terrein werd genoemd. “Het bedrijf Curium, dat op dit moment ongeveer twee derde van het molybdeen-99 van de HFR afneemt, is ook gevestigd op het OLP-terrein en verwerkt en verspreidt

Voor veel medische isotopen is de halfwaardetijd van enkele uren tot enkele dagen. “Omdat de hoeveelheid product dus snel in tijd afneemt, is het van cruciaal belang om de toeleveringsketen goed te organiseren. Dit betekent dat het tijdstip waarop de medische isotopen in het ziekenhuis benodigd zijn tot op het uur nauwkeurig wordt teruggerekend naar het productietijdstip. Het betekent ook dat in de gehele logistieke keten zo min mogelijk tijd



➤ De PALLAS-reactor krijgt een prominente plaats op de Health & Energy campus in Petten. De nieuwe faciliteit gaat radioactieve isotopen maken voor diagnose en therapie van miljoenen patiënten.

HFR voorziet in ongeveer 70 procent van de Europese behoefte aan molybdeen-99m en wereldwijd voorziet de HFR in ruim 30 procent van de behoefte.

Petten Energy & Health Campus

In het plan-MER staat dat Nederland, als enige land in Europa, in Petten beschikt over een toegesneden, op één

de isotopen waardoor ze bruikbaar worden voor medische toepassing in ziekenhuizen. Curium zal ook de belangrijkste klant voor de nieuwe Pallas-reactor worden”, aldus de raad. Omdat deze activiteiten én een goede logistieke infrastructuur aanwezig zijn op de Energy & Health Campus, wordt kostbaar tijdverlies voorkomen. Dit laatste is belangrijk voor de houdbaarheid en kwaliteit van een aantal van de isotopen.

verloren mag gaan”, aldus het plan-MER.

Uitspraak

Volgens een van de appellanten waren er ten onrechte geen alternatieve locaties onderzocht, zoals bijvoorbeeld de gemeente Borssele met de COVRA om de hoek. Dit bleek echter een gepasseerd station. Al

in 2012 was besloten dat een alternatief alleen in beschouwing zou worden genomen als de omstandigheden dat toelieten. In haar recente uitspraak heeft de raad toegelicht dat het in dit geval, waarin sprake is van zeer specifieke bedrijfsactiviteiten en waarbij de aanwezigheid van infrastructuur en de (onderzoeks)bedrijven die nu op het OLP-terrein voor de productie, verwerking en

verspreiding van medische isotopen zorgen van groot belang is, niet voor de hand ligt om bij de vervanging van een bestaande reactor op zoek te gaan naar een nieuwe locatie waar deze specifieke infrastructuur met de daaruit voortvloeiende voordelen nog niet aanwezig is. Daarom ligt het volgens de Raad van State niet voor de hand om bij de vervanging van de bestaande reactor op

zoek te gaan naar een andere locatie zoals een van de appellanten had gewenst. "Gelet op al het voorgaande heeft de raad naar het oordeel van de Afdeling op basis van het plan-MER in redelijkheid kunnen kiezen voor het realiseren van de Pallas-reactor." **K**

Menno Jelgersma

Interview

Marco Visser (licensing manager) werkt ruim 5 jaar bij PALLAS. In zijn huidige rol is hij, samen met zijn team, verantwoordelijk voor alle vergunningen die nodig zijn om de PALLAS-reactor te bouwen en om straks in gebruik te nemen. Samen met de gemeente Schagen trok hij de kar rondom de Raad van State-procedure. "Dit is een prachtige stap voorwaarts. De uitspraak betekent dat het bestemmingsplan nu onherroepelijk is en dat PALLAS verder kan met aanvragen van de andere vergunningen die nodig zijn voor de bouw van de PALLAS-reactor." Het PALLAS-project omschrijft Marco als een van de meest uitdagende projecten in Nederland. "Voor het eerst in vijftig jaar wordt er een nieuwe reactor in Nederland gebouwd. Het is niet altijd gemakkelijk, soms is het twee stappen vooruit en één stap achteruit maar uiteindelijk kom je dus wel vooruit. Wij hebben bij PALLAS-experts van over de hele wereld aan het werk. Het licensing team van PALLAS is enorm gedreven en goed op elkaar ingespeeld en dat zie je in de resultaten."

KV: De recente uitspraak van de Raad van State volgde op het beroep tegen het door Arcadis opgestelde plan-MER. Het hoeveelste beroep was dit?

Visser: "Dit was het eerste beroep. Eerder was er een 20-tal bezwaren gemaakt tegen het bestemmingsplan. Daarvan zijn er in de stap naar de Raad van State vier van overgebleven. Voor de zitting is het beroep van een bewoner uit de gemeente Schagen ongegrond verklaard en trok een lokale ondernemer zich terug uit de Raad van State-procedure."

KV: Is hiermee de kous af of volgen er nog meer plannen, en naar verwachting, bezwaren en beroepen?

Visser: "Voor de bouw van PALLAS-reactor hebben wij diverse vergunningen nodig (waaronder een WABO-vergunning, een Waterwet vergunning, een Wet Natuurbescherming en de Kernenergiewetvergunning). Wij sluiten niet uit dat er bezwaren/beroepen worden ingediend. De uitspraak over het

bestemmingsplan van de Raad van State is onherroepelijk. In de uitspraak gaat de Raad van State ook in op de punten nut en noodzaak en de locatie Petten. Hiermee zijn deze punten voor de andere vergunning al beoordeeld en kan daarnaar worden verwezen."

KV: Liggen jullie nog steeds op schema of lopen jullie vertraging op door dit soort beroepen?

Visser: "Op regelmatige basis heeft PALLAS contact met alle belangrijke stakeholders, waaronder de bewoners in de directe omgeving van de PALLAS-reactor, waarin ook het aankomende vergunningetraject word bespreken. Daarbij proberen wij zoveel mogelijk de inbreng van de omgeving mee te nemen. Het zou natuurlijk geweldig zijn als er geen beroepen komen. Voor de planning maakt het echter niet uit, omdat bezwaren en beroepsprocedures zijn meegenomen in de planning die wij hebben gemaakt. Wij liggen nog steeds op schema. PALLAS verwacht eind 2021 te kunnen starten met de bouw."

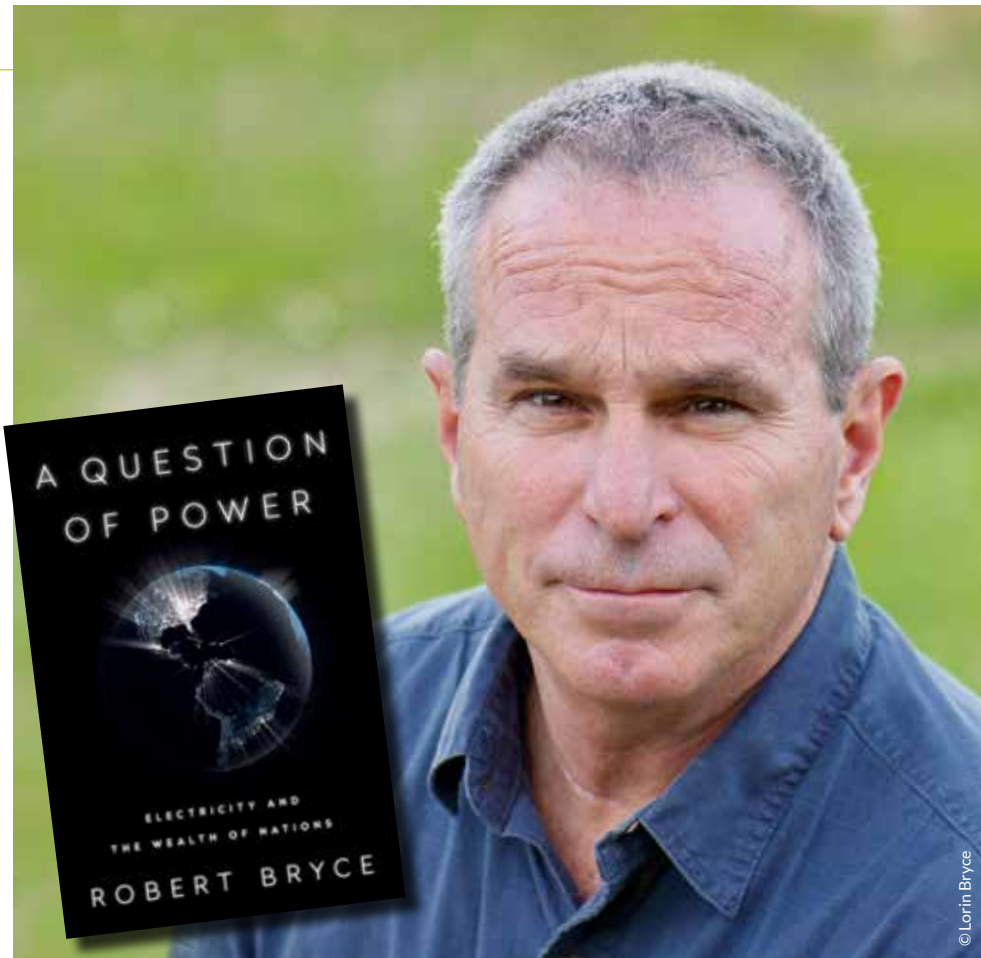
KV: Welke 'milestones' liggen er in het verschiet?

Visser: "Zoals gezegd zijn er meerdere vergunning nodig bij verschillende bevoegde gezagen. Voor elk bevoegd gezag is dit natuurlijk een unieke situatie; voor het eerst sinds tientallen jaren wordt er een nieuw nucleair reactorgebouw op Nederlandse bodem gerealiseerd. Elke verleende vergunning is een milestone an sich. We willen elke vergunning zo vroeg mogelijk aanvragen, maar daarbij moet de kwaliteit van de aanvragen wel altijd zijn geborgd."

KV: Op basis van de ingestelde beroepen kan je verwachten dat appellanten tegen de kap van elke boom beroep aantekenen. Hoe gaan jullie daarmee om?

Visser: "Het is een goed recht in Nederland om beroep aan te tekenen als je ergens niet achter staat. Ga je in Nederland bouwen dan hoort dit er bij. Wij proberen met iedereen in gesprek te gaan en proberen dit zo constructief mogelijk te doen."

A question of power, electricity and the wealth of nations - Robert Bryce



Wie geïnteresseerd is in de rol van elektriciteit in de wereld en de toekomst van energie kan zich laven aan het laatste boek van Robert Bryce: *A question of power*. In vier delen vertelt Robert Bryce het menselijke verhaal van elektriciteit en legt hij uit hoe het komt dat sommige landen met succes 'geëlektrificeerd' zijn terwijl andere vastzitten in duisternis.

Hij laat zien hoe onze steden, ons geld en zelfs ons leven afhankelijk zijn van de betrouwbaarheid van onze elektriciteit. Levendig en analytisch ontmaskert hij het fabeltje dat onze energiebehoefte kunnen worden voldaan met renewables

alleen en laat hij zien dat, wanneer we klimaatverandering serieus nemen, kernenergie een grotere rol moet spelen. Elektriciteit luidt een nieuw tijdperk in in de geschiedenis van de beschaving. Bryce legt haarfijn uit hoe het zover heeft kunnen

komen en wat het betekent voor onze toekomst.

Al vanaf het begin van het elektrische tijdperk, minder dan 140 jaar geleden, heeft elektriciteit veranderd hoe we leven, communiceren, leren en eten. De mensheid heeft hierdoor op een ongekende manier kunnen floreren en elektriciteit zorgt nog steeds voor verrijking en verandering van onze levens. Van de mogelijkheid om onze weg te vinden in vreemde steden met de navigatie op onze iPhones tot de onvoorstelbare hoeveelheden informatie die beschikbaar is op het internet. We gebruiken elektriciteit zonder erbij na te denken en bijna elke technologie maakt gebruik van betrouwbare energiestromen. En toch, terwijl wij immer meer verbonden en aangesloten raken, nemen tegelijkertijd miljarden mensen niet deel aan deze ontwikkeling.

Waren het vroeger wapens, ziektekiemen en staal die het lot van mensen bepaalden, tegenwoordig is het elektriciteit. De wereldwijde vraag naar energie verdubbelt elke twee decennia en er leven nu drie miljard mensen op plaatsen waar het energieverbruik per hoofd van de bevolking minder is dan dat van een gemiddelde Amerikaanse koelkast. De manier waarop we dit gat tussen de elektriciteit-rijken en elektriciteit-armen gaan dichten heeft invloed op alles, van vrouwenrechten en gezondheidszorg tot oorlogsvoering en klimaatverandering.

In een van de laatste hoofdstukken van zijn boek beschrijft Bryce 'the nuclear necessity', de nucleaire noodzaak. Hij laat zien dat de ecologische voetafdruk van een kerncentrale vele malen kleiner is dan die van renewables met als voorbeeld de centrale Indian Point in New York. Er passen drie Indian Point kerncentrales op een oppervlakte zo groot als Central Park in New York. Maar wanneer je de elektriciteit van Indian Point zou willen opwekken met windmolens dan zou

er een gebied zo groot als vierhonderd keer Central Park moeten aanplanten met alleen maar windmolens. Toch staat Indian Point, net als andere Amerikaanse kerncentrales, op de nominatie om vroegtijdig te sluiten. "Het verlies van de nucleaire vloot van Amerika kan zorgen voor hogere elektriciteitsprijzen, een instabieler elektriciteitsnet en verdere escalatie van de strijd om het gebruik van land voor duurzame energieprojecten", aldus Bryce. Hij steekt zijn mening over kernenergie dan ook niet onder stoelen of banken: "Wanneer je tegen koolstofdioxide en nucleair bent, dan ben je vóór blackouts. Er is simpelweg geen manier om de wereldwijde uitstoot van CO₂ te verminderen zonder te investeren in kernenergie."

Robert Bryce is een gevierd auteur; eerder schreef hij vijf boeken onder andere over innovatie en de mythes van 'groene' energie. Zijn artikelen verschenen in de Wall Street Journal, de New York Times, de Austin Chronicle, de Guardian en National Review. A question of power bevat naast een gedegen tekst ook illustraties, grafieken en een indrukwekkende lijst met referenties. Bryce heeft met zijn boek in scherpe bewoordingen een actueel beeld geschetst van de moderne maatschappij en haar energiehonger. Een aanrader voor iedereen die nieuwsgierig is naar de wereld waarin we leven. **K**

Ellen Jelgersma

Overzicht

Boek: **A question of power, electricity and the wealth of nations**

Auteur: **Robert Bryce**

Uitgever: **PublicAffairs, New York**

Taal: **Engels**

eBook ISBN: **978-1-61039-750-6**

Hardcover ISBN: **978-1-61039-749-0**

Aantal pagina's: **320**

Kerncentrales cruciaal tijdens coronaepidemie

Kerncentrales vervullen een sleutelrol bij het waarborgen van de stroomvoorziening tijdens de coronacrisis door hun leveringszekerheid en hoge capaciteitsfactor. Daarom nemen de exploitanten maatregelen om hun personeel te beschermen en stellen alles in het werk om ervoor te zorgen dat de essentiële bedrijfsonderdelen blijven functioneren. Ook worden er nucleaire technologieën gebruikt om het virus op te sporen en te bestrijden.

Corona (COVID-19) is een besmettelijk virus dat wordt veroorzaakt door het acute respiratoire syndroom coronavirus 2 (SARS-CoV-2). De pandemie heeft wereldwijd dramatische gevolgen voor alle aspecten van het dagelijks leven. Het behoud van een betrouwbare elektriciteitsvoorziening en het 'aanhouden van het licht' is van vitaal belang. Kernenergie levert wereldwijd ongeveer 10,5 procent van de elektriciteit en draagt bij aan de elektriciteitsopwekking in meer dan 30 landen. In veel landen maken de werknemers bij kerncentrales deel uit van de cruciale beroepsgroepen die essentieel zijn voor het behoud van belangrijke infrastructures.

Grotere voorzieningszekerheid

De opwekking van kernenergie heeft twee kenmerken die bijdragen tot het behoud van de voorziening. Ten eerste blijven in de meeste reactoren de splijtstofelementen gedurende ongeveer drie jaar actief. Er is dus een grotere voorzieningszekerheid dan bij centrales met fossiele brandstoffen, die een constante toevoer van kolen of gas nodig hebben. Om de 12 tot 18 maanden

wordt een deel van de splijtstofelementen verwisseld. De exploitatiemaatschappijen ontwikkelen strategieën om dat zodanig in te richten dat er minder personeel nodig is. Ten tweede werken kernreactoren met hoge capaciteitsfactoren, die een betrouwbaardere en constantere voorziening bieden dan sommige intermitterende hernieuwbare energiebronnen, zoals wind- en zonne-energie. Toch zullen alle vormen van elektriciteitsopwekking actie moeten ondernemen om de continuïteit van de exploitatie te waarborgen. Daarnaast zal ook het distributienetwerk, met inbegrip van de elektriciteitsnetten, in stand moeten worden gehouden.

Werknemers beschermen en activiteiten waarborgen

De nucleaire industrie neemt maatregelen om de werknemers te beschermen en de overdracht van het corona-virus te beperken. Wereldwijd bestaat er al een sterke veiligheidscultuur in de nucleaire industrie. De genomen maatregelen zijn afhankelijk van de richtlijnen die in de verschillende landen en regio's ten uitvoer worden gelegd. Het feit dat het virus, **X**

enkele weken voordat het een pandemie werd, eerst de Wuhan-regio in China trof, heeft ertoe geleid dat bedrijven elders in de wereld bedrijfscontinuïteitsplannen hebben kunnen ontwikkelen en zich hebben kunnen voorbereiden op de gevolgen van het virus. Maatregelen om werknemers te screenen en degenen op te sporen die het virus kunnen hebben, zijn onder meer temperatuurcontroles om koorts op te sporen. Koorts is een veelvoorkomend symptoom van COVID-19. In sommige landen wordt geadviseerd dan wel ge-eist om te werken op afstand. Dit geldt voor personeel dat niet op locatie hoeft te werken. Dit vermindert het aantal personeelsleden ter plaatse, wat kan helpen bij de handhaving om op anderhalve meter van elkaar te blijven (of meer als de voorschriften dat eisen). Andere manieren om de sociale afstand te vergroten zijn onder meer het spreiden van de maaltijdpauzes om het aantal personeelsleden dat gebruik maakt van kantines op hetzelfde moment te verminderen of het spreiden van het begin en het einde van de diensten om het aantal personeelsleden dat op hetzelfde moment aankomt/vertrekt te beperken. Andere maatregelen betreffen het beperken of annuleren van niet-essentiële zakenreizen en het gebruiken van video- en audio-conferentiegesprekken voor vergaderingen, ook voor werknemers die nog steeds ter plaatse werken.

Om de gezondheid van de belangrijkste werknemers te bewaken in gebieden waar naar verwachting de coronabesmettingen zullen toenemen, worden onder meer maatregelen overwogen om de ploegendiensten aan te passen. Bovendien treffen sommige bedrijven voorbereidingen door de levering van voedsel, bedden en andere benodigdheden veilig te stellen, zodat werknemers ter plaatse kunnen blijven om het contact met anderen tot een minimum te beperken als dat nodig is. Daarnaast is het belang om een hoog niveau van hygiëne te handhaven, thuis te blijven en de sociale afstand tot het werk te bewaren, net zo

groot voor de nucleaire werknemers als voor iedereen. Afhankelijk van de situatie kunnen activiteiten die niet van vitaal belang zijn voor de bedrijfsprocessen van kerncentrales worden verminderd of stopgezet.

Mijnbouw

Kazatomprom, het staatsbedrijf van Kazachstan dat in 2018 40 procent van het uranium in de wereld produceerde, heeft aangekondigd dat het gebruik zal maken van zijn bestaande uraniumvoorraad wanneer de crisis zijn mijnbouwactiviteiten beïnvloedt. De uraniummijnbouwplaatsen van het bedrijf bevinden zich voornamelijk in afgelegen gebieden in de zuidelijke regio's van Kazachstan en tot op heden heeft de pandemie geen invloed gehad op de activiteiten van het bedrijf. De afgelegen ligging van deze locaties vereist echter dat het personeel voor productie, onderhoud, catering en ondersteuning ter plaatse blijft en in de buurt woont terwijl het aan het werk is. In de uraniummijn van het Cigar-meer in het noorden van Saskatchewan, Canada, wordt de productie tijdelijk stilgelegd en wordt de faciliteit tijdens de COVID-19-pandemie in een veilige zorg- en onderhoudsmodus geplaatst. Hierdoor zal het bedrijf het personeelsbestand ter plaatse inkrimpen van ongeveer 300 tot 35 personen, waardoor de fysieke afstand kan worden vergroot en de veiligheidsmaatregelen kunnen worden verbeterd. Daarnaast wordt de productie opgeschort in de uraniumverwerkingsfabriek van het McClean-meer, waar het erts van het Cigar-meer normaal gesproken wordt verwerkt.

Nieuwbouwprojecten

Door afname van industriële en andere activiteiten in landen die maatregelen nemen tegen corona vermindert de totale vraag naar elektriciteit. In China hebben sommige reactoren hun vermogen aangepast aan de vraag op het net. Bij de Hinkley Point C-centrale in aanbouw in het Verenigd Koninkrijk is het personeelsbestand met meer dan de helft gereduceerd en zal het

verder worden teruggebracht naarmate de werkzaamheden worden afgerond. De voortzetting van de werkzaamheden bij de overzeese bouwprojecten van Rosatom wordt geleid door de aanbevelingen van de ziektebestrijdingsdiensten en de regeringen van de respectievelijke landen waar de bouw plaatsvindt. De werkzaamheden aan enkele reactoren in aanbouw in China zijn stopgezet als reactie op het COVID-19-virus.

Afvalbeheer en ontmanteling

Op de site van Sellafield in Cumbria (VK) is de Magnox-opwerkingsfabriek uit voorzorg gesloten, maar wel voorbereid op een heropstart later. De Magnox-opwerkingsfabriek verwerkt de splijtstof die werd gebruikt in de Britse Magnox-reactoren, de eerste generatie reactoren die in het land in gebruik is genomen. Deze reactoren waren al gesloten toen ze het einde van hun operationele levensduur hadden bereikt en de Magnox-opwerkingsfabriek zou al in 2020 worden gesloten. Het zal geen gevolgen hebben voor de al gesloten reactoren. In het noordwesten van Frankrijk zijn de activiteiten van de opwerkingsfabriek in La Hague eveneens opgeschort.

Nucleaire technologie om COVID-19

De medische toepassing van nucleaire technologieën draagt bij aan de bestrijding van corona. De Internationale Organisatie voor Atoomenergie (IAEA) levert hiervoor diagnostische kits en apparatuur. Ook voorziet de IAEA in opleidingen op het gebied van nucleaire detectietechnieken aan landen die hulp vragen bij het aanpakken van de coronacrisis. In China werden industriële bestralingsinstallaties ter beschikking gesteld voor de behandeling van medische benodigdheden, niet alleen om het coronavirus te vernietigen, maar ook om medische benodigdheden te desinfecteren en te steriliseren, zodat andere virussen of bacteriën kunnen worden verwijderd. **K**

Bron: World Nuclear Association

IAEA ondersteunt landen bij het opsporen van het Coronavirus

Het Internationale Atoomagentschap (IAEA) levert diagnostische sets, apparatuur en training op het gebied van nucleaire detectietechnieken aan landen die hulp vragen bij het aanpakken van de wereldwijde verspreiding van het coronavirus dat COVID-19 veroorzaakt. Dit kondigde directeur-generaal Rafael Mariano Grossi in maart aan.

Veertien landen in Afrika, Azië, Latijns-Amerika en het Caribisch gebied hebben om specifieke bijstand verzocht. Dit maakt deel uit van de geïntensiverde wereldwijde inspanningen om infecties in te dammen. De diagnostieknik, beter bekend als een 'real-time omgekeerde transcriptie-polymerase kettingreactie' (real-time RT-PCR), kan helpen om het nieuwe coronavirus binnen enkele uren nauwkeurig op te sporen en te identificeren bij mensen, maar ook bij dieren die het kunnen dragen.

Bijdrage in aanpak corona is prioriteit

"Het Agentschap is trots op het vermogen om snel te reageren op crises, zoals we in het recente verleden hebben gedaan met de ebola-, zika- en Afrikaanse varkenspestvirussen," verklaarde Grossi in een toespraak voor de Raad van Bestuur van de IAEA. "Bijdragen aan de internationale inspanningen om het coronavirus aan te pakken zal voor ons een prioriteit blijven zolang de uitbraak voortduurt." De eerste opleidingen in detectietechnieken vonden plaats in het Joint IAEA/Food Agriculture Organization

of the United Nations (FAO) Animal Production and Health Laboratory in Seibersdorf, Oostenrijk. Medische en veterinaire deskundigen uit Cambodja, de Democratische Republiek Congo, Ivoorkust, Ethiopië, Kenia, Madagaskar, Maleisië, Mongolië, de Filipijnen, Sri Lanka, Thailand en Vietnam namen hieraan deel. Er zullen aanvullende regionale cursussen worden georganiseerd voor andere landen, onder andere uit Latijns-Amerika en het Caribisch gebied.

Snelle detectie en karakterisering

De deelnemers worden opgeleid in bioveiligheids- en biobeveiligingsprocedures om gezondheidswerkers en dierenartsen te beschermen tijdens de bemonstering en analyse, en om verdere externe besmettingen te voorkomen. Ook krijgen ze onmiddellijk noodhulpprogramma's met persoonlijke beschermingsmiddelen, specifieke diagnose-reagentia en gebruiksartikelen voor laboratoria. Een aantal nationale laboratoria zal ook aanvullende apparatuur ontvangen, zoals bio-veiligheidskasten en real time RT-PCR-apparaten. Nucleaire technieken, zoals real

time RT-PCR, zijn belangrijke hulpmiddelen bij de snelle detectie en karakterisering van virussen, zoals die COVID-19 veroorzaken. "Dergelijke instrumenten zijn het enige middel om zekerheid te bieden," zei IAEA nucleair geneeskundige Enrique Estrada Lobato.

Zoönotische ziekteverwekkers

De opleiding voor veterinaire deskundigen voorziet in een poging om landen beter voor te bereiden op het vroegtijdig opsporen van virussen die zoönotische ziekten veroorzaken. Zoönotische ziekteverwekkers kunnen van dieren op mensen worden overgedragen. De veterinaire deskundigen worden opgeleid om gedomesticeerde en wilde dieren te testen die betrokken zijn bij de overdracht van coronavirussen, zoals de nieuwe stam SARS-CoV-2 die COVID-19 veroorzaakt en andere die het Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) en het Middle East Respiratory Syndrome (MERS) veroorzaken. "Als je weet wat er van tevoren is, heb je tijd om je proactief voor te bereiden, hetzij door het ontwikkelen van vaccins, hetzij door je capaciteit voor diagnose en opsporing te vergroten", aldus Gerrit Viljoen, hoofd van de afdeling Dierlijke Productie en Gezondheid van het gezamenlijke IAEA/FAO-programma voor nucleaire technieken in de voedsel- en landbouw.

De bijstand aan landen bij de aanpak van COVID-19 wordt verleend via het technische samenwerkingsprogramma van de IAEA, dat de vreedzame toepassing van nucleaire technologie op gebieden als de gezondheid van mens en dier ondersteunt. Het wordt gefinancierd via het initiatief voor vreedzaam gebruik van de IAEA, dat in 2010 van start is gegaan om extra middelen voor dergelijke projecten vrij te maken. **K**

Bron: IAEA

Binnenzijde van het containment van Vogtle unit 4

In de Amerikaanse staat Georgia wordt bij Waynesboro hard gewerkt om de Vogtle-eenheden 3 en 4 conform planning respectievelijk in 2021 en 2022 in bedrijf te nemen. Het zijn de eerste nucleaire eenheden die in de afgelopen drie decennia in de Verenigde Staten worden gebouwd. Het gaat om twee Westinghouse AP1000-reactoren (Advanced Passive) elk met een vermogen van ruim 1.100 MWe. Eenmaal voltooid, zal de kerncentrale Vogtle voldoende veilige, betrouwbare en betaalbare elektriciteit produceren om 1 miljoen Georgia huizen en bedrijven van stroom te voorzien.

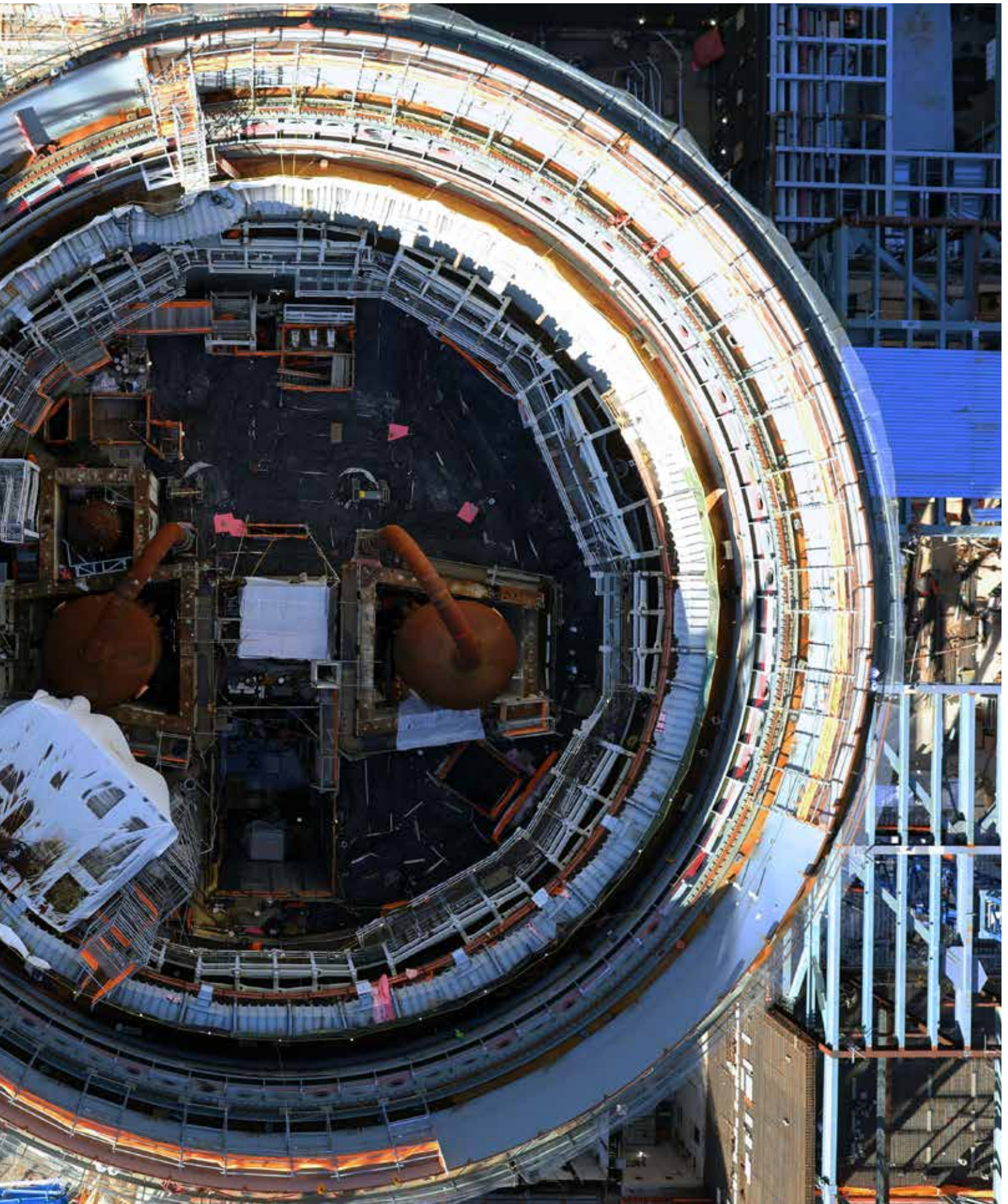
Met de bouw zijn verschillende belangrijke mijlpalen behaald, waaronder de plaatsing van de middelste containment vessel ring voor Unit 4. Deze insluitingsring maakt deel uit van de structuur waarin het reactorvat is ondergebracht. Met een gewicht van meer dan een jumbojet bestaat de 1,1 miljoen kilogram wegende, 15,5 meter hoge insluitingsvatring uit tientallen afzonderlijke stalen platen en is ter plaatse vervaardigd. De middelste ring is de tweede van drie containervatringen die Unit 4 uiteindelijk krijgt. De foto laat de binnenkant van het containment zien waarin het reactorvat nog geplaatst moet worden, maar waarin wel al de twee geplaatste stoomgeneratoren zijn te zien.

Voor de regio van Waynesboro waar de werkzaamheden plaatsvinden, is de bouw van de Vogtle units 3 en 4 van groot belang. Het is momenteel het grootste banen producerende bouwproject in de staat Georgia en het personeelsbestand blijft groeien. Vanaf vorige zomer hebben zich meer dan 400 werknemers, voornamelijk pijpfitters en elektriciens, bij het project aangesloten. Inmiddels is een recordhoogte bereikt met ongeveer 8.000 werknemers die nu ter plaatse zijn. Er zullen meer dan 800 vaste banen beschikbaar zijn als de eenheden eenmaal in bedrijf zijn.

De Vogtle Electric Generating Plant is in gezamenlijk eigendom van Georgia Power (45.7%), Oglethorpe Power Corporation (30%), Municipal Electric Authority of Georgia (22.7%) en Dalton Utilities (1.6%).

De voortgang op de site met de laatste foto's is te volgen op www.georgiapower.com/nuclear **K**





Het Energy Impact Center lanceert open source blauwdruk voor kernreactor

Het Amerikaanse Energy Impact Center (EIC) lanceerde eind februari het OPEN100-project, wereldwijd de eerste open-source blauwdruk voor ontwerp, bouw en financiering van kerncentrales. Bret Kugelmass, directeur EIC richtte in 2017 het Center op om kant en klare ontwerpen aan te bieden als oplossing voor het wereldwijde maatschappelijke probleem van klimaatverandering. “Kernenergie is niet alleen een deel van de oplossing om de klimaatverandering aan te pakken. Het is de oplossing,” aldus Kugelmass.

Na enkele jaren onderzoek naar de uitdagingen en mogelijkheden die met klimaatverandering samenhangen, het afnemen van 1.500 interviews en meer dan 100 bezoeken aan 15 landen heeft het EIC vastgesteld dat de meest haalbare oplossing een grootschalige uitbreiding van kernenergie is. “Kernenergie is niet alleen een deel van de oplossing om de klimaatverandering aan te pakken. Het is de oplossing,” aldus Kugelmass, algemeen directeur van het EIC. “Met OPEN100 zal de manier waarop we kerncentrales

inzetten radicaal veranderen, en kunnen we een goedkopere en minder ingewikkelde oplossing aanbieden.”

Het probleem volgens Kugelmass is dat in de afgelopen 50 jaar, de stijgende bouwkosten en de vertragingen door de overdreven gecompliceerde en bedrijfseigen ontwerpen de inzet van kernenergie over de hele wereld aanzienlijk hebben beperkt. Als reactie hierop creëerde EIC OPEN100 om als basis te dienen voor de bouw van nieuwe energiecentrales, door ontwikkelaars een

platform aan te bieden dat is bedoeld als basis voor de bouw van nieuwe centrales. Het biedt ontwikkelaars een web-interface om het ontwerp van centrales en componenten, kostenstudies en bouwplannen te visualiseren. Het open-source-formaat zal het mogelijk maken om starters, ingenieursbureaus, de mondiale nutsbedrijven en de kapitaalmarkten op één lijn te brengen rond een gemeenschappelijk kader. Kugelmass: “Het doel van het project is om de ontwikkeling van kernenergie te versnellen, om de



ontwikkelingen zijn voor het ontwerp van de reactorkern in de komende decennia, hebben we een bewuste keuze gemaakt om nieuwe reactortechnologieën te mijden om de licentieverlening te stroomlijnen, de standaard toeleveringsketen te gebruiken en technologierisico's te elimineren. Het resulterende ontwerp is een combinatie van elementen uit de kostenstudie van Argonne uit 1959 en de FSAR-documenten van de NRC voor vroege PWRs."

Waarom maken jullie gebruik van Open Source?

"Open-sourcing is niet alleen voor het algemeen belang, het is ook goed voor het bedrijfsleven. Door een gemeenschappelijk platform te creëren, kunnen we de concurrentie in de toeleveringsketen herstellen, de financiële transparantie vergroten en gelijktijdig nieuwe ontwikkelingen mogelijk maken. Met al deze acties vergroten we de markt en de hoeveelheid belanghebbenden, we versnellen de groei en verhogen de limiet van de potentiële omvang van de sector."

Waarom 100 MW?

"De 100MW-grootte sluit aan op 90 procent van de energiemarkten in de wereld. Een kleinere opwekkingscapaciteit (ten opzichte van bestaande grote reactoren van soms 1.200 MWe – red.) betekent een flexibeler locatiekeuze, de mogelijkheid om een standaard leveringsketen te gebruiken en toegang tot een grotere verscheidenheid aan kapitaalbronnen. Dit alles verbetert de economie."

wereld een betaalbaar alternatief te bieden voor fossiele brandstoffen."

Wat is er zo innovatief aan OPEN100?

"Het ontwerp is gebaseerd op een standaard Drukwaterreactor (PWR), het werkpaard van de industrie met wereldwijd 300 units in bedrijf. Onze innovatie is een implementatie- en toepassingsplatform. Er zijn geen veranderingen in de nucleaire technologie zelf. Hoewel er veel opwindende technologische

Wat zijn mogelijke toepassingen van de OPEN 100MW-reactor?

"De klimaatvoordelen van kernenergie gaan veel verder dan alleen schone elektriciteitsopwekking. Terwijl elektriciteit goed is voor een kwart van het wereldwijde energieverbruik, wordt ongeveer de helft van onze energie gebruikt voor warmteproductie

en industriële toepassingen. Door de kleinere capaciteit van OPEN100 is hij goed geschikt voor lokale warmteproductie. Lichtwaterreactoren produceren warmte bij temperaturen van meer dan 300°C, geschikt voor vele industriële productietoepassingen zoals: papierproductie, ontzilting en stadsverwarming."



Moeten kerncentrales ver weg van de steden worden gebouwd?

"Ongeacht de locatie van de installatie is er geen gevaar voor de volksgezondheid door een 'meltdown' van een lichtwaterreactor. In het geval van een nucleair ongeval zijn er twee mogelijke wegen voor radionucliden om de mens te beïnvloeden, directe fysieke nabijheid of biologische opname; in het geval van een lichtwaterreactorongeval is geen van beide van toepassing. De mogelijkheid om rechtstreeks aan een gevaarlijk stralingsniveau buiten de reactorinstallatie te worden blootgesteld, is verwaarloosbaar vanwege de op afstand gebaseerde dalingsnelheid van de straling (de omgekeerde kwadraatwet)."

"Mensen die zich buiten het gebouw van de kernreactor zelf bevinden, zouden voldoende afstand hebben om blootstelling te voorkomen. Wat de biologische opname betreft, moeten radionucliden, om **X**

concentraties te bereiken die hoog genoeg zijn om een gevaar voor de menselijke gezondheid te vormen, verschillende stadia van 'her-concentratie' in het milieu doorlopen: afzetting over een boerderijveld, gevolgd door beweiding van de koeien, gevolgd door de inname van melk. Zoals Fukushima heeft aangetoond, zijn de hoeveelheden straling die vrijkomen bij een ongeval met een lichtwaterreactor zo laag, minder dan 30 gram jodium-131, dat zelfs de concentratie in het milieu niet voldoende is om schade te veroorzaken."

"Dus of dit type kernreactor nu midden in een stad of op het platteland zou staan, zolang er geen mensen in de reactorruimte zelf zijn, is er praktisch geen mogelijkheid waardoor een persoon kan worden getroffen. Dit is natuurlijk anders bij een grafietreactor die vlam kan vatten, waardoor de verspreiding van radionucliden naar het milieu toeneemt. Dit wetende hoeven OPEN100-visualisaties en -modellen niet per definitie uit de buurt van bevolkingscentra te blijven. Hoewel veel landen toezichhoudende beperkingen hebben op de plaatsing van kerncentrales, dagen wij dit contraproductieve voorbehoud uit om een visie te tonen op wat wel mogelijk is."

Over het Energy Impact Center

Het Energy Impact Center is een in Washington, D.C. (VS) gevestigd onderzoeksinstituut zonder winstoogmerk dat zich richt op het ontwikkelen van oplossingen om de klimaatverandering tegen te gaan en tegen 2040 een wereldwijde ontkoling te bereiken, terwijl de economische groei en de welvaart toenemen. Het Center houdt zich onder meer bezig met de economische analyses van energiesystemen, het organiseren van schone technologie prijsvragen, de productie van de Titans of Nuclear podcast, en het ontwikkelen van een open-source-kerncentrale OPEN100. Volgens de EIC gaat OPEN100 om een op nieuwe regel 100 MW-eenheid waarvoor een terrein van ongeveer een hectare nodig is en in stedelijke gebieden kan worden gebouwd. Het reactorontwerp zou een bouwtijd van 1,5 tot 2 jaar hebben en 300 miljoen dollar (overnight costs) kosten. De hierop gebaseerde exploitatiekosten bedragen 10 dollar per MWh.

Zal de bouwtijd altijd lang zijn en zullen kerncentrales altijd duur zijn om te bouwen?

"Niet als wij er iets over te zeggen hebben. Vanaf de jaren tachtig duurde het steeds langer om een reactor te bouwen en namen de kosten toe. Voor die tijd ging dat een stuk sneller. Bijvoorbeeld, de Point Beach 1 en 2 reactoren die samen meer vermogen dan een moderne AP1000 produceren, werden parallel in minder dan vier jaar gebouwd voor slechts 733 miljoen dollar omgerekend naar het prijspeil van 2020, en dat is met behulp van de jaren '60

technologie. Ondertussen zal de Vogtle 3-centrale van Georgia Power, wanneer deze klaar is, minder stroom produceren, 10 jaar in beslag hebben genomen om te bouwen en 13 miljard dollar kosten. In de afgelopen decennia is het de trend in grote infrastructuurprojecten geweest om ze duurder, omslachtiger en ingewikkelder te maken om te bouwen. OPEN100 wil kernenergie betaalbaar maken en overall inzetbaar door ontwerpen te produceren die kleiner en eenvoudiger zijn." **K**

Menno Jelgersma

Algemeen directeur EIC Bret Kugelmass



Kugelmass is een technologieondernemer die zich wijdt aan het oplossen van het klimaatprobleem en energie-uitdagingen. Als een van de eerste pioniers in het commercialiseren van onbemande ruimtevaarttechnologie, richtte Kugelmass Airphrame op en werkte vijf jaar als CEO tot de bedrijfsovername. Hij behaalde een master in robotica bij de Stanford University, en zijn vorige werk omvatte onder meer het ontwerpen van maanroverbesturingssystemen voor NASA en een concept elektrische auto voor Panasonic. In 2017 lanceerde hij het Energy Impact Center om de uitdagingen en mogelijkheden van kernenergie te onderzoeken als oplossing voor de klimaatverandering.

Kugelmass is een erkend toonaangevende robotica-expert in autonome vliegsystemen. Hij lanceerde de Titans of Nuclear-podcast, en heeft inmiddels meer dan 250 afleveringen geproduceerd. Daarnaast heeft hij in de afgelopen twee jaar meer dan 1.500 nucleaire experts geïnterviewd. Hij houdt toespraken op universiteiten, onderzoekslaboratoria en milieuconferenties over de hele wereld.

Steun voor kernenergie groeit bij Belgische bevolking

In opdracht van het Belgisch Nucleair Forum organiseert het onderzoeksbureau Kantar TNS elke 18 maanden een representatieve peiling over nucleaire technologie en kernenergie in België. Bij de peiling worden meer dan 750 Belgen gedurende een half uur telefonisch ondervraagd over actuele onderwerpen gelinkt aan energie en kerntechnologie. Belangrijkste conclusie: Belgen hebben een genuanceerd, kritisch maar overwegend positief beeld over kernenergie. En er is sprake van een positieve evolutie gedurende de tijd.

Halverwege 2018 kantelde de stemming over kernenergie in Nederland. Waren de Nederlanders vanaf de jaren tachtig anti-kernenergie, langzaam verschoven de panelen en inmiddels is er een groeiende meerderheid die zich uitspreekt voor kernenergie. Jammer dat de politiek deze stemming nog niet had opgepakt, anders waren de uitkomsten bij de klimaattafels mogelijk ook anders geweest. Ongeveer hetzelfde verschijnsel is in België waar te nemen. Vanaf 2025 zouden de kerncentrales Doel en Tihange worden gesloten. Vanaf het nemen van dat besluit tot voor kort leek dat de steun te krijgen van het grootste deel van de bevolking. Op dit moment echter zijn mensen positiever over kernenergie omdat ze onder andere ook zien dat het sluiten van kerncentrales direct tot een grote stijging van de CO₂-uitstoot zal leiden. Tijdens de zomer van 2019 organiseerde Kantar TNS (de grootste organisatie ter wereld op het gebied

van data en consultancy), inmiddels voor de zevende keer, een uitgebreide opiniepeiling bij een representatieve groep. De vragenlijst bestaat uit een mix van terugkerende vragen (om trends op lange termijn te kunnen onderscheiden) en nieuwe vragen (die inspelen op de actualiteit). Op die manier krijgt men een genuanceerd en gedetailleerd beeld van wat Belgen denken over nucleaire technologie, de uitdagingen van het energievraagstuk en de mogelijke rol van kernenergie daarin, zowel nu als in de toekomst.

Dit zijn de belangrijkste conclusies en trends uit de 18-maandelijke barometer:

1 Steeds meer Belgen zijn voor het behoud van kernenergie, ook na 2025

Een groeiend aantal Belgen wil kerncentrales behouden. Op de vraag of men voor het behoud is van kernenergie als methode

om elektriciteit op te wekken, antwoordt 83 procent positief. 16 procent wil de kerncentrales meteen sluiten en 1 procent heeft geen mening. Maar er is meer. Het antwoord van de 83 procent die kernenergie wil behouden, is genuanceerd: 37 procent wil enkel kerncentrales behouden tot 2025, en voor 46 procent van de ondervraagde Belgen mogen de kerncentrales ook na 2025 openblijven. Dit laatste cijfer is een opmerkelijke toename in vergelijking met de vorige peiling uit 2017. Toen vond 'slechts' 30 procent dat kerncentrales ook na 2025 mochten openblijven. Anders gezegd, het aantal voorstanders van het langer openhouden van de kerncentrales na 2025 steeg tussen 2017 en 2019 met meer dan 50 procent.

Ook op een gelijkaardige vraag in de peiling was er even opvallende positieve stijging. Heeft de productie van kernenergie in ons land voor u meer voordelen of meer nadelen? 59 procent van de ondervraagden vindt dat er meer voordelen zijn, 32 procent vindt dat er meer nadelen zijn en voor 9 procent zijn er evenveel voordelen dan nadelen. Ook hier is er een opvallende stijging in vergelijking met de peiling uit 2017. Toen vond 'slechts' 49 procent van de Belgen dat er meer voor- dan nadelen zijn aan kernenergie, nu dus 59 procent. ▶

2 De steun voor nieuwe kerncentrales neemt toe

Nog steeds een meerderheid van de Belgen (59 procent) wil dat het aandeel van kernenergie in de Belgische elektriciteitsmix afneemt, maar ook hier is er sprake van een positieve evolutie: in 2017 vond nog 75 procent dat het aandeel van kernenergie moest verkleinen. Van de andere 41 procent van de ondervraagden wil 31 procent dat het aandeel van kerncentrales gelijk blijft (tegenover 19 procent in 2017), en 9 procent wil zelfs dat het aandeel van kerncentrales toeneemt. Met andere woorden: voor bijna 1 op 10 Belgen moeten er niet minder, maar juist méér kerncentrales komen.

En een andere vraag over het thema 'nieuwe kerncentrales in de toekomst' komt tot een nog veel opmerkelijker resultaat. Zo vinden 63 procent van de ondervraagde Belgen dat er nieuwe en modernere kerncentrales mogen worden gebouwd om de bestaande centrales op termijn te vervangen.

3 De steun voor kernenergie is voorwaardelijk maar neemt aanzienlijk toe onder bepaalde voorwaarden

46 procent van de Belgen is voor het behoud van kernenergie na 2025. Maar dit cijfer stijgt spectaculair wanneer aan bepaalde voorwaarden is voldaan. Van de 54 procent die geen kernenergie meer wil na 2025, is het grootste deel bereid zijn mening te herzien en dus wel kerncentrales toe te laten als aan verscheidene voorwaarden is voldaan, waaronder: de CO₂-uitstoot voldoende omlaag zou kunnen, de stroomvoorziening zonder kerncentrales in gevaar komt en de kostprijs van elektriciteit zou stijgen na een kernuittap.

4 Amper 12 procent vindt het een goed idee dat gascentrales in de plaats komen van kerncentrales

Als in 2025 de laatste kerncentrale sluit, verliest België zijn belangrijkste bron van koolstofarme elektriciteit. De vervangcapaciteit zou in dat geval komen van

gascentrales, die veel meer CO₂ uitstoten en bijdragen aan de klimaatverandering. Door een complete kernuittap in 2025 zouden de CO₂-reductiedoelstellingen voor België praktisch onmogelijk worden. Dat besef is ook bij de Belgische bevolking aan het groeien. Daarom heeft het forum in de opiniepeiling een nieuwe vraag toegevoegd, die verwijst naar de plannen van de Belgische overheid om bij een kernuittap de kerncentrales te vervangen door gascentrales. De antwoorden zijn sprekend: Amper 12 procent vindt het een goed idee om kerncentrales te vervangen door gascentrales, 11 procent heeft geen mening en de andere 77 procent is niet akkoord met die gang van zaken. Anders gezegd, als de Belgische regering doorgaat met haar plan om de kerncentrales in 2025 te vervangen door gascentrales (het meest realistische scenario volgens alle studies), zal ze daar bij de Belgische bevolking maar weinig steun voor vinden.

5 Klimaat is de belangrijkste drijfveer (maar de onwetendheid blijft groot)

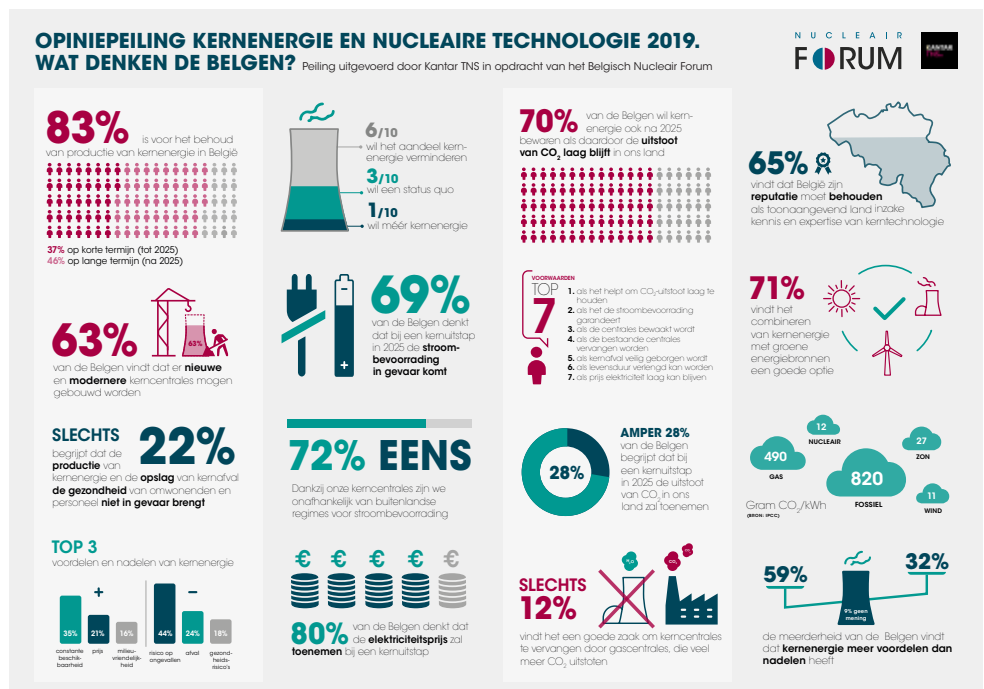
Door alle antwoorden in de opiniepeiling heen kan je aflezen dat het klimaat en de bezorgdheid om het klimaat, meer leeft in

de hoofden van mensen. Dat heeft allicht te maken met de verhoogde aandacht voor het klimaat en voor klimaatverandering in de media. Klimaatmarsen, bijeenkomsten van wereldleiders (tijdens de jaarlijkse COP-bijeenkomst begin december), verhoogde media-aandacht en politieke aandacht voor het thema klimaat geven aan dat klimaat een belangrijke drijfveer is voor het veranderen van gedrag.

Wat heeft dit nu te maken met kernenergie en met deze opiniepeiling? De opiniepeiling komt tot enkele opmerkelijke en soms ook paradoxale vaststellingen:

- Slechts 51 procent van de Belgen is het eens met de stelling dat kerncentrales geen CO₂ uitstoten en op die manier bijdragen aan de strijd tegen de klimaatverandering;
- Amper 28 procent is het eens met de mening dat bij een kernuittap in België in 2025 de uitstoot van CO₂ zal toenemen;
- Daartegenover staat dat 70 procent van de Belgen ermee akkoord zou gaan om de kerncentrales langer open te houden, als daardoor de CO₂-uitstoot voldoende zou dalen.

De conclusie hier: onbekend maakt onbemind. Omdat mensen niet weten dat kerncentrales geen CO₂ uitstoten bij de



productie van elektriciteit (en gemeten over de hele cyclus, van bouw tot afbraak, van ontginning van uranium tot de veilige opslag van afval, slechts even weinig CO₂ uitstoten als windmolens of zonnepanelen) blijft de tegenstand relatief beperkt, al is er een kentering aan de gang. Uit een recente online opiniepeiling door La Libre bij méér dan vijfduizend webbezoekers van www.lalibre.be bleek dat 74 procent voor het behoud is van kernenergie om de klimaatdoelstellingen te halen, en de uitstoot van CO₂ laag te houden.

6 Kernenergie blijft laag scoren op belangrijkste prioritaire bezorgdheden

En tenslotte nog een andere opvallende paradox: kernenergie scoort goed in de perceptie van mensen op andere parameters:

- het feit dat kerncentrales het land minder afhankelijk maken van andere (gasproducerende) landen;
- het feit dat de technologie kan worden gebruikt voor tal van andere toepassingen (zoals geneeskunde, wetenschappelijk onderzoek, industriële toepassingen, ...);
- het feit dat we door kernenergie permanent over grote hoeveelheden betrouwbare elektriciteit kunnen beschikken;
- het feit dat kerncentrales de prijs van elektriciteit stabiel en betaalbaar houden.

Daar staat tegenover dat op de parameters die mensen het belangrijkste schatten (in de keuze voor een bepaalde energiebron) kernenergie negatief scoort: veiligheid, milieuvriendelijkheid en gezondheid. Dat verklaart wellicht waarom (althans een deel van de bevolking) tegen kernenergie is, ondanks de vele voordelen die worden genoemd van kernenergie, ook door diezelfde mensen. En opnieuw is hier sprake van een paradox tussen perceptie en realiteit, want de vermeende onveiligheid en gezondheidsrisico's die de technologie voor sommige mensen inhouden, staat in contrast met de feiten en cijfers. **K**

Bron: Belgisch Nuclear Forum

Column



Vooruitgang?

Je kon erop wachten. Sinds de lockdowns legt een stoet van toch best wel hoogopgeleide profeten en opiniemakers een “overduidelijk verband” tussen de coronacrisis, energie, klimaat, milieu, globalisering, onze moderne manier van leven in het algemeen. Een griep пандemie als ultiem bewijs voor de onhoudbaarheid van onze vooruitgang. U begrijpt wel dat de “groene” economie hier het

vanzelfsprekende redmiddel is. Het is een beproefde tactiek; Den Uyl gebruikte hem in 1973. “Het wordt nooit meer zoals het was,” zei hij toen. Dat was tijdens de eerste oliecrisis.

Den Uyl kreeg gelijk, maar niet op de manier die hij voor ogen had. Ons wereldwijde energiegebruik verdubbelde. Onze wereldwijde welvaart, gemeten naar bruto nationaal product, werd twintig keer zo groot. Gemiddeld werden we steeds rijker. We creëerden steeds meer vooruitgang met steeds minder energie. Lees Hans Rosling, *Factfulness*, en ervaar hoe ongelooflijk goed het met de wereld gaat sinds WOII. Dankzij technologie, waaronder kernenergie, dankzij medische wetenschap, dankzij urbanisatie, dankzij globalisering. Thans managen wij een crisis ten gevolge van een onfortuinlijk mens-dier contact op een vismarkt in Wuhan. Dat doen we, wereldwijd, met man en macht en met vallen en opstaan, eigenlijk verdomde goed. Op het moment dat ik dit schrijf buigt de besmettingscurve alweer naar beneden. Over een paar maanden hebben we snelle massatesten, wie weet een primitief vaccin. We zullen rouwen om onze doden. We zullen lessen leren en systemen bouwen waarmee we een volgende outbreak snel de kop in kunnen drukken. We zullen, kortom, weer vooruitgaan. Lichtpunt in tijden van corona: er wordt weer naar deskundigen geluisterd. Het respect is nog fragiel, maar het is er. Laten we hopen dat ditzelfde respect ook naar de energiewereld overslaat. Want met louter moreel gelijk, en met een feitenvrij Klimaatakkoord dat onze voortreffelijk ingerichte energie-infrastructuur schaamteloos afbreekt en vervangt door een groene jungle, gaan we achteruit in plaats van vooruit. **K**

André Wakker

Dr. Ir. André Wakker is zelfstandig organisatieadviseur, en energiedeskundige. Voorheen werkte hij als business developer bij achtereenvolgens Shell, ECN en NRG. Als levenslang voorvechter van kernenergie mengt hij zich regelmatig in het energietransitiedebat. Hij is afgestudeerd in de kernfysica en gepromoveerd op fluctuaties in extreem onderkoeld water.

Isotopenhulpmiddel ingezet voor bestrijding overgewicht bij kinderen



Professionals op het gebied van de volksgezondheid uit negen landen in Zuid- en Oost-Europa maken sinds kort gebruik van een 'stabiele isotopen-techniek' om inzicht te krijgen in de lichaamssamenstelling. Dit volgt op een vierjarig project dat was gericht op het verminderen van overgewicht en obesitas bij kinderen. Het project werd uitgevoerd met steun van de IAEA.

Het aantal kinderen dat lijdt aan ondervoeding in de meeste Europese landen is gering. Daar staat tegenover dat de percentages aan overgewicht en obesitas bij kinderen hoog zijn. Met behulp van isotopentechnieken kan informatie worden verstrekt aan beleidsmakers om dit probleem aan te pakken. Met een langetermijnvisie om toekomstige potentiële epidemieën van diabetes en hartaandoeningen die het gevolg kunnen zijn van overgewicht te stoppen, hebben mensen die werkzaam zijn in de gezondheidszorg in Albanië, Bosnië en Herzegovina, Griekenland, Hongarije, Letland, Moldavië, Montenegro, Noord-Macedonië, Portugal en Oekraïne het gebruik van de deuteriumverduunningstechniek onderzocht. Deze techniek gaat verder dan

het meten van gewicht en lengte door de vet- en vetvrije massaverhoudingen van het lichaamsgewicht te beoordelen. De techniek is gebaseerd op het meten van het totale watervolume met behulp van deuterium, een stabiele isotoop van waterstof. Omdat vet geen water bevat, is het totale lichaamswater indicatief voor de vetvrije massa. De vetmassa kan dan worden berekend door de vetvrije massa af te trekken van het lichaamsgewicht.

Met de beschikbaarheid van deze techniek kunnen volksgezondheidsinstellingen betere gegevens over de lichaamssamenstelling genereren om volksgezondheidsprogramma's op zowel nationaal als regionaal niveau te informeren. "Er zijn gedetailleerde

en nauwkeurige methoden nodig om te beoordelen of interventies echt effectief zijn", aldus Cornelia Loechl, hoofd van de afdeling Voedings- en Gezondheidsgerelateerde milieustudies van de IAEA. "De deuteriumverduunningstechniek is de juiste techniek om na te gaan of interventies ter voorkoming of vermindering van overgewicht bij kinderen tot het gewenste vetverlies leiden."

In 2014 schatte de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) dat elk derde elfjarig kind in Europa en Centraal-Azië overgewicht of obesitas had. Het door de WHO gesteunde Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI) verzamelt gegevens over het gewicht en de lengte van enkele honderdduizenden schoolkinderen in meer dan 40 landen en de aantallen geven reden tot grote bezorgdheid volgens Loechl. De gegevens van de COSI hebben geleid tot meer bewustzijn en actie, en in de meest getroffen landen in Zuid-Europa worden verbeteringen waargenomen. Tegelijkertijd is de totale omvang van overgewicht niet veel verbeterd. Een continue preventieve inspanning om de voedingsgewoonten te verbeteren, sedentair gedrag te beperken en de lichamelijke activiteit van schoolkinderen te verhogen is volgens de WHO nodig. "Zelfs nu de COSI regelmatig in het land actief is en aantoont dat obesitas bij kinderen een groeiend probleem voor de volksgezondheid is, hebben we nog geen programma's om dit gezondheidsrisico in Noord-Macedonië te bestrijden", aldus Igor Spiroski van het Instituut voor Volksgezondheid van het land. "De deuteriumverduunningstechniek om de lichaamssamenstelling te meten zal bijdragen aan de beoordeling van de gezondheid van de bevolking en uiteindelijk de beleidsvoorstellen vormgeven." Het Regionaal Bureau voor Europa van de WHO heeft het initiatief van de IAEA toegejuicht. "We zijn zeer geïnteresseerd in deze samenwerking", zei João Breda, hoofd van het Europees Bureau voor de preventie en bestrijding van niet-commerciële ziekten van de WHO. "Terwijl de WHO de body mass index (BMI) blijft gebruiken voor

surveillancedoeleinden, erkennen wij ten volle dat de lichaamssamenstelling een aanvulling kan zijn op het toezicht van de bevolking en net dat beetje extra informatie kan opleveren. De lichaamssamenstelling biedt de mogelijkheid om de vooruitgang te meten bij interventies in verband met gewichtsverlies.”

Het regionale project, dat wordt ondersteund door het technische

samenwerkingsprogramma van de IAEA, omvatte capaciteitsopbouw op het gebied van opleiding en laboratoriumuitrusting. Daarnaast konden beroepsbeoefenaren in de volksgezondheid in de regio netwerken opbouwen en ervaringen uitwisselen met collega's uit andere landen. Alban Ylli, een volksgezondheidsspecialist uit Albanië, zei: “We hebben een netwerk kunnen opbouwen van professionals die nog lang na afloop van

het project zullen blijven samenwerken. Naast het delen van gegevens en kennis tussen instellingen, kan het een uitstekende gelegenheid zijn voor toekomstige consortia om te concurreren in de onderzoeks- en ontwikkelingsprogramma's van de Europese Unie.” **K**

Pernille Kaestel, IAEA Department of Nuclear Sciences and Applications

Oostenrijk slaagt er niet in om landen Visegrád Groep kernenergie af te laten zweren

Oostenrijk heeft tijdens een bijeenkomst in Praag het enthousiasme van de Visegrád Groep (V4), de vier landen die kernenergie als oplossing zien voor de klimaatverandering, niet onderuit weten te halen. Dit bleek tijdens een persconferentie die na de V4 en de Oostenrijkse top werd gehouden door respectievelijk bondskanselier Sebastian Kurz en de Tsjechische, Hongaarse, Poolse en Slowaakse premiers Andrej Babiš, Viktor Orbán, Mateusz Morawiecki en Peter Pellegrini.

Onderwerpen op hun agenda waren onder meer migratie, grensbeveiliging en onderlinge concurrentie, maar het onlangs door de EU aangekondigde Just Transition Mechanism (JTM) - een belangrijke financiële component van de Europese Green Deal die bedoeld is om het blok tegen 2050 klimaatneutraal te maken - gaf reden tot hun besprekingen over het klimaatbeleid. De EU-leiders hebben in december overeenstemming bereikt over de doelstelling om tegen 2050 klimaatneutraal te zijn. Maar Polen zei dat het meer EU-financiering nodig had om het land te helpen bij de geleidelijke uitfasering van steenkool. Polen heeft de doelstelling van klimaatneutraliteit dus niet onderschreven, en dus zal financiële steun afhankelijk zijn van milieuafspraken.

De leiders van de EU zullen de toezegging voor 2050 tijdens hun top in juni opnieuw beoordelen. Bij de 100 miljard euro aan JTM

is kernenergie buiten beschouwing gelaten, ondanks het feit dat het een koolstofarme energiebron is en meer dan de helft van de koolstofarme elektriciteitsproductie van de EU voor zijn rekening neemt. Kurz vertelde zijn opposanten in de V4 dat kernenergie niet door het nieuwe fonds moet worden gesteund. “Het is zeer belangrijk voor Oostenrijk om kernenergie niet te steunen. De middelen moeten worden toegewezen aan de ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen”, zei hij. Maar Pellegrini herinnerde hem eraan dat de EU-lidstaten hun eigen weg naar koolstofneutraliteit mogen kiezen. “Ik respecteer de inspanningen van Oostenrijk met betrekking tot het gebruik van kernenergie”, aldus Pellegrini, “maar de lidstaten van de EU hebben het recht op hun eigen energiemix”. Babiš had medio december geprobeerd steun te krijgen van andere EU-leiders voor een verklaring dat kernenergie een schone en duurzame energiebron is.

Voor zover bekend is, zal het Just Transition Fund (JTF) van de Europese Commissie 7,5 miljard euro toewijzen aan Polen en 877 miljoen euro aan Duitsland. Roemenië krijgt 757 miljoen euro en Tsjechië 581 miljoen euro. Italië en Spanje hebben naar verluidt respectievelijk 364 miljoen euro en 307 miljoen euro aangevraagd. Frankrijk, waar kernenergie de grootste bron van elektriciteit is, zou meer dan 400 miljoen euro kunnen ontvangen, maar zou de bijdrage niet mogen investeren in zijn nucleaire sector. De toewijzing van het geld, die nog niet openbaar is gemaakt, wordt gebaseerd op regionale overgangsplannen, waarin zal moeten worden uitgelegd hoe de middelen zullen worden besteed. In artikel 5 van het JTM - Uitsluiting van het toepassingsgebied van de steun - staat dat het JTM de ontmanteling of de bouw van kerncentrales niet zal steunen. FORATOM, de Europese lobby van de nucleaire industrie, heeft verklaard dat het zich verheugt over de doelstelling van de EU om financiële steun te verlenen aan regio's die afhankelijk zijn van steenkool om hen te helpen bij hun inspanningen voor het koolstofarm maken van de economie, maar dat het het voorstel van de Commissie om dergelijke fondsen uit te sluiten voor kerncentrales, betreurt. “De voordelen van de overgang van werknemers uit de kolenindustrie naar de nucleaire industrie zijn al aangetoond in zowel Frankrijk als het Verenigd Koninkrijk”, aldus directeur-generaal Yves Desbazeille van Foratom. “We vinden het daarom moeilijk om een dergelijk voorstel van de Commissie te rechtvaardigen.” **K**

Bron: world nuclear news

Viewpoint: Let op je (nucleaire) taal



De nucleaire industrie kan er niet van uitgaan dat de woorden en uitdrukkingen die zij in het algemeen ziet als wetenschappelijke of technische termen, een positieve connotatie hebben voor het publiek, schrijft Neil Alexander, hoofdadviser bij Bucephalus Consulting en onderdeel van de marketing- en verkoopconsultancy Bucephalus Inc. Antikernenergie-activisten maken dankbaar misbruik van de negatieve connotatie van woorden als: langlevend en afval. De nucleaire sector zou zich hiervan meer bewust moeten zijn en in de externe communicatie taal op eenzelfde manier moeten inzetten.

“We hebben allemaal gehoord dat een beeld meer zegt dan duizend woorden. Dat zou geen verbazing moeten wekken, want onze geest was altijd al ontworpen om met beelden om te gaan: het gezicht van onze moeder, het silhouet van een leeuw in de savanne, de route van onze grot naar de bessenstruik. Beelden zijn altijd essentieel geweest voor ons voortbestaan en zullen krachtig blijven. Er is minder besef van de kracht van woorden om mentale beelden te creëren en hoe die de perceptie van kernenergie beïnvloeden. De kracht die woorden hebben komt ook niet als een verrassing, want taal werd ontwikkeld

voor het omschrijven van dingen aan elkaar in de afwezigheid van een beeld, en is vervolgens verder ontwikkeld om dingen te beschrijven, zoals emoties of complexe principes, door het creëren van virtuele beelden.

Denotatief vs connotatief

Taalkundigen spreken over twee woordbetekenissen, denotatief en connotatief. Denotatief is de woordenboekdefinitie en connotatief het beeld dat het woord creëert. Wetenschappers en ingenieurs wordt geleerd om denotatief te schrijven en informatie over te brengen,

terwijl dichters en journalisten meestal met connotatie werken en beelden schilderen voor de geest. Denotatieve betekenissen mogen dan correct zijn, het zijn de beelden die autoriteit hebben. Zo kunnen de woorden spreekwoordelijk meer teweegbrengen dan wapens. En hier ligt één van de uitdagingen van de nucleaire industrie: ongelukkige beeldvorming. Een ander, impliciet onderscheid, is hieraan gekoppeld. Daar komen we later op terug. Voor nu, laten we enkele zeer reële voorbeelden van de taal/beeld-kwesties nader bekijken. Verbruikte splijtstof wordt door velen buiten de industrie, en door te veel mensen binnen de industrie, beschreven als afval. Zoek afval op in het woordenboek en je zult zien dat een betekenis ‘een onbruikbare of ongewenste stof’ is. Op dit moment is verbruikte splijtstof ongewenst en kan dus als afval worden bestempeld. Maar het beeld dat ontstaat door het woord afval is er niet een van zorgvuldig ontworpen stellingen van glimmende splijtstofassemblages, het is van het afval dat we in ons dagelijks leven zien: afval. Dat is geen goed beeld.

Vuilnisbelten

Als we toelaten om het als afval te omschrijven, dan gaan we er stilzwijgend mee akkoord om de plaats waar het wordt opgeslagen te omschrijven als een stortplaats, omdat een stortplaats 'een plaats is waar mensen hun afval mogen achterlaten'. Het gebruik van het woord, ongeacht de legitimiteit ervan, creëert echter een zeer ongelukkig beeld. Het woord stortplaats of dump heeft geen mooie betekenis. Quarterbacks (spelverdelers in Amerikaans football – red.) worden gedumpt, ongewenste producten worden gedumpt, giftige stoffen worden gedumpt en plaatsen die zo vervelend zijn dat je ze niet wilt bezoeken, worden als dumpplaatsen beschreven. Dumps of vuilnisbelten zijn wanordelijk, onaangenaam, stinkend en visueel, zowel in de geest als in de werkelijkheid, onaantrekkelijk.

Neem angst voor straling en wakker het aan met een beeld van willekeurig op de grond gestrooide rommel en het verbaast niemand meer dat mensen bang zijn als er een 'nucleaire stortplaats' wordt gebouwd in de buurt van de locatie waar ze wonen. Het enige wat een antinucleaire campagnevoerder hoeft te doen is die woorden te gebruiken om dat beeld te creëren, en hun werk is zo goed als klaar. Ik zou niet willen dat er een nucleaire vuilnisbelt in mijn buurt komt. Ik zou er nergens op aarde een willen hebben. Maar een opslagplaats voor verbruikte splijtstof zou ik niet erg vinden.

Kritisch en radioactief verval

En het gaat niet alleen om afval, waar het kiezen van het juiste woord een probleem is. Kernenergie-exploitanten streven ernaar om iets 'kritisch' te laten verlopen, maar dat woord roept bij de bevolking het beeld op van iets dat rampzalig misgaat, waarschijnlijk een familielid of vriend die op het punt staat om te sterven. Terwijl de nucleaire industrie weet dat radioactief verval een goede zaak is, welk beeld scheidt het woord verval? Het is geen goed beeld. Het is zeker geen proces dat zo nauwkeurig voorspelbaar is dat we er onze horloges op gelijk kunnen zetten.

Helaas lijkt de nucleaire industrie niet alleen te hebben toegestaan dat er in haar lexicon nutteloze woorden sluipen, maar ook dat ze haar best heeft gedaan om enge woorden te kiezen wanneer de gelegenheid zich voordeed. Hoewel het de bedoeling was om mensen te helpen bij hun begrip door te verwijzen naar iets wat ze al begrepen, was het vaak zonder rekening te houden met de gevolgen. Splijtstofopbrand bijvoorbeeld. Heeft niemand nagedacht over welk beeld het associëren van hoogradioactieve materialen met een brand zou kunnen opleveren? Antinucleaire activisten spinnen goed garen bij deze woordbeelden, die de inzet van hun tweede wapen mogelijk maken, impliciete of suggestieve discriminatie. Impliciete discriminatie, zoals we steeds meer beseffen, is alom vertegenwoordigd en overtuigend. Alleen al door voortdurend te verwijzen naar leiders van organisaties die het mannelijk voornaamwoord gebruiken, bleven leiders van organisaties mannelijk omdat iedereen bleef veronderstellen dat ze dat wel moesten zijn. Het werkt omdat het verraderlijk is. Het wordt niet in twijfel getrokken en door herhaling wordt het geaccepteerd. Slimme antinucleaire auteurs zullen de woorden 'langlevend' invoegen wanneer ze dat verantwoord kunnen. Deze eenvoudige zin onderscheidt nucleair materiaal van al het andere dat de mensheid hanteert en maakt dat het uniek gevaarlijk lijkt. Dezelfde auteurs voelen zich niet verplicht om het woord 'eeuwig' te gebruiken als het gaat om andere giftige materialen.

Radioactieve ketels

En dan is er nog de artistieke vrijheid. Deze vrijheid, gegeven aan mensen om anderen te vermaken, wordt vaak gebruikt om hen te misleiden. De Pickering kerncentrales werden onlangs omschreven als 'verouderde radioactieve ketels waarin elektrische energie wordt gebrouwen'. Ik heb het gevoel dat de term niet is gekozen in een poging om ze aantrekkelijk te laten lijken. Artistieke vrijheden creëren een hellend vlak terwijl wetenschappers en ingenieurs naast artsen en juristen gelukkig niet dezelfde vrijheid hebben

gekregen. Ze zijn verplicht accuraat te zijn. De nucleaire industrie is geneigd om de handdoek in de ring te gooien en te zeggen: "Het is nu zoals het altijd was". Maar vandaag staan we aan de rand van een nieuw tijdperk waarin op bewijs gebaseerde besluitvorming in de plaats moet komen van ideologie en dogmatisme, willen de problemen die door een groeiende bevolking worden gecreëerd, opgelost kunnen worden. Daarvoor is het nodig dat impliciete discriminatie wordt uitgebannen, dat woorden worden gebruikt in een context die zowel denotatief als connotatief correct is en dat er een artistieke vrijbrief wordt gebruikt om de waarheid over te brengen en niet te misleiden. Kunnen we dit realiseren? We kunnen het zeker proberen en het is belangrijk dat we dat doen. Impliciete discriminatie, connotatief onjuiste woorden en artistieke vrijbrief zijn als goocheltrucs; ze verbazen alleen als het publiek niet kan zien wat er gebeurt. Wijs het konijn aan dat zich in de hoed verstoppt en de tovenaer wordt een charlatan. Als we de taalkundige trucjes aanwijzen wanneer we ze lijken te gebruiken, zullen ze geleidelijk aan hun macht verliezen. En als de industrie de kans krijgt om nieuwe woorden of zinnen te gebruiken, moet ze erover nadenken hoe ze door het publiek in de context van kunnen worden waargenomen. De Kleine Modulaire Reactor, bijvoorbeeld. Ik weet wat het voor mij betekent, maar ik vraag me af welk beeld het publiek zich vormt. Heeft iemand dat gecontroleerd? Misschien kan de industrie zelfs wat trucjes uit de overtuigingsindustrie leren door woorden met positieve beelden over te nemen. Ik heb altijd al de aanpak van de auto-industrie willen overnemen om het stigma van 'gebruikte' auto's aan te pakken, en verbruikte splijtstof te hernoemen als 'voorheen dierbare splijtstof'. Deze zinsnede is in ieder geval zowel denotatief als connotatief correct in tegenstelling tot 'kernafval'. Maak ik een grapje? Misschien wel, maar hopelijk maakt dit het punt duidelijk. We moeten het op zijn minst 'benut' noemen en niet verbruikt of afval." **K**

Neil Alexander

(Dit artikel is geschreven voor World Nuclear News.)



**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 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 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.



Stichting KernVisie
EEN ENERGIEK INITIATIEF

E-mail: kernvisie@kernvisie.com