



RAAD VAN ADVIES  
Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming

## **Advies Thema 1: Veiligheid in een krimpende sector**

### **Context**

De nucleaire sector in Nederland krimpt. Zo is de sluitingsdatum van de Kerncentrale Borssele in 2033 bij wet bepaald en bevindt de reactor in Petten zich in de technische eindfase. De enige concrete mogelijke vernieuwing van enige omvang is de mogelijke bouw van de Pallas reactor in Petten voor de productie van medische isotopen. Een belangrijk vraagstuk in dit verband is hoe ervoor te zorgen dat de veiligheidssituatie in deze fase van krimp adequaat en up-to-date blijft, tot en met de laatste minuut van in bedrijf zijn en gedurende de periode van ontmanteling. Voorzien wordt immers dat er steeds minder kennis en financiële middelen ter beschikking komen, wat een negatieve invloed kan hebben op aandacht voor de veiligheid.

De ANVS investeert voortdurend in haar eigen deskundigheid. De focus ligt daarbij op die gebieden die de meeste relevantie hebben binnen de Nederlandse context. De deskundigheid van medewerkers wordt op verschillende manieren geborgd. Nieuwe medewerkers volgen een uitgebreid introductieprogramma. Jaarlijks worden er opleidingsprogramma's opgesteld. Deze bestaan enerzijds uit trainingen of opleidingen voor groepen medewerkers, anderzijds uit individuele bijscholing op zijn of haar specifieke vakgebied of competenties. De ANVS heeft raamovereenkomsten gesloten met technische ondersteuningsbureaus (met name het Duitse Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit; GRS) en met het Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).

De ANVS wisselt ook kennis en ervaringen uit in internationaal verband en wisselt kennis uit met haar buurlanden. In 2022 wordt de laatste Duitse kerncentrale gesloten en in 2025 is het van plan de laatste Belgische kerncentrale te sluiten. Met name het sluiten van de kerncentrales in Duitsland zal leiden tot minder (nieuwe) bedrijfservaringen en zal daardoor op termijn tot wegvallen van kennis en ervaring met Siemensreactoren leiden. De ANVS probeert hier tijdig op in te spelen. Zo is in 2013 op initiatief van Nederland de zogenaamde Kraftwerkunion Regulators Club (KWUREG) opgericht door de toezichthouders van landen die Duitse kerncentrales (van hetzelfde type als de kerncentrale Borssele) hebben die langer dan 2022 open blijven. Het doel is enerzijds het uitwisselen van kennis en anderzijds het in beeld krijgen van de ontwikkelingen in Duitsland t.a.v. de kennis en de kennisinstituten. De beschreven problematiek is dan ook niet specifiek Nederlands. Ook in de meeste andere Europese landen krijgt kernenergie een minder prominente rol.

## Dilemma's/adviesvragen ter bespreking

- 1) Hoe zorg je in een omgeving waarin nucleaire activiteiten in Europa worden afgebouwd dat er voldoende kennis bij de ANVS in huis is en blijft?
- 2) Hoe maak je optimaal gebruik van relevante kennis en ervaring die internationaal aanwezig is?

Deze dilemma's hebben vooral betrekking op de nucleaire industrie. Kennisverlies in die sector heeft echter ook gevolgen voor andere sectoren, zoals transport, radio-isotoop productie, medisch, afvalbeheer en stralingsbescherming. Dit zijn echter met name secundaire effecten die niet meteen zullen optreden. Daarom richt dit advies zich als eerste op de nucleaire industrie, maar is het ook van toepassing op de overige genoemde sectoren.

## Advies

De Raad van Advies is van mening dat er in Nederland een nationaal nucleair kennismanagement programma (NNKP) opgezet moet worden, in samenwerking met de ANVS, de nucleaire industriesector, de vergunninghouders, universiteiten en kenniscentra. Het NNKP dient zich te richten op:

- a. Het leveren van voldoende afgestudeerden (of mensen met een andere studie-achtergrond met een geschikte (aanvullende) opleiding). Dit heeft als doel voldoende kritische massa aan Nederlandse (nucleaire) professionals in stand te houden met die vaardigheden en kennis die vereist zijn om ondersteuning te bieden bij de uitvoering en regelgeving van het nucleaire programma. Deze kritische massa is nodig voor de volledige levensduur die nog resteert in het geval dit programma wordt verkleind;
- b. Het verwerven van aanvullende vereiste expertise; en
- c. Het opbouwen en behouden van de kennis over ontmanteling die aanwezig is in Nederland (bijvoorbeeld binnen COVRA en NRG)

Het specifiek advies voor ANVS is daarmee als volgt:

Advies 1: Bevorder en moedig het opzetten van een nationaal nucleair kennismanagementprogramma aan. ANVS hoeft niet per se leidend te zijn in deze initiatieven, maar kan wel een rol als katalysator spelen. Een NNKP zou onder leiding en toezicht van een ministerie of nationaal agentschap kunnen vallen dat los staat en onafhankelijk is van de toezichthouder (ANVS) en de vergunninghouders.

Advies 2: Stel regelgeving en richtlijnen op t.b.v. de industrie en vergunninghouders, die voorzien in kennismanagement en -behoud.

## Onderbouwing

Het behoud van afdoende en specifieke kennis is een vraagstuk dat niet alleen in Nederland speelt maar voor vele landen in Europa. Volgens een OECD rapport<sup>1</sup> :

[...] kunnen problemen vanwege de afhankelijkheid van kennis voor specifieke installaties/exploitanten zich met name voordoen in die landen die afstand (gaan) doen van kernenergie omdat die landen op termijn geen beroep meer kunnen doen op medewerkers met voldoende kennis van de nucleaire technologie. Dit is een opkomend vraagstuk dat momenteel, althans in Europa, wordt aangepakt met behulp van programma's die deze kennis en vaardigheden moeten proberen te behouden.

Er bestaat nog weinig ervaring met landen (staten) die hun kernenergieprogramma volledig hebben afgebouwd. Momenteel hebben in Europa twee landen zich uitgesproken voor een dergelijke afbouw: Duitsland en België.

Het afbouwen van het kernenergieprogramma brengt reële risico's voor de veiligheid met zich mee. De motivatie om te streven naar perfectie verdwijnt. De ambitie om steeds de prestatie- en veiligheidsnormen te blijven overtreffen neemt af. Professionals verliezen, als zij al niet weggaan voor een carrière elders (binnen of buiten de nucleaire industrie), hun motivatie om "de beste te zijn"; een drijfveer die voor (het behoud en verbeteren van) veiligheid zo belangrijk is. Als gevolg hiervan kan de operationele veiligheid afnemen; direct door het verlies van motivatie of indirect door de versnelde en vroegtijdige afname van kennis en ervaring.

Er is ook een risico van de "brain drain". In een nucleaire industrie die afbouwt, zullen de oudere medewerkers wel blijven omdat zij gedurende het afbouwprogramma al de pensioengerechtigde leeftijd zullen bereiken. Een aantal professionals die al carrière hebben gemaakt blijft wellicht ook, maar anderen zullen elders (inter)nationale carrièrekansen zoeken en opdrachten aanvaarden die betere arbeidsvoorwaarden (m.n. ook primaire) bieden. De nieuwe generatie professionals zal naar alle waarschijnlijkheid elders een baan gaan zoeken. Zij zijn ook in de luxe positie om van baan en sector te kunnen wisselen zonder dat dit ernstige consequenties heeft voor hun loopbaan op de lange termijn.

Deze feiten worden ondersteund door het rapport van de TU Delft en het RIVM, "Peiling nationale kennisbehoefte straling en nucleaire veiligheid". Dit rapport maakt duidelijk dat er een behoefte bestaat aan verbetering van kennis op het gebied van stralingsbescherming, nucleaire veiligheid en beveiliging.

Een andere risico is de afname qua ambitie om te investeren. In deze context betekent investeren zowel financieel als in personeel. Omdat de exploitant(en) weten dat hun organisatie op termijn zal veranderen van een winstgevende naar een verliesgevende organisatie, kan de strategie op korte termijn zijn om de winst in het begin van de afbouwfase te maximaliseren om zich op deze manier beter voor te bereiden op "zware tijden" later in de afbouw. Evenzo wordt het moeilijker om de investering in de ontwikkeling van personeel op de langere termijn te rechtvaardigen wanneer de

---

<sup>1</sup> OECD/NEA, Regulating the Decommissioning of Nuclear Facilities, Relevant Issues and Emerging Practices, OECD/NEA n. 6401, 2007

organisatie nog maar een beperkte duur zal voortbestaan. Dit betekent dat de exploitant geneigd kan zijn om zoveel als mogelijk op van alles te "bezuinigen" en geld te besparen waar mogelijk.

Het gevolg van dit risico is een mogelijke vermindering van autoriteit vanuit de toezichthouder. Naarmate een kerncentrale richting zijn permanente sluiting gaat, vermindert de uitvoeringsmacht van de toezichthouder op de vergunninghouder. Dreigen met boetes of stilleggen, heeft minder effect en zal lastiger voor de rechtbank hard te maken zijn.

Die risico's kunnen gemitigeerd worden als de twee beschreven adviezen worden geïmplementeerd.

### Het nationaal nucleair kennismanagementprogramma

Het nationaal nucleair kennismanagementprogramma heeft als doel te borgen dat er genoeg gekwalificeerde mensen beschikbaar zijn om een acceptabel niveau van veiligheid te behouden. Dit is belangrijk voor de toezichthouder en de vergunninghouder. De benodigde maatregelen omvatten werving, opleiding en training. Met uitzondering van training, die een verantwoordelijkheid is van elke organisatie, zijn deze maatregelen een nationale verantwoordelijkheid en vereisen daarom de gecoördineerde betrokkenheid van zowel de toezichthouders als de vergunninghouders.

Er is echter ook behoefte om afdoende afstand en onafhankelijkheid in de relatie tussen de toezichthouder en de vergunninghouders te behouden. De behoefte om de uitdaging van het kennismanagementprogramma gezamenlijk aan te gaan, betekent niet dat de toezichthouder en de licentiehouder hun professionele afstand moeten opgeven. Elk vermoeden of signaal hiervan in de praktijk dient voorkomen te worden. Dit is de reden waarom het NNKP in Nederland begeleid zou moeten worden door een ministerie of een agentschap dat belang heeft bij het bevorderen van onderwijs en kennisontwikkeling, maar geen belang heeft aan de kant van de industrie en ook niet vanuit de wet- en regelgeving of het toezicht. Wel kan en moet de ANVS een belangrijke rol spelen voor het opzetten van het NNKP door het onder de aandacht brengen van de behoefte aan het programma bij de overheid.

### Regelgeving

De exploitant heeft de verantwoordelijkheid voor de veiligheid van de installatie(s) tijdens de gehele levensduur van de installaties. Strikt genomen is hiermee kennismanagement ook wettelijk geborgd. In de praktijk en gebaseerd op ervaring met vergelijkbare programma's, zal de ANVS als toezichthouder wel ervoor dienen te zorgen dat kennismanagement formeel geborgd wordt richting de vergunninghouder en dat de programma's effectief worden uitgevoerd. De ANVS zou om die reden kunnen overwegen om specifieke regelgeving en richtlijnen met betrekking tot nucleair kennismanagement te bevorderen en te borgen dat de industrie op dit punt gaat investeren. De ANVS zou ook kunnen overwegen om voor het nucleair kennismanagement een toetsend instrument en methode te ontwikkelen waarmee de ANVS kan verifiëren of het programma effectief is.

## Opleiding

Het NNKP zou onderwijs moeten stimuleren en ondersteunen op de kennisgebieden die nodig zijn voor ondersteuning van de toezichthouder. Omdat het programma voor de afbouw- en ontmanteling zich ook nog ver na 2033 zal uitstrekken, zijn er nog steeds zeer interessante vooruitzichten voor jonge, ambitieuze Nederlanders die een carrière in de nucleaire sector willen opbouwen. Afbouw kost zoveel tijd dat het mogelijk een lange, aanzienlijke periode van veel carrières van jonge professionals en deskundigen kan afdekken. Toch is dit wellicht niet genoeg om voldoende jong nucleair talent te werven die het programma kunnen ondersteunen.

Bij het definiëren van de vereiste deskundigheid, moet de ANVS rekening houden met de verschuiving die plaats heeft tijdens de aankomende overgangperiode. De ANVS zou een plan kunnen opstellen dat voorziet in afdoende kwalitatief en kwantitatief personeel ten behoeve van het uitoefenen van de taken door de toezichthouder vanaf het moment van sluiting van de centrale tot aan het einde van de ontmanteling. Aangezien de kerncentrale van Borssele al over 15 jaar zal worden stilgelegd, zou dit zo snel mogelijk moeten worden opgepakt. In de toekomst zal het personeel van de kerncentrale onder invloed van de in te zetten ontmanteling waarschijnlijk verminderen. Daarnaast kunnen de gevraagde kennis en vaardigheden veranderen, waarmee ook de eisen en wensen aan de mogelijke HBO en universitaire opleidingen veranderen. Dit zal enerzijds het gevolg zijn van voortschrijdende technologische ontwikkeling (bijv. robotisering). Anderzijds vraagt de fase van ontmanteling en daarmee gepaard gaande activiteiten voor zowel de industrie als de toezichthouder gewoonweg voor een groot deel om andere kennis en vaardigheden.

Als de ANVS niet de enige organisatie is die geraakt wordt door de afname van kennis, dan zou de ANVS ook met andere betrokken organisaties, binnen en buiten Nederland, kunnen afstemmen over een opleidingsprogramma. Andere organisaties zijn in deze context bijv. de industrie, universiteiten, buitenlandse industrie en toezichthouders.

Het probleem is niet typisch Nederlands, maar geldt voor vrijwel heel Europa. Een gezamenlijke Europese aanpak (tenminste op een aantal aspecten) lijkt daarmee zinvol. ANVS kan daarbij van het European Nuclear Education Network (ENEN) profiteren. De internationale initiatieven door de IAEA voor coöperatie tussen staten over opleiding voor ontmanteling kan van tijdelijke aard zijn. De in 2017 gemaakte afspraak tussen het IAEA en de EC Joint Research Centre als deel van ELINDER, om capaciteit van landen die voor dezelfde uitdaging staan, te verzamelen, biedt een goede kans voor de ANVS.

Het motiveren van jonge mensen voor een carrière voor een langere termijn terwijl de nucleaire industrie (op zijn minst gedeeltelijk) sluit en afbouwt, zal moeilijk zijn. Dit dient vanuit een driedelig perspectief benaderd te worden:

- Door deelname aan het programma creëren studenten ook kansen over de grens; in die landen waar kernenergie juist opgestart wordt. Er zijn meer dan 11 landen, met inbegrip van de Verenigde Arabische Emiraten (eerste reactor operationeel in 2018 of 2019), het koninkrijk Saoedi-Arabië (momenteel in de fase van haalbaarheidsonderzoek), Turkije en andere landen die in deze fase zitten. Als dit aspect meer benadrukt wordt richting (aankomende) studenten dat met ervaring in Nederland, ook deuren naar een internationale carrière worden geopend, levert dit de ANVS een aanvullende bron van jonge professionals op die anders niet beschikbaar zouden zijn. Een serieus nadeel hierbij kan zijn dat de afgestudeerden na zekere tijd vertrekken uit Nederland en niet meer terugkomen.

- Via studiekeuzes als stralingshygiëne en -veiligheidsmanagement krijgen studenten niet alleen toegang tot banen bij een kerncentrale, maar ook tot andere sectoren, zoals nucleaire geneeskunde, nucleaire technologie en andere sectoren waar veiligheid een belangrijke rol speelt, zoals de chemische industrie en de burgerluchtvaartsector.
- Nieuwe onderzoeksprogramma's die opgezet worden in samenwerking met universiteiten en Hogescholen kunnen met de ontwikkeling van innovatieve technieken en instrumenten bijdragen aan het promoten en aantrekkelijk maken van de nucleaire industrie. Ook als deze zich beweegt richting de fase van ontmanteling van haar kerncentrale.

Een studie-onderdeel in nucleaire techniek over afbouw en ontmanteling zou als optie kunnen worden aangeboden als een deel van andere, niet-nucleaire studierichtingen, zoals bijv. integraal veiligheidsmanagement, veiligheidskunde of technische bestuurskunde. Bovenstaande voorstellen moeten natuurlijk met industrie, universiteiten en vergunningshouders afgestemd worden. Bovendien moet een beslissing genomen worden over het niveau (techniek, B.Sc, M.Sc) dat het meest passend is.

Veel van de vereiste vaardigheden en competenties zijn niet noodzakelijkerwijs alleen nucleair. Het is belangrijk om professionals uit dit vakgebied of met deze expertise ervan te overtuigen dat het toetreden tot de nucleaire industrie niet betekent dat je investeert in een doodlopend pad. ANVS kan ook, in samenwerking met de opleidingsinstituten en andere sectoren, een duidelijk carrièreperspectief verschaffen dat jonge professionals moet motiveren om in de nucleaire sector te gaan werken.

Aankomende studenten meer motiveren voor een (nucleaire) studie of voor een carrière in de nucleaire sector te kiezen, vraagt om meer promotie vanuit deze sector. Dit zou kunnen betekenen dat een gerichte communicatiecampagne wordt ingezet, waarbij de rol van ingenieurs, technologen en aanverwante deskundigen in de nucleaire sector wordt gepromoot. ANVS kan, als een betrokken organisatie, in dit gebied een bijdrage leveren.

#### Werving en selectie

Alle betrokken organisaties, inclusief ANVS, zouden noodzakelijke specialisten moeten trachten aan te trekken vanuit andere Europese landen die al vergelijkbare (nucleaire) afbouwprogramma's uitvoeren of hebben uitgevoerd, of vanuit andere programma's met ervaring in stralingsbescherming.

Andere Europese landen die hetzelfde afbouwproces doormaken of opstarten, worden geconfronteerd met dezelfde uitdagingen. Leeftijd speelt hierbij een belangrijke rol. Medewerkers die hun pensioen naderen, zullen zeer waarschijnlijk hun loopbaan in eigen land willen afronden. Jonge professionals zullen naar alle waarschijnlijkheid van sector veranderen of mogelijk een carrière in een ander land met kernenergie overwegen. Dit advies richt zich dan ook met name op die doelgroep qua professionals die halverwege hun carrière zijn. Zij staan mogelijk open voor een "carrière move" naar Nederland die hun nieuwe ontwikkelmogelijkheden biedt tot aan hun pensioen.

#### Internationale samenwerking

Aangezien andere landen voor dezelfde uitdagingen staan, is het belangrijk om te blijven deelnemen aan internationale fora om te leren van de ervaring van anderen. ANVS zou daarvoor de actieve

deelname aan EU en andere internationale werkgroepen, samenwerkingsverbanden van toezichthouders, workshops en conferenties op het gebied van nucleair kennismanagement moeten continueren.

Naarmate de nucleaire beroepsbevolking en expertise op het gebied van regelgeving en inspecties in Europa en andere landen ook afneemt, zullen meer overheden en toezichthouders zich "in hetzelfde schuitje" gaan bevinden. Om die reden kan het interessant zijn om, bijvoorbeeld op Europees niveau, de beschikbare pool aan gekwalificeerde resources meer te delen in plaats van met elkaar te gaan concurreren. Dit zal vanwege taalkundige en culturele verschillen soms een uitdaging zijn, maar er zijn zeker gebieden waar dit effectief kan worden geïmplementeerd. Zo hebben Technical Support Organizations (TSO) in het verleden gewerkt voor meer dan één nationale toezichthouder. Dit zou verder uitgebreid kunnen worden. Bij inspecties bijv. zou men baat kunnen hebben van samenwerking met nucleaire inspecteurs uit andere landen, vooral als landen dezelfde taal spreken (bijv. België en Nederland).