

In 2021 bundelde SCK CEN
meer dan ooit de krachten met
partners over de hele wereld om
baanbrekende vooruitgang in
de samenleving te stimuleren.
Vergelijk het met twee

copiloten

Twee partners die
hun expertises laten
samensmelten en elkaar
blindelings vertrouwen om
projecten te doen landen.



Groei verankeren door samen te werken



Beste lezer

Ik ben trots op onze medewerkers. (Corona)jaar na (corona)jaar blijven zij het beste van zichzelf geven om onze verplichting aan de maatschappij te kunnen nakomen. Zij zijn de drijvende kracht van ons onderzoekscentrum, de piloot van onze groei.

Ervaring heeft ons geleerd dat we die groei pas écht kunnen verankeren door samen te werken. Wie baanbrekende maatschappelijke wonderen wil verrichten, heeft nood aan een copiloot – een partner die een visie deelt, maar een andere vakdiscipline beheerst. Kortom: twee partners, twee specialisaties, één doel en de uitdrukkelijke wil om te delen.

En onze wil om te delen, is groot. In 2021 hebben we tal van partnerschappen gesloten. Ze geven een stevige impuls of gestructureerd kader aan de manier waarop we de nucleaire geneeskunde voortstuwen, onderzoek naar afval en berging aanpakken en onze grootste projecten wensen te realiseren.

Dit jaarrapport bundelt al deze partnerschappen die van onschatbare waarde zijn, en laat u kennismaken met onze dierbare copiloten. U ontmoet niet enkel partners met wie we al heel wat vliegmijlen gespaard hebben, zoals het Belgische bedrijf IRE of de Belgische afvalbeheerder NIRAS. We verwelkomen ook nieuwe copiloten in onze cockpit. Ik denk bijvoorbeeld aan de Belgische luchtvaartspecialist SABCA en de Canadese start-up POINT Biopharma.

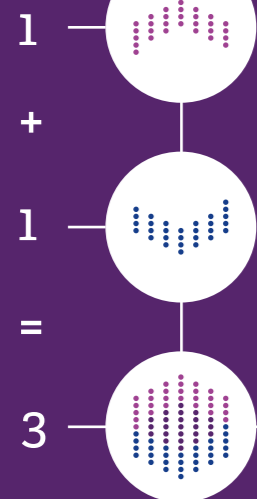
Ik nodig u uit om door het jaarrapport te bladeren en de samenwerkingen te ontdekken die we enthousiast met een stevige handdruk bezegelden. Nu ja, eerder met een stuntelig vuistje of ongemakkelijke elleboog.

Veel leesplezier!

Eric van Walle

Directeur-generaal van SCK CEN

SCK CEN heeft veel kennis. Om de kennis te laten renderen, reiken we uit naar zowel **onderzoeksinstellingen** als **industrie**.



netwerkend valoriseren

Koers naar de toekomst

- 06 MYRRHA betreedt nieuw tijdperk
- 07 NURA breidt uit
- 07 RECUMO-installatie krijgt vergunning

1 Belgische partnerschappen

- 10 Radioactief afval: van oorsprong tot eindbestemming
- 16 Krachtenbundeling maakt behandeling van kankerpatiënten doeltreffender
- 20 Drones meten straling met precisie
- 24 Residentiewijk krijgt facelift
- 28 SCK CEN neemt hypermodern kalibratiegebouw in gebruik

2 Europese partnerschappen

- 34 Ontwerp MYRRHA gaat in eindfase
- 38 MYRRHA's motor ronkt sonoor
- 42 ITER navigeert in rechte lijn naar opstart

3 Internationale partnerschappen

- 48 MYRRHA IVZW is opgericht
- 52 BR2 krijgt laagverrijkt uranium als splijtstof
- 57 Kankerbestrijding wint aan kracht

60 Kerncijfers

Koers naar de toekomst

In de jaren '50 werd SCK CEN opgericht om de toepassingen van kernenergie te bestuderen, maar we hebben onze kennis sindsdien uitgebreid tot een breed gamma aan onderzoeksdomeinen en projecten. Elk met een sterk toekomstgerichte en internationale focus. MYRRHA, NURA en RECUMO zijn de grootste projecten van SCK CEN, waarmee het in de nabije en verdere toekomst een beduidend verschil wil maken. Hoog tijd om, naar jaarlijkse gewoonte, de status van die projecten aan te stippen.



MYRRHA betreedt nieuw tijdperk

Op 17 september 2021 betrad MYRRHA een nieuw tijdperk. Op die exacte datum werd de oprichtingsakte van de MYRRHA IVZW (internationale vereniging zonder winstoogmerk) ondertekend. Wat betekent dat concreet? Landen, onderzoeksorganisaties en internationale instellingen kunnen nu officieel in het project instappen. “Wie nu instapt, plaveit het pionierspad”, vertelt Hamid Aït Abderrahim, adjunct-directeur-generaal van SCK CEN en directeur van het MYRRHA-project [lees meer op pagina 48]. Dat plaveien gebeurt tegen een hoog tempo. In 2021 installeerden de ingenieurs van SCK CEN elektronica die de betrouwbaarheid van MYRRHA's deeltjesversneller helpt verzekeren, en sloot SCK CEN een overeenkomst met vier vooraanstaande, nucleaire spelers in Europa. Zij zullen het ontwerp van MYRRHA mee vervolledigen. [Lees meer op pagina 34 en 38].



NURA breidt uit

Nieuwe radio-isotopen ontdekken, testen en produceren? Dat kan alleen met de juiste expertise en infrastructuur! SCK CEN is trots op zijn interne specialisatie en unieke bestralingsinstallaties. Binnenkort mag het nucleaire onderzoekscentrum nog een tikkeltje trotser zijn. Het is van plan om zijn installatiepark uit te breiden. Het zal samen met het Nationaal Instituut voor Radio-elementen (IRE) een grootschalige productielijn voor lutetium-177 uitbouwen. Zo wil het in samenwerking met het Belgische bedrijf IBA onderzoek en ontwikkeling naar actinium-225 op kruissnelheid brengen [lees meer op pagina 16 en 53]. Door het aanbod te helpen vergroten, verlenen ze talrijke kankerpatiënten de toegang tot een doeltreffende behandeling en dus levensreddende zorg.



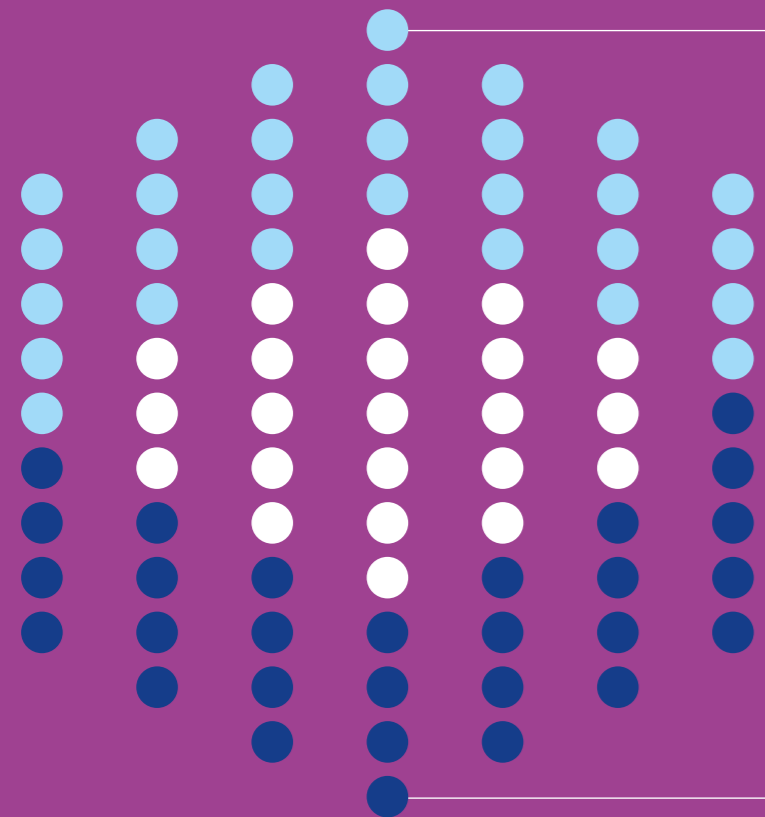
RECUMO-installatie krijgt vergunning

SCK CEN mag een bestaande, nucleaire installatie op zijn terrein uitbreiden. In de zogenaamde RECUMO-installatie zuivert het nucleaire onderzoekscentrum de radioactieve restanten, afkomstig van de productie van medische radio-isotopen. Twee instanties gaven officieel groen licht voor het project. Het Vlaams Gewest verstrekte de omgevingsvergunning in 2021, het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) de oprichtings- en exploitatievergunning in 2022. “Ik ben verheugd dat alle bevoegde instanties ons de nodige vergunningen hebben verleend”, aldus Eric van Walle, directeur-generaal van SCK CEN. Die vergunningen zijn een noodzakelijke voorwaarde om het RECUMO-project te kunnen verwezenlijken. “Dankzij het RECUMO-project verankert België zijn uitgebreide nucleaire kennis en verstevigen we onze koppositie in de productie van medische radio-isotopen.” Nu alle bevoegde instanties hun fiat gaven, kan SCK CEN met de effectieve bouw beginnen. Volgens de planning zal het onderzoekscentrum in het najaar van 2022 starten met de werken op zijn technische site. De oplevering van de installatie is voorzien voor 2025.



belgische partnerschappen

Klein in oppervlakte, groot in expertise.
België herbergt, ondanks zijn eerder
kleine landoppervlakte van 30 688
vierkante kilometer, tonnen expertise –
binnen én buiten de nucleaire sector.




Radioactief afval: van oorsprong tot eindbestemming

Ervaren onderzoekspartners SCK CEN en NIRAS vervlechten fundamenteel en toegepast onderzoek

Hoe verzekeren we een veilige berging van radioactief afval? En dat op lange termijn? Dat is, in opdracht van de Belgische beheerder van radioactief afval NIRAS, al decennialang onderzoeksvoer voor het nucleaire onderzoekscentrum SCK CEN. Om tot nog betere oplossingen te komen, vervlechten beide instanties hun onderzoeksprogramma's in een publiek-publiek partnerschap. Die juridische structuur laat toe om specifieke kennis en kunde bij elkaar te tanken.

“Radioactief afval is een breed begrip. Het afval komt voort uit de elektriciteitsproductie, maar ook uit de nucleaire geneeskunde, landbouw en industrie. Het begrip omvat dus meerdere afvaltypes, onderverdeeld op basis van activiteitsniveau of levensduur. Elk afvaltype vraagt een ander beheertraject tot en met berging”, steekt Christophe Bruggeman, expert bij SCK CEN, van wal. Hoog-radioactief en/of langlevend afval is één afvaltype. Voor dat type staat geologische berging als beheeroplossing al enige tijd op de radar. In de jaren '70 – het prille begin van het Belgische kernenergie-tijdperk – begon het nucleaire onderzoekscentrum die piste te onderzoeken. “Eerst voerden we testen in laboratoria uit, maar al snel voelden we de nood aan een ondergronds laboratorium om geologische berging aan de realiteit te toetsen. Doel was om op representatieve schaal de veiligheid en haalbaarheid ervan aan te tonen”, verklaart hij. In 1980 begon SCK CEN dat ondergrondse laboratorium, genaamd HADES, uit te graven. Later kwam HADES onder het beheer van ESV EURIDICE, een economisch samenwerkingsverband tussen SCK CEN en Belgische afvalbeheerder NIRAS.



Alle kennis die we met deze vernieuwde samenwerking opbouwen, leidt tot steeds betere oplossingen voor radioactief afval.

Christophe Bruggeman

Dankzij dat verband konden beide partners proeven van de toegevoegde waarde van samenwerken. Door aanvullende competenties onder één vlag te brengen, konden wetenschappelijke diepgang en voorgestelde beheeroplossingen aan elkaar gekoppeld worden. Dat smaakte naar meer, zo blijkt. Recent ondertekenden ze een nieuw publiek-publiek partnerschap. Met die handtekening deden ze een schriftelijke belofte om het bestaande partnerschap uit te breiden naar alle onderzoeksaspecten over zowel het korte-, middellange- als langetermijn-beheer van radioactief afval. “In feite bundelen twee ervaren en hooggespecialiseerde actoren hun krachten en verbreden ze de focus naar de volledige beheerketen. Dat zorgt voor een goede doorstroming van kennis en kunde, wat toelaat om de nodige beheeroplossingen te bespoedigen of te realiseren”, klinkt Christophe Bruggeman opgetogen.

Met onze kennis kunnen we Belgische spelers vlot begeleiden om hun technologieën en procedures te verbeteren en marktklaar te maken

Nele Weyens

Van links naar rechts: Nele Weyens (SCK CEN) en Christophe Bruggeman (SCK CEN)

Breed kennispectrum

Het publiek-publieke partnerschap dekt een breed spectrum aan kennisdomeinen. “We bestuderen bijvoorbeeld het gedrag van natuurlijke en kunstmatige barrières. Hoe helpen die barrières radioactiviteit vasthouden? Hoe beïnvloedt het afval de eigenschappen van die barrières? Wat is bijvoorbeeld het effect van warmteafgevend afval? Hoe voorkomt een kleilaag dat radionucliden zich verder verspreiden, wanneer de kunstmatige barrières degraderen? Daarnaast schenken we bijzondere aandacht aan het up-to-date houden van ons ondergronds laboratorium HADES, en aan het op lange termijn verkrijgen, verwerken en valideren van meetgegevens. Het onderzoek is al vergevorderd, maar krijgt een nieuwe dimensie dankzij het vervlechten van al die invalshoeken”, licht Christophe Bruggeman uitgebreid toe.

Volgens de expert zorgt deze vernieuwde samenwerking ervoor dat we ook de komende periode de nieuwste wetenschappelijke inzichten en technologische innovaties in rekening blijven brengen bij de ontwikkeling en implementatie van de verschillende beheeroplossingen. Dat leidt tot steeds betere oplossingen voor radioactief afval. En dat komt geen moment te vroeg. Een van de grootste ontmantelingswerven staat immers voor de deur. Met de wet op de kernuitstap van 2003 besliste de federale regering om de kerncentrales stapsgewijs te sluiten. Na sluiting moeten de kerncentrales ontmanteld worden. “Ervaring leert ons dat we 98% van het materiaal een herbestemming kunnen bieden, maar die overige 2% is radioactief afval. Dat afval verdient een specifiek, aangepast beheer”, aldus Christophe Bruggeman.

SCK CEN als kenniskompas in ontmantelingstraject

De samenwerking richt zich specifiek op radioactief afval, daarnaast speelt SCK CEN ook nog een sleutelrol in de aanstormende ontmanteling. Die ontmanteling biedt economische kansen voor de Belgische industrie. Om die reden nam de federale regering ontmanteling op in zijn ambitieus herstelplan. Dat plan voor herstel en veerkracht (RRF) moet de Belgische economie weer aanzwengelen, nadat die door de coronacrisis een knauw kreeg. In totaal maakt ze 5,9 miljard euro vrij. 25 miljoen euro vloeit naar onderzoek en ontwikkeling in duurzame ontmanteling. Daarbij wordt de hoeveelheid radioactief afval op een kostenefficiënte manier tot een minimum beperkt.

Bedoeling is dat SCK CEN als kenniskompas voor de Belgische industrie zal fungeren. “We hebben een uitgebreide ontmantelingservaring opgebouwd. We zijn vertrouwd met de huidige eisen die het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle voor de vrijgave van materialen stelt, en met de uitdagingen rond het beheer van radioactief afval. Met die kennis kunnen we Belgische spelers vlot begeleiden. We helpen hen om hun bestaande technologieën en procedures te verbeteren en marktklaar te maken”, vertelt Nele Weyens, RRF-projectleider bij SCK CEN. Die technologieën beslaan meerdere domeinen: gaande van decontaminatietechnieken om de hoeveelheid afval aanzienlijk te verminderen, tot karakterisatietechnieken om precies te bepalen of materialen een tweede leven kunnen krijgen. Verder vallen hieronder ook verregaande veiligheidstesten om de stabiliteit en dus bergbaarheid van het afval te verzekeren, alsook moderne manieren om afvalstromen te beheren. “Denk bijvoorbeeld aan artificiële intelligentie of 3D-visualisatie. SCK CEN zal investeren in nieuwe installaties om technieken en innovaties te valideren.”

HADES: decenniumexperiment halfweg

Bergingsexperimenten vragen tijd. “We moeten de veiligheid van geologische berging op heel lange termijn kunnen garanderen. We bestuderen heel trage processen: daarom kunnen experimenten zelfs tientallen jaren duren”, aldus Christophe Bruggeman. Een voorbeeld daarvan is het ‘PRACLAY Heater’-experiment. Die grootschalige test moet de impact van warmte op een diepe kleilaag bestuderen. In een reële bergingsinstallatie zal het hoogradioactieve afval honderden tot enkele duizenden jaren warmte afgeven. Met verwarmingselementen bootsen onderzoekers die warmteafgifte na. Concreet houden ze de plaats waar de galerijwand en de klei elkaar raken, tien jaar lang op een temperatuur van 80°C. “Tien jaar is voldoende om een betrouwbare evaluatie van het effect op de klei te kunnen maken”, vertelt Christophe Bruggeman. Het experiment startte in 2014 en is nu meer dan halfweg. “We hebben de galerij en de omringende klei uitgerust met meetapparatuur om het experiment van nabij op te volgen. Tot op heden tekenen we dezelfde resultaten op als onze experimenten op kleine schaal en op korte termijn. Het project herbevestigt met andere woorden onze eerdere conclusies.”

Export van kennis

Naar verwachting zullen Belgische spelers later hun ontmantelingstechnologieën naar het buitenland kunnen exporteren. “In de komende tien tot vijftien jaar zullen veel landen de ontmanteling van hun centrales willen opstarten. Alleen is er op dit moment niet voldoende capaciteit om al die kerncentrales tegelijk te ontmantelen. Er is dus ruimte voor nieuwe spelers op de markt. Dat schept perspectieven voor de Belgische industrie die zich in de nucleaire sector wil specialiseren”, besluit Nele Weyens.

Uitgebreide ontmantelingservaring

SCK CEN heeft een gedegen expertise dankzij de ontmanteling van tal van nucleaire installaties, waaronder de BR3-drukwaterreactor, de Thetis-onderzoeksreactor en de voormalige MOX-fabriek Belgonucléaire. Ook de ontmanteling van hotcells – een afgeschermd, geventileerde ruimte waarin specialisten radioactief materiaal kunnen hanteren op afstand – leverde een berg aan expertise op. In 2021 voegde het onderzoekscentrum cyclotrons toe aan dat lijstje. In opdracht van het Australische bedrijf Telix Pharmaceuticals Limited ontmantelde SCK CEN twee cyclotrons op de radiofarmaceutische productiefaciliteit in Seneffe, België. Beide cyclotrons werden in één geheel verwijderd en voor verdere ontmanteling naar de SCK CEN-site in Mol gebracht. Die aanpak is een unicum, ook naar internationale maatstaven. Het geeft de opdrachtgever de kans om de ruimte meteen te hergebruiken. De bouw van een nieuwe, ultramoderne productiefaciliteit voor medische radio-isotopen en geneesmiddelen kon dus kort na ontmanteling van start gaan.



Verantwoord onderzoek

Al sinds het prille begin neemt SCK CEN als nucleair expertisecentrum zijn maatschappelijke rol op. Bij de opstart van de eerste kerncentrales gingen we op zoek naar een oplossing voor het veilig beheer van langlevend radioactief afval. Dat leidde tot de start van ons ondergronds laboratorium HADES. Vandaag zetten we onze kennis en expertise in als kompas voor een veilig en efficiënt beheer van radioactief afval, ontmanteling, duurzame kernenergie, innovatief onderzoek naar effecten van straling en oplossingen voor kanker, met respect voor mens en milieu. Verantwoord onderzoek voor een duurzame wereld.

Hildegard Vandenhove

Milieu, Gezondheid en Veiligheid

Krachtenbundeling maakt behandeling van kankerpatiënten doeltreffender

SCK CEN en IBA effenen het pad naar productie van actinium-225 voor patiëntgebruik

Het nucleaire onderzoekscentrum SCK CEN en het Belgische bedrijf IBA willen onderzoek en ontwikkeling naar actinium-225 op kruissnelheid brengen. De radio-isotoop bezit namelijk het daverende potentieel om kankers doeltreffender te behandelen. Door naar een grootschalige productie te werken, helpen beide partners de innovatieve kankertherapie breed toegankelijk te maken.



Van links naar rechts: Bruno Scutnaire (IBA) en Pascal De Langhe (SCK CEN)

Vandaag de dag lopen er talrijke studies naar het potentieel van actinium-225 om kanker te bestrijden. Uit de eerste resultaten blijkt dat de theranostische radio-isotoop kankercellen volledig elimineert in plaats van de tumorgroei enkel afremt. De kans op herval lijkt eveneens te verlagen. De lijst met kankers waarvoor actinium-225 een verschil kan betekenen, is lang. Prostaatkanker staat bovenaan die lijst. Hij wordt op de voet gevolgd door long-, darm- borst-, pancreas-, bloed- en nierkanker en glioblastoom, de dodelijkste vorm van hersenkanker. Miljoenen patiënten hebben er dan ook baat bij dat kankertherapieën met actinium-225 snel op de markt komen.

Naar verwachting zullen zij over enkele jaren effectief hun intrede op de markt doen. Voorwaarde is wel dat farmaceutische spelers op een betrouwbare productie kunnen rekenen, ook voor de voorgaande klinische proeven. Daar wringt het schoentje. “Voorlopig althans”, verbetert Pascal De Langhe, Director Business Development & Support bij SCK CEN. Het nucleaire onderzoekscentrum en het Belgische, beursgenoteerde bedrijf IBA sloten immers vorig jaar een partnerschap dat tot een grootschalige en betrouwbare productie van actinium-225 moet leiden. “De patiënten die met de huidige productie toegang tot die veelbelovende radio-isotoop hebben, zijn bij wijze van spreken op één hand te tellen. Zo komt actinium-225 ook aan haar bijnaam: *the rarest drug on earth*. Door samen te werken, willen we de acute marktnoden invullen. Doel is om talrijke patiënten van de voordelen te laten genieten die deze nieuwste generatie nucleaire geneeskunde biedt”, verheldert hij.

Twee zwaargewichten

SCK CEN en IBA verkrijgen actinium-225 door middel van fotonucleaire reacties, waarbij een foton een neutron uit de atoomkern van radium-226 tikt. Zo ontstaat radioactief radium-225 die in actinium-225 vervalt. Een technisch uitdagend proces, maar niet voor deze twee zwaargewichten met een ongeëvenaarde expertise. SCK CEN is wereldwijd een toonaangevend nucleair onderzoekscentrum, IBA de referentie in deeltjesversnellertechnologie. “Onze complementaire kennis en expertise vallen als twee puzzelstukken in elkaar”, verklaart De Langhe. “Wij hebben uitstekende kerncompetenties in het ontwerpen van het target – het radiumdoelwit dat bestraald zal worden – en de noodzakelijke radiochemie om een zuiver eindproduct te krijgen. IBA kent de technologie van de deeltjesversneller, de bestralingsbron, als geen ander. Bovendien heeft het bedrijf de ingenieurservaring om het ontwerp van de installatie in de realiteit om te zetten.”

Gefaseerde aanpak

Het strategische partnerschap verloopt in fases. Beide partners hebben allereerst de technische en economische haalbaarheid van het project diepgaand geëvalueerd. “Hoeveel kankerpatiënten hebben nood aan die nieuwe kankertherapie? In welke mate zal de vraag naar actinium-225 toenemen? Welke installaties hebben we nodig om actinium-225 te produceren? Leveren de doelwitten die we ontwikkelen, de gewenste productie-opbrengst? In die haalbaarheidsstudie houden we rekening met allerlei factoren en maken we inschattingen die we door externe experts laten valideren”, legt De Langhe uit. Beide partners zijn optimistisch dat de haalbaarheidsstudie een positieve uitkomst zal kennen. Bij die positieve uitkomst plannen ze de bouw en indienststelling van een productie-eenheid op de site van SCK CEN in Mol, België.

Circulaire economie

Belangrijk voor het welslagen van dit project is de grondstof. Als een van de weinige organisaties beschikt SCK CEN over grote hoeveelheden van kwalitatief radium-226. “Die voorraad stelt ons in staat om actinium-225 op industriële schaal te produceren”, aldus De Langhe. In feite is radium-226 radioactief afval. “Nu kunnen we dat afval omzetten naar meer doelgerichte kankertherapieën met een hogere therapierespons.” Zo draagt dit project ook zijn steentje bij aan de circulaire economie.



Wat eerst als afval wordt beschouwd, wordt opnieuw een waardevolle grondstof. Circulariteit op zijn best!

Pascal De Langhe

Afstemming op Belgisch regeerakkoord en Europees herstelplan

De samenwerking past binnen de implementatie van het Belgische regeerakkoord, dat naar aanzienlijk meer en betere kankerbehandelingen streeft. Ze wordt gesteund door Pierre-Yves Dermagne, Belgische vice-eersteminister en minister van Economie en Werk, Tinne Van der Straeten, Belgisch minister van Energie, en Thomas Dermine, Belgisch staatssecretaris voor Relance en Strategische Investerings. Verder ligt het initiatief ook in lijn met het recente, Europese herstelplan voor België. In dat plan voorziet de Europese Commissie investeringen voor de ontwikkeling en productie van lutetium-177 en actinium-225, twee veelbelovende isotopen.

Kanker precies bestrijden

De alfastraler actinium-225 is een opkomend talent onder de theranostische radio-isotopen. Met de straling die zij tijdens het vervallen uitzendt, kan zij kankercellen vernietigen. Het vernietigen van de kankercellen gebeurt met precisiebombardementen, waarbij het gezonde weefsel gespaard blijft.

Drones meten straling met precisie

Expertise SCK CEN en Sabca smelten samen in innovatief droneproject

Flexibel in gebruik, nauwkeurig in het meten. Na jaren testen bewees het nucleaire onderzoekscentrum SCK CEN dat drones radioactiviteit met uiterste precisie in kaart kunnen brengen. “Nu is de tijd rijp om de sprong te maken van onderzoek naar industriële inzetbaarheid”, vertelt Geert Olyslaegers, dronepiloot bij SCK CEN. Door met de Belgische luchtvaartspecialist Sabca samen te werken, hoopt SCK CEN daar snel te landen.

Drones voeren radiologische metingen uit zonder enige menselijke tussenkomst. Dat betekent een belangrijke step-up in de stralingsbescherming.

Johan Camps

Het groeiproces bij graangewassen opvolgen, windturbines op zee inspecteren en medicijnen vervoeren. Drones veroveren volop het bedrijfsleven. Binnenkort mag ook de nucleaire sector op ondersteuning van het onbemande luchtvaartuig rekenen. De drones zullen radiologische metingen uitvoeren, en dat zonder enige menselijke tussenkomst. “Dat betekent een belangrijke step-up in de stralingsbescherming”, aldus Johan Camps. De wetenschapper van SCK CEN ziet potentieel in drie domeinen. “De drones kunnen uitvliegen in het kader van noodplanning, ontmanteling en radiologische monitoring van nucleaire en industriële sites en hun omgeving. Het voordeel van drones is dat ze alle hoeken en kanten in kaart kunnen brengen, die we te voet of met een helikopter niet kunnen bereiken. Bovendien stroomt die informatie binnen, wanneer de drone nog in de lucht hangt. Kortom: realtime informatie over meer precieze locaties.”

In 2015 stelde SCK CEN een enthousiast onderzoeksteam samen om de mogelijkheden van drones in een nucleaire setting te exploreren. Intussen telt het nucleaire onderzoekscentrum twee gelicentieerde dronepiloten en organiseerde het in samenwerking met FOD Binnenlandse Zaken tal van testvluchten. Met die testvluchten kon het zijn meetapparatuur verbeteren en de kwaliteit van de meetresultaten verzekeren. “Nu is de tijd rijp om de sprong te maken van onderzoek naar industriële inzetbaarheid”, vertelt Geert Olyslaegers, een van de dronepiloten. Door met de Belgische luchtvaartspecialist Sabca samen te werken, hoopt SCK CEN daar snel te landen. Olyslaegers: “Sabca biedt diensten aan de burger-, ruimte- en militaire luchtvaartindustrie. Het bedrijf heeft ervaring met dronevluchten in een uitdagende context en kent de bijhorende wet- en regelgeving. Die expertise combineren we met onze nucleaire en radiologische kennis voor vreedzame toepassingen. Er ontstaat een synergie die kwaliteit bevordert, die dieper reikt.”

Demonstratieproject

Dankzij die synergie komt industriële inzetbaarheid binnen handbereik. Al beklemtonen beide partners wel dat het om een industrieel demonstratieproject gaat. “We zijn ervan overtuigd dat drones de nucleaire sector in staat zullen stellen om uitgebreide en nauwkeurige metingen uit te voeren. Of drones ook de standaard zullen worden? Dat zal de toekomst uitwijzen. Eerst is het aan ons om die technologie tot in de puntjes te perfectioneren”, aldus Camps.

Dit demonstratieproject dat in volle bloei is, startte op 18 mei 2021. De start werd aangekondigd in aanwezigheid van Annelies Verlinden, minister van Binnenlandse Zaken.

Innovatieve projecten voor een betere bescherming van de bevolking, het leefmilieu en de medewerkers genieten mijn volle steun.

Annelies Verlinden



Op maat gemaakte detector

Met ‘technologie’ doelt hij op de zogenaamde scintillatiedetector die aan de drone wordt gekoppeld. “Het apparaat meet radioactiviteit door in het scintillatiemateriaal lichtflitsen te tellen, die door het invallen van de ioniserende straling veroorzaakt worden. Dat geeft de maat voor stralingsdosis aan. Hoe meer lichtflitsen, hoe meer straling”, legt Olyslaegers uit. De detectoren werden zo ontworpen dat ze de maximale payload – de maximale draagkracht van de drone – niet overschrijden en toch een hoogst mogelijke meetgevoeligheid bewaren.

Beide partners hebben inmiddels twee testvluchten achter de rug, die de gewenste hoge meetgevoeligheid bevestigden. “We hebben een fixed-wing drone in de lucht gekatapulteerd en over de velden laten vliegen. Eerst in cirkelbewegingen, nadien in een raster. We lieten hem zowel laag als hoog vliegen om te testen of we een verschil in meetresultaten konden optekenden. Dat was ook zo. De meetapparatuur is dus met vlag en wimpel geslaagd”, aldus een tevreden Olyslaegers. Bij de testvlucht werden er geen radioactieve bronnen op het oefenterrein verstoppt. “De natuurlijke radioactiviteit die zich in de bodem bevindt, diende als bron. Het toont opnieuw de gevoeligheid van de detector aan.”

Twee dronetypes

De fixed-wing drone is slechts een van de twee dronetypes, die de luchtvaartspecialist ter beschikking stelt. Het project bestudeert ook de inzet van een multicopter. “Een fixed-wing drone kan urenlang autonoom in de lucht blijven vliegen, terwijl een multicopter zwaardere detectoren kan vervoeren zonder aan flexibiliteit in te boeten”, verduidelijkt Camps. “De eerste drone kan een groter gebied monitoren. De tweede drone kan ter plaatse blijven hangen om een heel lokaal beeld te verkrijgen. De keuze van drone hangt af van de toepassing.” De detector voor die multicopter is op dit moment nog in ontwikkeling.

Federale steun

Het innovatieve droneproject kadert in het energietransitiefonds van de FOD Economie, dat onderzoek, ontwikkeling en innovatie op het vlak van energie aanmoedigt en ondersteunt. De projecten moeten betrekking hebben op een van de drie thematische assen: hernieuwbare energiebronnen, nucleaire energietoepassingen, voorraadzekerheid en netevenwicht. In totaal wordt er een budget van 25 miljoen euro over de verschillende projecten verdeeld. SCK CEN en Sabca kregen een subsidie van 1 miljoen euro toegekend en doen zelf bijkomende investeringen in het project.

Alziend oog van de nucleaire sector

Het industriële demonstratieproject ‘Buddawak’ werd vernoemd naar ‘Buddawak Burri Bootyau’, een Australische roetuil. “Uilen hebben een scherp zicht. Met dit project willen we het onzichtbare zichtbaar maken”, besluit Camps. De keuze voor deze uil is niet toevallig. Het dier leeft in Australische gebieden die veel natuurlijk uranium in de bodem bevatten.



Historisch wonen met hedendaags comfort. Zo laat de residentiewijk zich nu omschrijven.

Jan Veraghtert

Residentiewijk krijgt facelift

Belgisch bedrijf renoveert de wijk met respect voor erfgoedwaarde

Met een grondige renovatie blazen het nucleaire onderzoekscentrum SCK CEN en de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO) nieuw leven in de aanpalende woonwijk. De wijk werd destijds opgericht om medewerkers te huisvesten, maar verwelkomt na renovatie ook niet-medewerkers. Beide eigenaars gaven het renovatiestuur in handen van het Belgische bouwbedrijf Cordeel.

De residentiewijk die de site van het nucleaire onderzoekscentrum SCK CEN en de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO) flankiert, is een historische parel. De iconische, modernistische wijk werd eind jaren '50 gebouwd om werknemers te huisvesten. Tot op heden werd de infrastructuur in eigen beheer onderhouden. “We hebben ons altijd ingespannen om de woningen in goede staat te houden, maar na meer dan 60 jaar drong een uitvoerige renovatie zich op”, aldus Jan Veraghtert, projectleider bij SCK CEN. Een grondige renovatie moest opnieuw leven in de eens zo bruisende wijk blazen: een pittige opdracht die buiten de kernactiviteiten van beide eigenaars valt. “De wijk heeft een hoge erfgoedwaarde. Wij zijn echter geen erfgoed-specialisten. Om de erfgoedwaarde te beschermen, gaven we de renovatie in handen van een externe partner die daar wel voeling mee heeft.”

De keuze viel voor het ervaren, Belgische bouwbedrijf Cordeel. Cordeel kreeg het indrukwekkende renovatieproject via een openbare aanbesteding gegund. In zijn ingediende dossier schonk het bedrijf uitgebreid aandacht aan de manier waarop het met de erfgoedwaarde zou omgaan. De elementen die uit die tijd dateren, werden zorgvuldig afgewogen tegen de gebruikswaarde. “In de jaren '50 was het vooruitstrevend om alle garages in het midden van de wijk te centraliseren. Dat hield voetgangers, fietsers en gemotoriseerd verkeer strikt van elkaar gescheiden. Dat concept is achterhaald. Nu wil iedereen aan huis kunnen parkeren”, illustreert Jan Veraghtert. De centrale garages zijn dus uit het gezichtsveld verdwenen en ruimden plaats voor gloednieuwe appartementen. Ook de villa's kregen een andere bestemming. “Villa's worden omgevormd tot meergezinswoningen. Verder behoudt de wijk zijn oorspronkelijke inrichting, uitstraling en vooral charme.”

In totaal neemt het bouwbedrijf 323 wooneenheden onder handen. Het gaat om een mix van studentenkamers – de zogenaamde dormitories –, studio's, appartementen, rijwoningen en villa's. Cordeel trekt er een budget van 50 miljoen euro voor uit. De renovatie verloopt in meerdere fases. In 2021 leverde de ervaren bouwonderneming al het grootste gedeelte van de eerste renovatiefase op. Met een geslaagd resultaat volgens projectleider Jan Veraghtert. “Historisch wonen met hedendaags comfort. Zo laat de residentiewijk zich nu omschrijven.”

Onderhoud

De opwaardering moet, naast medewerkers van SCK CEN en VITO, ook niet-medewerkers verleiden om naar de wijk te verhuizen. Hun komst zal voor een nieuwe dynamiek zorgen. Wie er een wooneenheid aanschaft of huurt, heeft meteen de zekerheid van een kwalitatieve, karaktervolle wijk bij de prijs inbegrepen. “We hebben met Cordeel een DBFM-overeenkomst ondertekend. DBFM staat voor Design, Build, Finance and Maintenance. Concreet zal het bouwbedrijf de komende 25 jaar ook het onderhoud van de wijk voor zijn rekening nemen”, licht Kris Iven, facility manager bij SCK CEN, toe.

Verliest de wijk dan zijn oorspronkelijke missie? “Toch niet”, preciseert Kris Iven. In totaal werken er bij beide bedrijven meer dan 1500 hooggekwalificeerde specialisten, veel met een internationale achtergrond. “We willen onze internationale experts een warme welkom aanbieden. Daar hoort ook een nabijgelegen huisvesting in een mooie omgeving én met hedendaags comfort bij. Om die reden blijft SCK CEN de dormitories en studio's gebruiken en heeft het Cordeel een huurgarantie voor acht rijwoningen geboden. Zo hebben we voldoende capaciteit om voor onze buitenlandse medewerkers en doctoraatsstudenten een verhuis naar België te faciliteren.” De wijk dient als springplank naar de private vastgoedmarkt.” Op termijn wil SCK CEN zijn buitenlandse medewerkers naar de private vastgoedmarkt laten doorstromen om zo de integratie in de Belgische samenleving bevorderen.



50

verschillende
nationaliteiten
bij SCK CEN in 2021

Figuurlijk groen

De residentiewijk typeert zich als een uitgesproken, groene omgeving. Al werd er ook aan figuurlijk groen gedacht. “Met een nieuw warmtenet en intelligente ledverlichting maken we de residentiewijk klaar voor een 100% groene toekomst”, besluit Jan Veraghtert.

Prijswinnende architectuur

Eind jaren '50 was het modernisme de voornaamste architecturale stroming in België. Die stroming visualiseert het nieuwe, naoorlogse levensgevoel en de bloeiende wetenschap en techniek. Soberheid en eenvoud kenmerken de keuze van gebruikte materialen en gekozen verhoudingen van ruimtes en gebouwen. Het geheel voegt zich naadloos in de bosrijke omgeving. Het ontwerp komt van de jonge architecten Jacques Wybauw en Jacques Thiran. Ze ontvingen tal van prijzen voor hun ontwerp, dat destijds vernieuwend en verfrissend was. De wijk verscheen in die tijd meermaals in gerenommeerde architectuurtijdschriften. Omwille van zijn erfgoedwaarde is de wijk opgenomen in de Inventaris van Bouwkundig Erfgoed.



Vershil verrijkt

Ons onderzoekscentrum bestaat uit 966 medewerkers. En dus uit 966 andere achtergronden, persoonlijkheden en vaardigheden. Het is die diversiteit die we omarmen. Die verschillen verrijken ons denken. We leren thema's door een andere bril bekijken, in een breder perspectief te plaatsen en zo tot innovatievere oplossingen te komen. Met de rijkdom van de diversiteit timmeren we aan een mooie toekomst voor SCK CEN en de maatschappij.

Kathleen Overmeer

Algemene Diensten

We behouden voldoende wooncapaciteit om, voor de buitenlandse medewerkers en doctoraatsstudenten, de verhuis naar België te faciliteren.

Kris Iven

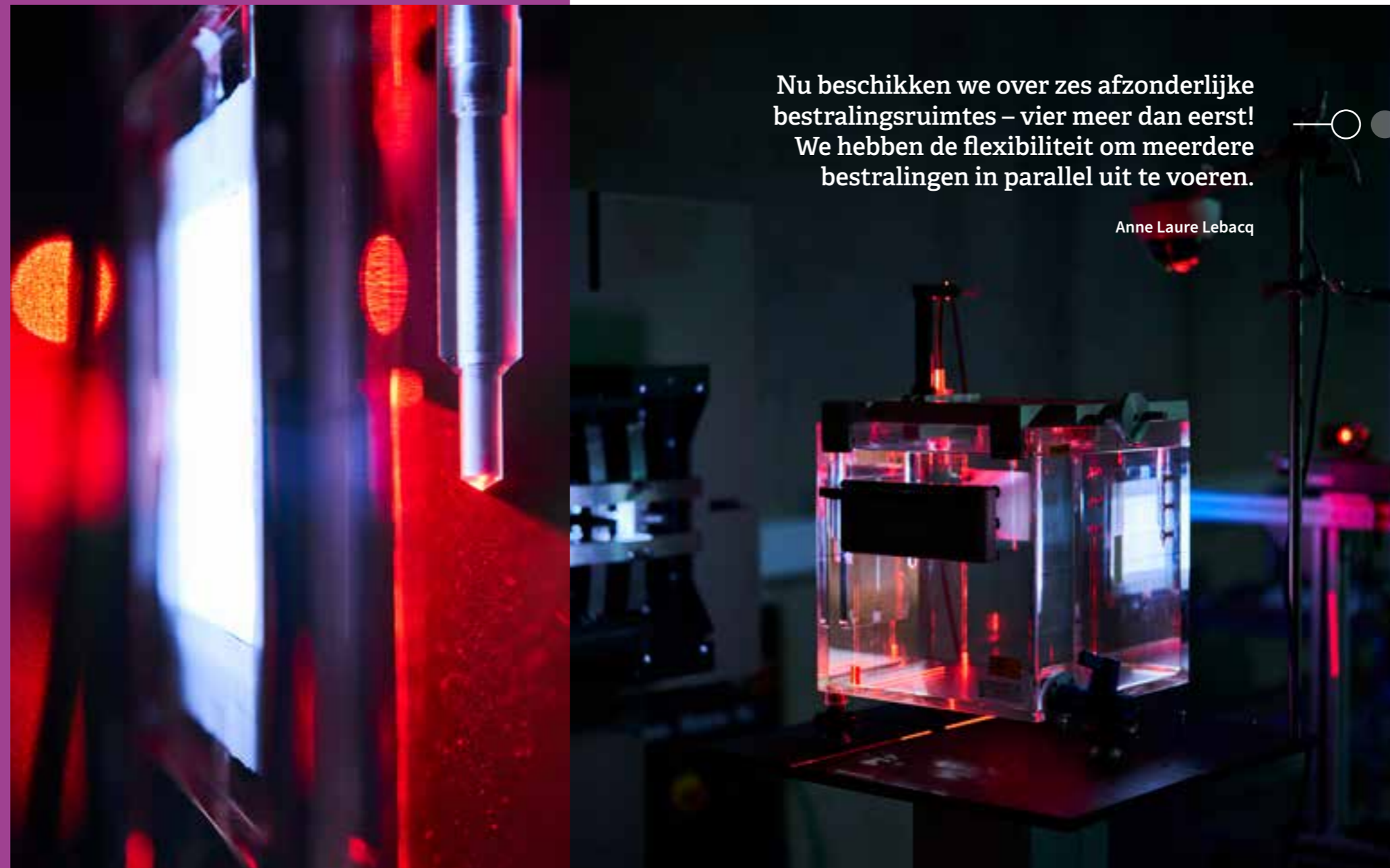


Van links naar rechts: Banai Shikeb (Cordeel), Kris Iven (SCK CEN) en Jan Veraghtert (SCK CEN)

SCK CEN neemt hypermodern kalibratiegebouw in gebruik

Eersteklas installaties voor eersteklas bestralingsdiensten

Het nucleaire onderzoekscentrum SCK CEN is vooruitstrevend: in zijn kennis en in zijn onderzoek. Dat in stand houden vraagt om investeringen. Recent investeerde SCK CEN in een gloednieuw en hypermodern kalibratiegebouw. Meer flexibiliteit en meer mogelijkheden. Zo laat het nieuwe gebouw zich omschrijven. “We ontwierpen het gebouw in functie van de noden van onze klanten”, aldus Anne Laure Lebacq, dosimetrie-experte van SCK CEN.



Nu beschikken we over zes afzonderlijke bestralingsruimtes – vier meer dan eerst! We hebben de flexibiliteit om meerdere bestralingen in parallel uit te voeren.

Anne Laure Lebacq

Het nucleaire onderzoekscentrum SCK CEN is sterk in kennis én in infrastructuur. Dankzij die unieke mix wist het baanbrekend onderzoek uit te voeren, heeft het grenzen verlegd en groeide het uit tot een wereldwijde referentie. Om die reden investeert SCK CEN voortdurend in zijn technologieën en laboratoria. Recent vernieuwde het ook zijn kalibratiegebouw. Met dat gloednieuwe, hypermoderne kalibratiegebouw rankt het nucleaire onderzoekscentrum zichzelf bij de Europese top. Europa telt namelijk slechts vier installaties van die aard, grootte en moderniteit.

Het was een bewuste keuze om het bestaande kalibratiegebouw niet te renoveren. Met die nieuwbouw had SCK CEN de vrijheid om het gebouw anders in te delen. “Zo creëerden we de mogelijkheid om op de noden van onze klanten te kunnen inspelen. We kregen vaak de vraag om langdurige bestralingsexperimenten te laten lopen, maar het beperkte aantal bestralingsruimtes liet dat niet toe. Nu beschikken we over zes afzonderlijke bestralingsruimtes – vier meer dan eerst! Nu hebben we wel de flexibiliteit om meerdere bestralingen in parallel uit te voeren”, aldus Anne Laure Lebacq, dosimetrie-experte bij SCK CEN.

Twee bestralingstypes

Heel concreet voert het nucleaire onderzoekscentrum twee types bestralingen uit. “Enerzijds zullen we experimenten bestralen. Denk bijvoorbeeld aan planten, huidcellen of prototypes van dosimeters. We stellen stalen in een gecontroleerde opstelling bloot aan een precieze stralingsdosis. Dat biedt wetenschappers zekerheid, wanneer ze de impact van die dosis willen onderzoeken. Anderzijds kalibreren we meettoestellen”, vervolgt Anne Laure Lebacqz. En dat is van groot belang. Radioactiviteit is door menselijke zintuigen niet waar te nemen. Om straling te detecteren, worden specifieke meettoestellen ingezet. Die toestellen laten toe om de opgelopen stralingsdosis nauwkeurig op te volgen. “De metingen zijn maar zo nauwkeurig als het toestel dat ze uitvoert”, zegt de experte. “Met onze kalibratiediensten controleren we of die meettoestellen juist afgesteld staan. En met ‘juist’ bedoel ik volgens internationale standaarden.”

De klemtoon ligt dus op ‘internationale standaarden’. Die standaarden scheppen wereldwijd uniformiteit en duidelijkheid. “Er mag geen verschil optreden tussen een dosis van 1 gray in België en elders ter wereld. Zo bewaren we consistentie in wetenschappelijk onderzoek”, verklaart Cristian Mihailescu, stralingsexpert bij SCK CEN.



Onmisbaar in radiotherapie

Gloednieuw in het aanbod is de installatie om ionisatiekamers voor radiotherapie te bestralen. “De helft van alle kankerpatiënten krijgt op een moment in de behandeling radiotherapie. Bij radiotherapie richten artsen de stralenbundel van een bestralingsapparaat op de tumor. Ze kunnen daarmee vóór chirurgie de tumor verkleinen, na chirurgie de achtergebleven kankercellen opruimen of – al dan niet in combinatie met chemo – de kanker vernietigen. Cruciaal is dat de dosis die de tumor ontvangt, exact en correct is. De werkelijke dosis mag niet meer dan vijf procent afwijken van de voorgeschreven dosis”, verduidelijkt Cristian Mihailescu.

Voordat de tumor bestraald wordt, kalibreren medische stralingsfysici het bestralingsapparaat – doorgaans een lineaire versneller – met een ionisatiekamer. Die kamer meet de uitgezonden straling van het apparaat. Om de vereiste nauwkeurigheid ervan te garanderen, wordt ook zij op haar beurt geijkt. “Met onze nieuwe installatie kunnen we ionisatiekamers, volgens internationale standaarden, kalibreren met een nauwkeurigheid van 1%!”

600 certificaten

Het kalibratiegebouw werd in april 2021 opgeleverd. Acht maanden later heeft SCK CEN meer dan 600 certificaten uitgereikt. “De eerste maanden zijn vlot verlopen. We leveren alle inspanningen om diezelfde kwaliteit decennialang te waarborgen en naar routine over te gaan”, besluit Cristian Mihailescu.

Met onze nieuwe installatie kunnen we ionisatiekamers kalibreren volgens internationale standaarden met een nauwkeurigheid van 1%!

Cristian Mihailescu





europese partnerschappen

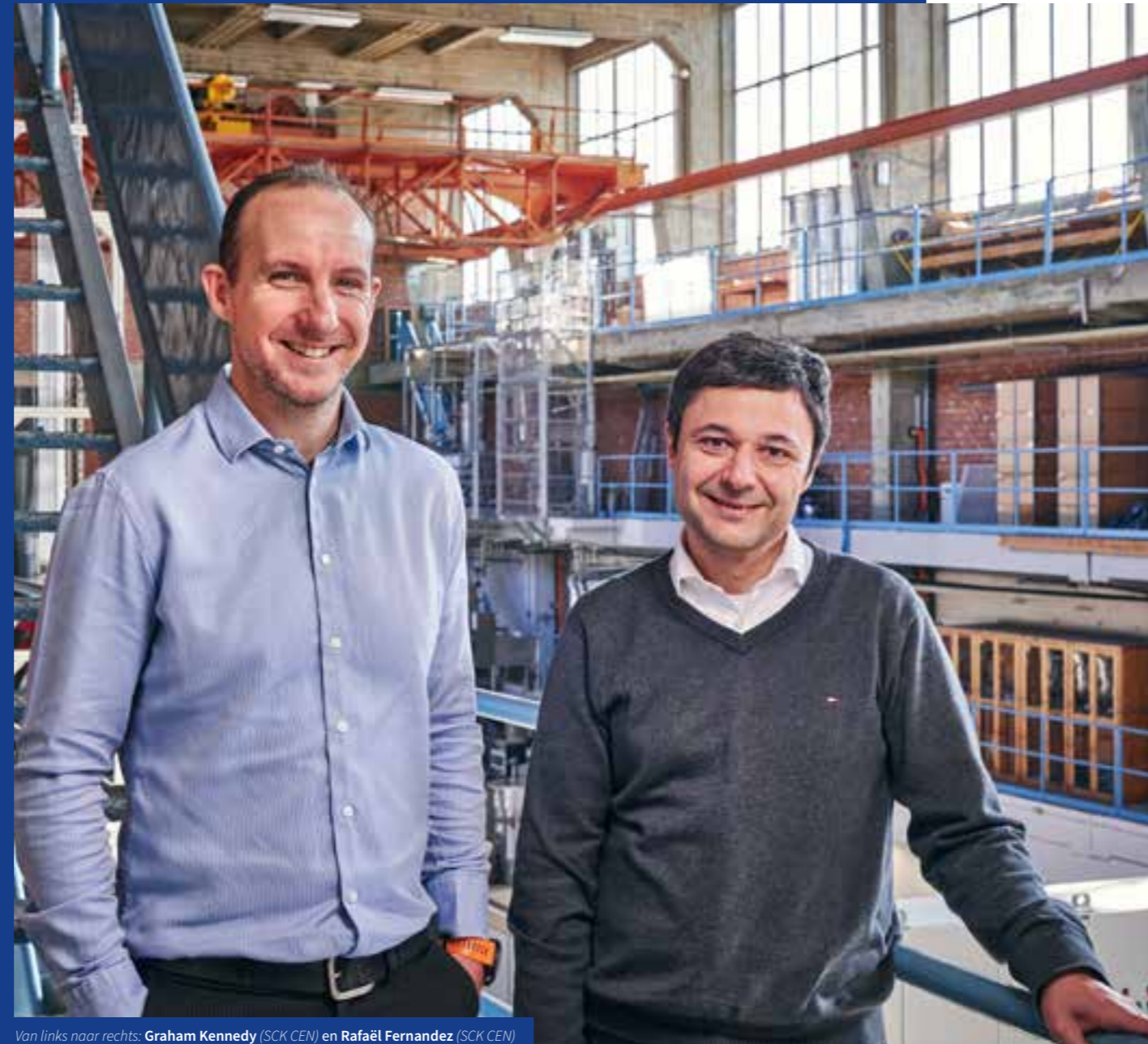
Klein van stuk, groot in impact. In onze Europese partners vindt het nucleaire onderzoekscentrum SCK CEN de overeenstemmende helft van het stukje, dat de puzzel vervolledigt.



Ontwerp MYRRHA gaat in eindfase

Europese, nucleaire spelers tekenen finaal concept mee uit

Vier vooraanstaande, nucleaire spelers zullen het ontwerp van de innovatieve onderzoeksreactor MYRRHA helpen vervolledigen. Door met hen een raamovereenkomst te sluiten, haalt het nucleaire onderzoekscentrum SCK CEN extra kennis en mankracht aan boord. Zo maakt SCK CEN opnieuw een forse sprong richting de realisatie van MYRRHA.



Van links naar rechts: Graham Kennedy (SCK CEN) en Rafaël Fernandez (SCK CEN)

Op het einde van de rit moeten we zeker zijn dat het ontwerp aan alle strenge veiligheidsvereisten kan voldoen.

Rafaël Fernandez

SCK CEN werkt momenteel intensief aan de bouw van MYRRHA, 's werelds eerste door een deeltjesversneller aangedreven onderzoeksreactor. De bouw van MYRRHA verloopt in verschillende fasen. In fase 1 bouwt het nucleaire onderzoekscentrum MINERVA, de deeltjesversneller met een energie tot 100 mega-elektronvolt (MeV). In fase 2 wordt het energieniveau tot 600 MeV opgetrokken en in fase 3 beginnen de constructiewerken van de reactor zelf. In die reactor zal het nucleaire onderzoekscentrum de economische en technische haalbaarheid van transmutatie aantonen [zie kadertekst]. “Een voorwaarde om met de bouw te kunnen starten, is een finaal ontwerp. Dat ontwerp gaat zijn eindfase in”, legt Rafaël Fernandez, ingenieur bij SCK CEN, uit. In 2020 mochten de ingenieur en zijn team zichzelf al een terechte schouderklop geven. Na veelvuldig analyseren en bijstellen hadden ze het ontwerp van het primaire systeem van de MYRRHA-onderzoeksreactor afgerond.

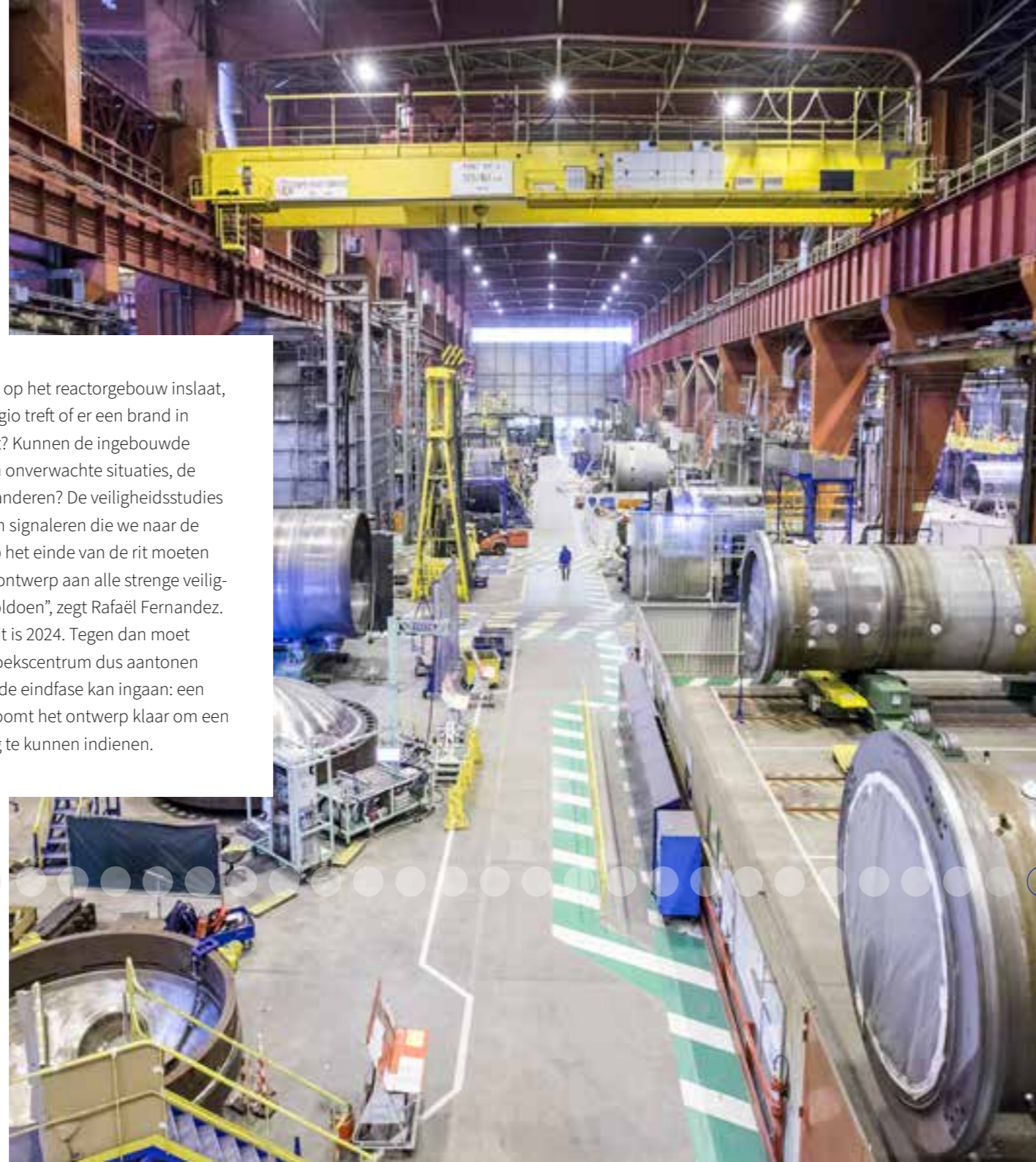
“Het was geen eenvoudige opdracht. MYRRHA is immers een wereldwijd unicum. Dat betekent dat we voor dat gedeelte niet kunnen teren op kennis van derde partijen. Om elk ontwerpaspect in de praktijk te toetsen, hebben we zelf een uitgebreid R&D-programma opgericht”, aldus Fernandez. Dat programma behandelt een brede waaier aan thema's: gaande van veiligheid tot economische haalbaarheid en zelfs logistiek.

Nu die puzzel is gelegd, kunnen de ingenieurs aan de volgende ontwerpfase beginnen: de koppeling van het primaire systeem van de MYRRHA-reactor aan secundaire systemen en hulpsystemen. “Hoe verder je je van de reactorkern begeeft, hoe generieker de onderdelen worden. We begeven ons dus op terreinen waarover al veel kennis en ervaring op de markt beschikbaar is. De kaarten liggen dus anders: in deze fase kunnen andere nucleaire spelers voor ons wel een wezenlijk verschil betekenen”, vertelt collega-ingenieur Graham Kennedy. Om die spelers aan te trekken, schreef het nucleaire onderzoekscentrum een openbare aanbesteding uit. Uiteindelijk haalden ze vier vooraanstaande nucleaire spelers aan boord. “De raamovereenkomst staat synoniem voor extra kennis, ervaring en mankracht – dat alles brengt de realisatie van MYRRHA opnieuw dichterbij.”

Strak schema

De realisatie van MYRRHA volgt een strak tijdschema. Dankzij de relevante ervaring die de specialisten in het project inbrengen, kan het nucleaire onderzoekscentrum zich aan de vooropgestelde timing houden. “Bedoeling is om eind 2022 al een eerste geïntegreerd ontwerp af te ronden”, verduidelijkt Graham Kennedy. Dat ontwerp zal op dat moment al enige maturiteit hebben. “De nucleaire spelers die we selecteerden, zijn niet aan hun ontwerpproefstuk toe. Zij hebben al vaker nucleaire installaties ontworpen en succesvol tot de werkelijkheid vertaald. Dankzij die projecten kunnen ze al op mogelijke werkpunten anticiperen.” Met werkpunten bedoelt hij de verbeterpunten die uitvoerige veiligheidsstudies aanstippen. In dergelijke studies wordt het ontwerp aan specifieke scenario’s blootgesteld.

“Wat als een vliegtuig op het reactorgebouw inslaat, een aardbeving de regio treft of er een brand in de installatie ontstaat? Kunnen de ingebouwde mechanismen, ook in onverwachte situaties, de veiligheid blijven garanderen? De veiligheidsstudies zullen verbeterpunten signaleren die we naar de tekentafel nemen. Op het einde van de rit moeten we zeker zijn dat het ontwerp aan alle strenge veiligheidsvereisten kan voldoen”, zegt Rafaël Fernandez. En het einde van de rit is 2024. Tegen dan moet het nucleaire onderzoekscentrum dus aantonen dat het voorontwerp de eindfase kan ingaan: een extern consortium stoomt het ontwerp klaar om een vergunningsaanvraag te kunnen indienen.



Ervaring troef

Bij de ontwikkeling van de MYRRHA-onderzoeksreactor komen veel domeinen kijken. “Denk aan conventionele nucleaire technieken als civiele bouwkunde, ventilatie en telemanipulatie enerzijds en specifieke nucleaire technieken voor snelle reactoren anderzijds. Om die reden hebben we de openbare aanbesteding in twee percelen verdeeld: één perceel die alle conventionele systemen en componenten behelst en één perceel die zich specifiek op componenten voor snelle reactoren richt. Door de opdracht in twee percelen te delen, konden we voor elk perceel partijen met een uitgesproken meerwaarde kiezen”, besluit Rafaël Fernandez. Ervaring troef dus. De gekozen partijen zullen in de loop van het project specifieke opdrachten voorgeschoteld krijgen, waarvoor ze een offerte kunnen indienen.

We begeven ons nu op terreinen waarover al veel kennis en ervaring op de markt beschikbaar is. In deze fase kunnen andere nucleaire spelers voor ons een wezenlijk verschil betekenen.

Graham Kennedy

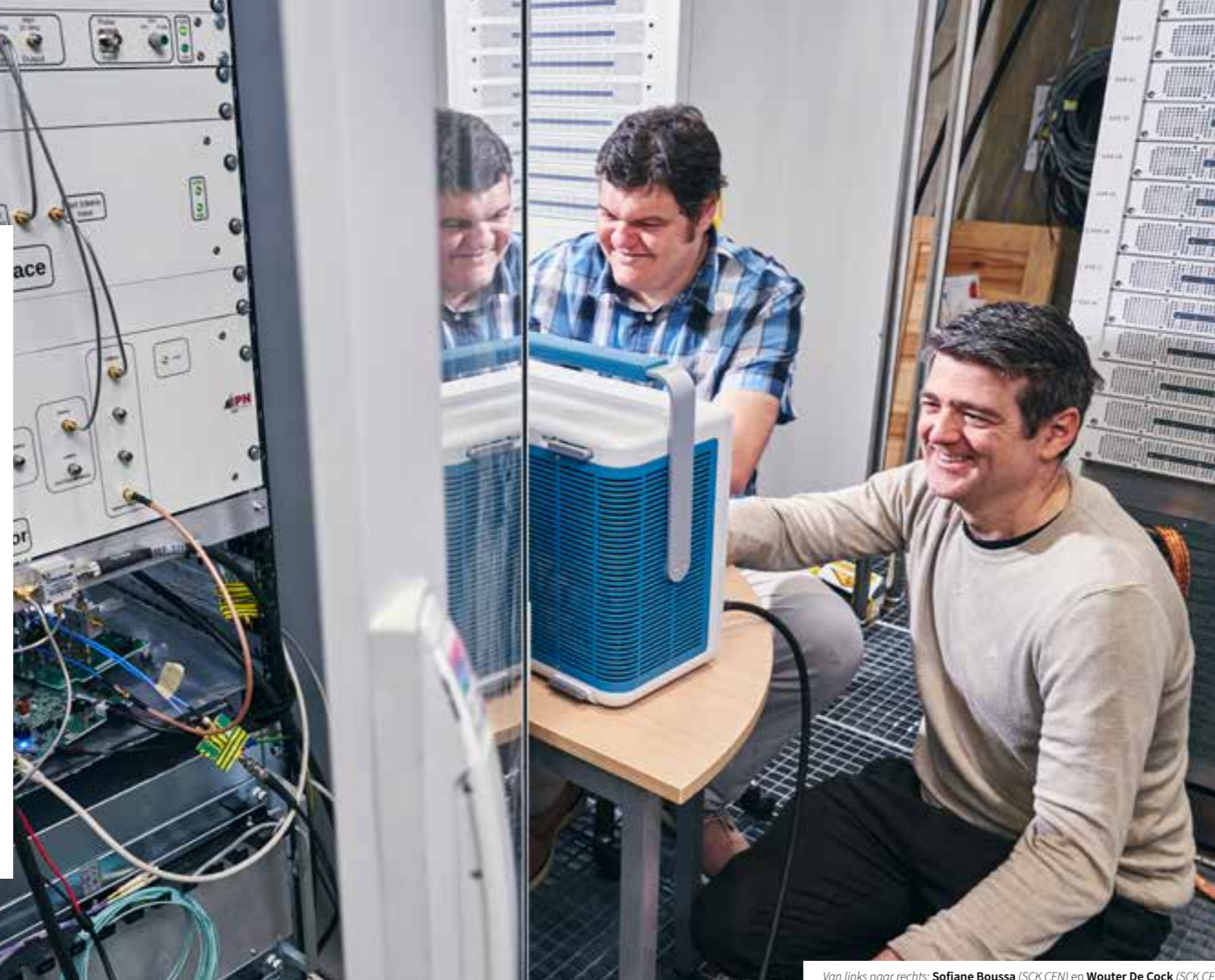
Transmutatie in een notendop

Bij de productie van kernenergie ontstaat kernafval. Dat kernafval bevat langlevende, hoogradioactieve resten – zogenaamde mindere actiniden (voornamelijk neptunium, americium en curium). Die resten blijven honderdduizenden jaren hoogradioactief. Door ze met snelle neutronen te bombarderen, splijten die zware kernen. Ze vallen uiteen in elementen die niet meer toxisch zijn, die minder warmte afgeven en die merendeels korter in levensduur zijn. Het proces heet transmutatie en verlicht zo de eisen voor geologische berging. Met MYRRHA wil het nucleaire onderzoekscentrum het proces op semi-industriële schaal demonstreren. MYRRHA is dus de opstap naar industriële kernafvalverbranders.

MYRRHA's motor ronkt sonoor

Belgo-Franse elektronica verzekert betrouwbaarheid van MYRRHA's deeltjesversneller

Met het MYRRHA-project wil het nucleaire onderzoekscentrum SCK CEN een reeks aan maatschappelijke uitdagingen tackelen. De betrouwbaarheid van MYRRHA's deeltjesversneller is van uiterst belang om de beoogde toepassingen te kunnen realiseren. Een Belgo-Franse elektronica helpt die betrouwbaarheid te verzekeren. "De elektronica geeft aan wanneer bijsturing nodig is, ze bepaalt – bij wijze van spreken – hoe de motor ronkt", aldus de ingenieurs.



Van links naar rechts: Sofiane Boussa (SCK CEN) en Wouter De Cock (SCK CEN)

"De reactorkern van MYRRHA heeft niet voldoende splijtbaar materiaal om de kettingreactie spontaan in gang te houden. Het moet daarom voortdurend gevoed worden door een externe neutronenbron. Daar komt de deeltjesversneller in het spel", brengt Wouter De Cock, projectingenieur bij SCK CEN, allereerst in herinnering. De installatie produceert en versnelt protonen. Die versnelde protonen schieten uiteindelijk in de reactorkern en botsen er op een vloeibaar mengsel van lood en bismut. Bij die inslag komen snelle neutronen vrij die de splijtingsreacties onderhouden. De deeltjesversneller die de protonen zal afvuren, is momenteel in aanbouw in Louvain-la-Neuve.

Wie de opstelling er regelmatig bezoekt, ziet de installatie gestaag groeien. Systematisch voegen de ingenieurs van SCK CEN nieuwe componenten toe – en in 2021 was het de beurt aan cruciale elektronica.

"De elektronica die we vorig jaar ontwikkelden en installeerden, zorgt ervoor dat de protonenbundel bij de versnelling stabiel blijft", aldus Wouter De Cock. Dat doet het systeem door controles uit te oefenen. "De protonen rollen uit een ionenbron, voelen een eerste versnelling in de Radio Frequency Quadrupole (RFQ) en krijgen daarna steeds meer energie in een aaneenschakeling van magneten en caviteiten. In totaal komen er negentien caviteiten in het lage-energiegedeelte en zestig supergeleidende caviteiten in de lineaire versneller. Om de protonen te kunnen versnellen, is er ook een bepaald vermogen nodig. Dat vermogen wordt geleverd door krachtige versterkers. Onze elektronica controleert het samenspel tussen die factoren. Het meet onder andere het vermogen die de caviteiten ontvangen, het vermogen die de versterkers leveren en de spanningsdip die in de eerste milliseconden na het inschakelen van de deeltjesversneller ontstaat. Dankzij al die metingen kunnen we de input van de versterkers bijsturen, zodat de protonen op exact het juiste moment een versnellende duw krijgen."

Verder controleert het pas geïnstalleerde systeem ook de frequentie, waarop de caviteiten werken. Een juiste frequentie is van belang om energieverliezen te beperken. Om de frequentie precies in te stellen, introduceren de wetenschappers een ‘staaf’ in de caviteit. De expert vergelijkt het met een schuifrompet. “Door de stamschuif van de trompet uit te schuiven, verkort of verlengt de muzikant de buislengte. Zo verandert de toonhoogte of frequentie. De staaf wijzigt de omgeving in de caviteit en dus ook de toon, oftewel frequentie. Met dit controlesysteem weten we of een bijstelling van frequentie noodzakelijk is.

Franse schat aan ervaring

De deeltjesversneller is uitgerust met meerdere controle-systemen. “In feite heeft elke component zijn eigen elektronica”, preciseert Wouter De Cock. De ingenieurs van SCK CEN bouwden het controlesysteem voor de caviteiten die op kamertemperatuur werken. Voor de caviteiten die onder supergeleiding opereren, doet het nucleaire onderzoekscentrum een beroep op het Franse ICJ Lab. “Het onderzoeksinstituut in Orsay heeft ervaring met het uitbouwen van dergelijke systemen, onder meer voor GANIL – een van de krachtigste zware ionenversnellers ter wereld. Het zet dus zijn schat aan expertise en bewezen ervaring in voor de ontwikkeling van onze MYRRHA-deeltjesversneller. Samen verzekeren we de betrouwbaarheid ervan.”



Voorbij de huidige stand der techniek

Met MYRRHA werken we aan een wereldprimeur. De realisatie ervan vraagt dat we technologieën en materialen ontwikkelen die de huidige stand der techniek overstijgen. Baanbrekende innovatie en technologische vooruitgang ontstaat, wanneer we verschillende achtergronden en competenties in multidisciplinaire teams groeperen. De teamleden leren van elkaar en zetten nieuw verworven inzichten in voor een succesvolle uitvoering van het project.

Marc Schyns

Geavanceerde nucleaire systemen

De elektronica die we vorig jaar ontwikkelden en installeerden, zorgt ervoor dat de protonenbundel bij de versnelling stabiel blijft.

Wouter De Cock



ITER navigeert in rechte lijn naar opstart

SCK CEN kwalificeert materialen voor kernfusietestreactor

Binnenkort schudt kernfusie zijn imago als eeuwige belofte definitief van zich af. De kernfusietestreactor in het Franse Cadarache navigeert namelijk in één rechte lijn naar zijn doel. En dat is een opstart in 2026. Meer dan 4800 Europese wetenschappers, waaronder SCK CEN, zetten zich dagelijks in om dat doel te bereiken. Het onderzoekstempo verhoogt dankzij een onderzoeksbudget van 583 miljoen euro, dat de Europese Commissie in 2021 toekende.



‘De nieuwste kankertherapie is radioactief’, ‘België start onderzoek naar kleine kerncentrales’,... Wie de krant dezer dagen vastneemt, leest steeds vaker over de nucleaire sector. Kerntoepassingen bewijzen hun nut in een groeiend aantal domeinen. Om nucleaire innovatie te stimuleren, lanceert de Europese Commissie het financieringsprogramma ‘EURATOM Research and Training Programme’. Ze maakt voor een periode van vijf à zeven jaar 1,38 miljard euro vrij. 583 miljoen euro stroomt rechtstreeks naar onderzoek en ontwikkeling naar kernfusie. Die technologie zal naar verwachting het energielandschap hertekenen.

Bij kernfusie worden atomen niet gesplitst, maar net samengevoegd. Concreet versmelten twee zware waterstofatomen tot één heliumatoom. Daarbij komt een massa aan energie vrij, maar – anders dan zijn klassieke broertje – produceert het minder kernafval. Dat proces gebeurt onder hoge temperatuur, wat uitdagingen met zich meebrengt. De kernfusietestreactor ITER, in het Franse Cadarache, moet de technische en wetenschappelijke haalbaarheid ervan aantonen. Met het Europese onderzoeksbudget zullen wetenschappers de nog openstaande vraagtekens wegwerken. Hoe temmen we het plasma? Hoe verwijderen we de hitte en het as bij een fusiereactor om het plasma niet te vervuilen? Hoe kweken we tritium, de fusiebrandstof, op een duurzame manier?

EUROfusion, een pan-Europese samenwerkingsverband, leidt dat fusie-onderzoek. “In totaal zijn we met 4800 wetenschappers, die naar dat doel toewerken”, aldus Dmitry Terentyev, kernfusie-expert bij SCK CEN. Die wetenschappers komen uit Europa of geassocieerde landen als Oekraïne, het Verenigd Koninkrijk en Zwitserland. Het nucleaire onderzoekscentrum SCK CEN zet zijn wereldwijd unieke BR2-onderzoeksreactor in om structuurmaterialen voor kernfusiereactoren te kwalificeren. De materialen moeten immers de extreme omstandigheden in een kernfusiereactor kunnen weerstaan.

Materiaaltesten

In het verleden testte het onder meer materialen voor de ‘eerste wand’, die direct aan het plasma wordt blootgesteld. Nu zal SCK CEN zich focussen op de bekleding van de ‘tritium blanket modules’, de zogenaamde tritiumkweekdekens. Die componenten ‘kweken’ tritium om continu brandstof voor de fusiereactie te leveren.

De planning van de experimenten is reeds opgesteld. BR2 zal in de periode 2022 tot 2025 – en bij uitbreiding 2026 en 2027 – volcontinu experimenten bestralen. Elk experiment zal typisch één jaar in de reactorkern verblijven. Dmitry Terentyev verduidelijkt: “Met die bestralingscampagne bootsen we de werking van de onderdelen tot einde levensduur van de ITER-installatie na. Na bestraling brengen we de thermische, mechanische en micro-mechanische eigenschappen van de materialen in kaart om de materiaalveroudering te bestuderen.”

Voor deze opdracht investeerde SCK CEN in een reeks installaties: bestralingsinstallaties, een elektronenmicroscopie om materiaalverouderingsprocessen met hoge precisie in kaart te brengen, en een installatie om monsters van bestraalde experimenten te nemen.

Belgisch staal

De resultaten die uit die experimenten zullen vloeien, moeten leiden tot het perfecte staalrecept. “Welk type materiaal hebben we nodig? Hoe is dat materiaal samengesteld? Met welke ingrediënten? Welke verhoudingen zijn er nodig? Wij werken samen met OCAS nv om dat recept te vinden”, aldus Dmitry Terentyev. Het Belgische onderzoekscentrum OCAS nv is een joint venture tussen ArcelorMittal en het Vlaams Gewest. Het behoort tot de weinige, Europese aanbieders die onderzoekshoeveelheden staal kunnen leveren. “Wij bestralen dat staal in onze BR2-onderzoekreactor, testen het en laten – indien nodig – de samenstelling van het materiaal aanpassen. Dat herhalen we, totdat we het recept gevonden hebben.”

“Het doel is om het basismateriaal te kwalificeren”, verklaart Dmitry Terentyev. Daarmee overwinnen de onderzoekers alvast een barrière. ITER zal uiteraard niet alleen uit basismaterialen bestaan. De basismaterialen worden aan elkaar gelast of in elkaar gemonteerd. “In een tweede fase, in de periode van 2024 tot 2027, zullen we analyseren hoe die verbindingen op de extreme fusie-omstandigheden reageren. Dan zijn we klaar om ITER in gebruik te nemen”, besluit de kernfusie-expert.

Dichter bij fusie-omstandigheden

Tegelijk bouwt het nucleaire onderzoekscentrum SCK CEN aan zijn innovatieve onderzoeksinfrastructuur MYRRHA. MYRRHA zal materialen testen voor splijtings- en zelfs fusiereactoren. Dankzij zijn snelle neutronen bereikt MYRRHA, in vergelijking met huidige onderzoeksreactoren, bestralingscondities die dichter bij die van een fusiereactor liggen. Het kernfusie-onderzoek zal echter al in 2027 van start gaan. “De bouw van MYRRHA verloopt in verschillende fasen. In fase 1 bouwen we MINERVA, de deeltjesversneller met een energie tot 100 megaelektronvolt (MeV). Daaraan gekoppeld is de constructie van de ‘Full Power Facility’-installatie. Die installatie gebruikt de protonenbundel van 100 MeV en 4 milliampère om fusiematerialen te bestralen en te bestuderen”, licht Dmitry Terentyev toe.



Walhalla voor wetenschappers

MYRRHA is de eerstvolgende, grote onderzoeksreactor van ons centrum. Ze kaapt nu voornamelijk internationale aandacht omwille van haar bijdrage in het onderzoek naar scheiding en transmutatie, maar ze zal in diverse domeinen het walhalla van de wetenschap worden. De onderzoeksinfrastructuur dekt immers een brede waaier aan toepassingen: gaande van versnellertechnologie tot fundamenteel onderzoek voor (medische) radio-isotopen en kernfusie. De internationale gemeenschap draagt, via een toenemend aantal samenwerkingen en workshops, bij tot de ontwerp- en hardwarekeuzes. Die keuzes zijn belangrijk om aan de uitgesproken, wetenschappelijke behoeften van MYRRHA fase 1 te voldoen.

Adrian Fabich

MINERVA Design & Build

Samen met 4800 wetenschappers werken we intensief toe naar een belangrijke mijlpaal in 2026: de opstart van de kernfusietestreactor ITER.

Dmitry Terentyev

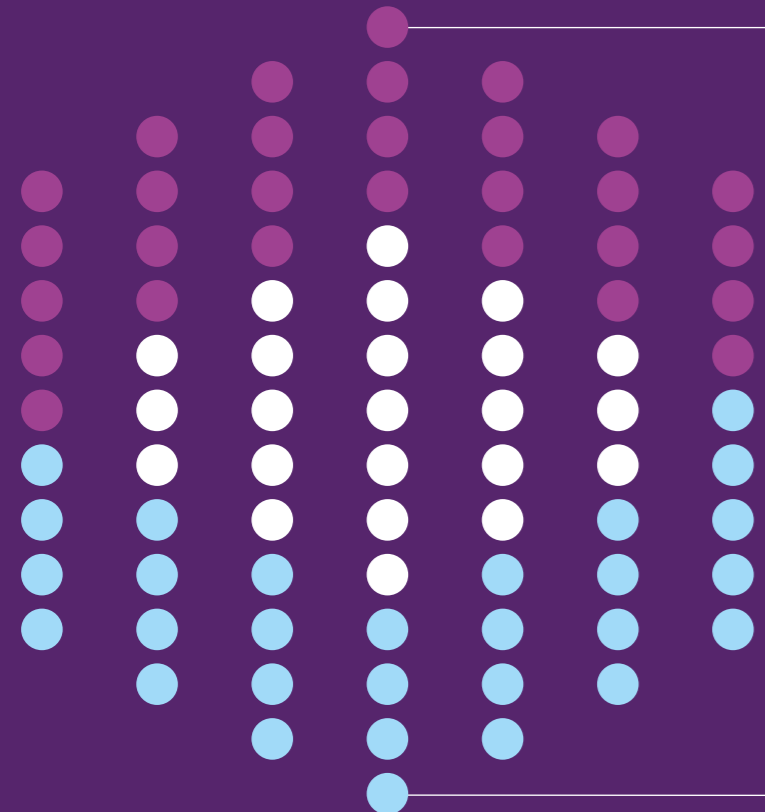


Van links naar rechts: Daniele Del Serra (SCK CEN), Emre Sikik (SCK CEN) en Dmitry Terentyev (SCK CEN)



internationale partnerschappen

Klein in formaat, groot in daden. Op een wereldkaart zijn de onderzoeksreactoren BR2 en MYRRHA niet groter dan een pixel, maar ze drukken wereldwijd wel een beslissende stempel op kankeronderzoek, afvalbeheer en nucleaire veiligheid.



MYRRHA IVZW is opgericht

Internationale partners kunnen inchecken

“De MYRRHA IVZW is een feit!”, glundert Hamid Aït Abderrahim, adjunct-directeur-generaal van SCK CEN en directeur van MYRRHA. Op 17 september 2021 werd de oprichtingsakte getekend. “Die dag markeert de start van een nieuw MYRRHA-tijdperk. Eén waar we officieel de krachten met internationale partners kunnen bundelen om onze ambities en doelen te verwezenlijken!”

Hoe kunnen we radioactief afval optimaler beheren? Hoe kunnen we kanker nog doeltreffender bestrijden? Hoe verzekeren we de veiligheid van kernfissiereactoren en die van kernfusiereactoren? Elk land, waar ook ter wereld, staat voor dezelfde uitdagingen. Als er een duurzame oplossing uit de bus moet komen, is internationaal samenwerken van cruciaal belang. Die kans komt er dankzij de oprichting van de MYRRHA IVZW (internationale vereniging zonder winstoogmerk). Die juridische structuur laten de Belgische Staat en SCK CEN toe internationale partners aan boord van MYRRHA te verwelkomen – het project waarmee het nucleaire onderzoekscentrum die prangende vragen één voor één wil beantwoorden.

Wie nu instapt,
plaveit het
pionierspad!

Hamid Aït Abderrahim

De MYRRHA IVZW is een feit, u bent vast een gelukkig man?

Hamid Aït Abderrahim: Uiteraard! Elke stap die we in het MYRRHA-project hebben gezet, is voortgekomen uit een samenvloeiing van kennis en expertise. Vanaf dag één hebben we namelijk sterk ingezet op het uitwisselen ervan. Frankrijk deelde bijvoorbeeld zijn kennis over lineaire versnellers, Duitsland en Italië over de vloeibare metalentechnologie en Litouwen over ultrasone visualisatie – een optische techniek om in de ondoorzichtige vloeistof te kijken. Japan leverde een significante bijdrage in het ontwerp van MYRRHA door zijn kennis over industriële Accelerator Driven Systems (ADS) te delen. Zo konden we sneller evolueren. Nu zal de MYRRHA IVZW internationale partners samenbrengen. Alle kennis, expertise en financiële middelen komen dus onder één dak. Het spreekt dan ook voor zich dat we met die oprichting geen stap, maar een sprong richting de realisatie van MYRRHA nemen.

Wie zetelt er in de MYRRHA IVZW?

Hamid Aït Abderrahim: De Belgische staat en het nucleaire onderzoekscentrum SCK CEN hebben de MYRRHA IVZW opgericht. Zij hebben dan ook het statuut van stichtend lid. De partners die mee in het project investeren, zullen bijdragende leden worden. Alle consortiumleden houden samen toezicht over het project, waken nauwgezet over de uitvoering ervan en hebben beslissingsrecht over de onderzoeksprogramma's die tijdens de uitbating uitgevoerd zullen worden.

Over welke programma's spreken we dan?

Hamid Aït Abderrahim: We hebben de onderzoeksprogramma's opgedeeld in vier categorieën. Onder de eerste categorie vallen alle programma's die de consortiumleden als prioritair beschouwen. De resultaten blijven vooreerst eigendom van de consortiumleden en worden pas na enige tijd openbaar gemaakt. De tweede categorie betreft het fundamentele onderzoek, waarvoor we publieke financiering ontvangen. De resultaten van die categorie zullen wel meteen openbaar gemaakt worden. In de derde categorie bevindt zich het contractuele onderzoek. Denk bijvoorbeeld aan bestralingstesten voor industrieën die nieuwe splijtstoffen wensen te kwalificeren. De vierde categorie zijn puur commerciële programma's. Zo kunnen we in opdracht van een farmabedrijf radio-isotopen produceren, zodat het bedrijf het potentieel van die radio-isotoop kan verkennen.

Welk voorrecht hebben de consortiumleden?

Hamid Aït Abderrahim: MYRRHA is een wereldwijd unicum. De infrastructuur wordt dan ook een internationale aantrekkingspool voor onderzoekscentra en universiteiten, een technologiehub voor partners en een economische stimulans voor (nieuwe) industrieën. De kans is groot dat we meer aanvragen krijgen dan er capaciteit voorhanden is. Consortiumleden hebben de zekerheid dat een kwart van die capaciteit voor hen gereserveerd blijft. Zij houden dus de zekerheid in handen dat hun onderzoeksprogramma's kunnen doorgaan. Bovendien hebben zij het recht om voorgestelde onderzoeksprogramma's van de andere categorieën goed of af te keuren.

Krijgen de consortiumleden carte blanche?

Hamid Aït Abderrahim: SCK CEN blijft nucleaire uitbater van de veelzijdige onderzoeksinfrastructuur. Ons onderzoekscentrum heeft dus het recht om bepaalde experimenten of programma's te weigeren, indien ze een veiligheidsrisico kunnen inhouden. Veiligheid is prioriteit!

Wie kan er bijdragend lid worden?

Hamid Aït Abderrahim: Landen, (internationale) onderzoeksorganisaties en industrieën kunnen lid worden van de MYRRHA IVZW.

Welke mijlpalen mogen kersverse consortiumleden eerstdaags verwachten?

Hamid Aït Abderrahim: De allereerste mijlpaal dient zich naar verwachting al eind 2022 aan: de eerstesteenlegging van MINERVA [zie kadertekst]. Verder gaat het ontwerp van de volledige MYRRHA-faciliteit in zijn eindfase [zie artikel op pagina 31]. Wie nu instapt, plaveit het pionierspad!

Kan u een toekomstprojectie geven, voorbij het pionierspad?

Hamid Aït Abderrahim: Naar schatting hebben we in Europa met vijftien industriële installaties, van het MYRRHA-type, voldoende capaciteit om al het hoogradioactieve afval te verwerken. Dan spreek ik over het afval van de 144 kernreactoren in de Europese Unie. Zo kunnen we de voetafdruk van geologische berging aanzienlijk verkleinen.

Hoe bereiken de internationale partners u?

Hamid Aït Abderrahim: Wij komen naar hen! In de komende maanden toeren we de wereld rond en brengen we een bezoek aan potentiële partners. Landen die zich aan een bezoek mogen verwachten, zijn Duitsland, Frankrijk, Nederland, Spanje, Verenigd Koninkrijk, Verenigde Staten en Japan.

Interesse om lid te worden?**Neem dan contact op met:****Hamid Aït Abderrahim**

Adjunct-directeur-generaal van SCK CEN en directeur MYRRHA
+32 476 71 91 13
hamid.ait.abderrahim@sckcen.be

Gabriele Manfredi

MYRRHA Stakeholder Manager
+32 479 69 77 29
gabriele.manfredi@sckcen.be

Eerstesteenlegging van MINERVA

MINERVA is de eerste bouwphase van MYRRHA – de deeltjesversneller tot een energie van 100 MeV. De eerste componenten van de versneller worden op dit moment gebouwd in het Centre de Resources du Cyclotron (CRC) aan de UCLouvain in Louvain-la-Neuve, maar die opstelling beperkt zich tot 5,9 MeV. Om naar een energieniveau van 100 MeV te gaan, dient de huidige opstelling eerst naar Mol te verhuizen. De gebouwen die MINERVA zullen huisvesten, moeten nog gebouwd worden. De eerste-spadesteek of eerstesteenlegging staat momenteel gepland voor eind 2022. Anderhalf jaar later moet het gebouw opgeleverd worden om de systemen te kunnen installeren.

**Investeren loont**

Met onze unieke installaties hebben onze medewerkers geschiedenis geschreven. Onze activiteiten hebben geleid tot het Belgische atoomenergietijdperk, de opkomst van doelgerichte kankertherapieën en doeltreffende ontmantelingstechnologieën. Ook in de toekomst blijven we in nieuwe installaties investeren. Investeren betekent innoveren. We streven naar innovatie in domeinen als nucleaire geneeskunde, duurzame kernenergie, ontmanteling en afval & berging. En dat doen we voor de maatschappij, voor de mensen.

Peter Baeten

Adjunct-directeur-generaal

BR2 krijgt laagverrijkt uranium als splijtstof

Onderzoekers elders ter wereld treden in voetsporen van BR2

De onderzoeksreactor BR2 zal in de toekomst op laagverrijkt uranium draaien. Door van nucleaire brandstof te wisselen, helpt SCK CEN de potentiële verspreiding van hoogverrijkt uranium – een mogelijk bestanddeel van kernwapens – tegen te gaan. Test na test vliegt het nucleaire onderzoekscentrum SCK CEN recht op zijn doel af: een omschakeling in 2026. Instituten elders ter wereld liften mee op het traject dat SCK CEN nu aflegt.



Van links naar rechts: Jared Wight (SCK CEN) en Bert Rossaert (SCK CEN)

BR2 is een van de krachtigste onderzoeksreactoren ter wereld. Hij speelt een vitale rol in de wereldwijde levering van medische radio-isotopen en het testen van nucleaire innovaties. De veelzijdige installatie draait op dit moment op hoogverrijkt uranium. Het nucleaire onderzoekscentrum plant om die splijtstof – de ‘brandstof’ van een reactor – te vervangen door een laagverrijkte variant. In 2021 boekten nucleaire onderzoekers van SCK CEN, nauw gevolgd door internationale partners, aanzienlijk vooruitgang in de voorbereidingen ervan. Als alles volgens planning blijft verlopen, zal het onderzoekscentrum een zoveelste primeur op zijn palmares kunnen schrijven. “We mikken op 2026 om de omschakeling te maken. BR2 zou dan ‘s werelds eerste, hoogperformante onderzoeksreactor zijn die overstapt van hoogverrijkt naar laagverrijkt uranium als splijtstof”, glundert projectleider Jared Wight. Met die omschakeling helpt het nucleaire onderzoekscentrum het risico op een verspreiding van hoogverrijkt uranium – een mogelijk bestanddeel van kernwapens – te beperken.

Dat het Amerikaanse ministerie van Energie splijtstof met laagverrijkt uranium in België laat testen, bevestigt de wereldwijde rol die de BR2-onderzoeksreactor en onze onderzoekers in dat vakgebied spelen

Jared Wight

De splijtstof kan echter niet van vandaag op morgen veranderd worden. Aan de omschakeling gaat een heel veiligheidsdossier vooraf. SCK CEN moet aan het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) – de nucleaire waakhond in België – bewijzen dat de nieuwe splijtstoftype even veilig als de huidige splijtstof is. “Typisch doorloopt de kwalificatie van nieuwe splijtstof meerdere fases”, legt Jared Wight uit. In de eerste fase worden kleine stalen getest in gematigde omstandigheden. Dat betekent dat het vermogen beperkt blijft en de versplijtingsgraad – de mate waarin de splijtstof opgebrand is – tot 40% gaat. “In de tweede fase stellen we reële, individuele splijtstofplaten bloot aan een hoger vermogen en hogere versplijtingsgraad. In de derde fase worden die splijtstofplaten in de toekomstige splijtstofelementen verwerkt en in reële omstandigheden getest. Voor BR2 zijn 18 platen verwerkt in een kokervormig splijtstofelement.”

Uitdagend proces

Vorig jaar doorliep de voor BR2 ontwikkelde splijtstof fase twee. De splijtstofplaten verbleven één tot drie cycli – m.a.w. 30 tot 93 dagen – in de reactorkern van BR2. “Door die platen te bestralen, willen we weten hoe de splijtstof zich gedraagt. Het is onvermijdelijk dat de splijtstof zwelt, maar dat zwelproces moet stabiel, beperkt en voorspelbaar zijn. Zwelt de splijtstofplaat te snel en te veel op? Treden er door de kernsplijting processen op die risico’s op scheuren in het omhulsel van de splijtstof veroorzaken? De resultaten die uit onze materiaaltesten vloeien, moeten hierin inzicht bieden”, aldus Jared Wight. “In de voorbije testen vormden er zich alvast geen blazen, die scheuren zouden kunnen veroorzaken.”

Daarbij komt dat de onderzoeksreactor niet aan technische prestatie mag inboeten. “In hoogverrijkt uranium kunnen we bijna alle uraniumatomen splijten. Bij laagverrijkt uranium is slechts één op de vijf atomen splijtbaar. Toch moet de nucleaire brandstof hetzelfde kunnen presteren. Het is alsof een bestuurder de tank van zijn auto voor 20% met benzine en voor 80% met water vult, maar wel dezelfde afstand tegen dezelfde snelheid wil afleggen”, vergelijkt Jared Wight.

Om daarin te slagen, hebben de experts van SCK CEN de uraniuminhoud van de laagverrijkte splijtstof met een factor 5 verhoogd en dus op hetzelfde niveau van de huidige splijtstof gebracht. Dat deden ze door het aantal uraniumkorrels in de splijtstofplaten te vermeerderen en voor een uraniumverbinding met een hogere dichtheid te kiezen. Bij die verbinding zijn in elke korrel meer uraniumatomen aanwezig, terwijl de korrels wel even groot blijven. De uraniumatomen zitten daarin dus dichter op elkaar. “Met onze testen controleren we of de nieuwe nucleaire brandstof effectief dezelfde omstandigheden kan creëren die wij voor onze technische missie nodig hebben. Dat is cruciaal voor onze klanten en patiënten. Ze rekenen op ons.”

Zuid-Koreaanse brandstof-fabrikant schakelt BR2 in

De brandstofleveranciers die laagverrijkt uranium voor onderzoeksreactoren aanbieden, zijn dun bezaaid. Het Amerikaanse BWX Technologies en het Franse Framatome zijn wereldwijd de twee voornaamste aanbieders. Het Zuid-Koreaanse onderzoeksinstituut KAERI heeft de ambitie om zich bij dat selecte groepje te voegen. SCK CEN helpt het instituut die ambitie verwezenlijken. Jared Wight licht toe: “KAERI heeft een nieuw type splijtstof voor commercieel gebruik ontwikkeld, maar dient die nog te kwalificeren. Wij stellen onze bestralingsdiensten ter beschikking om de ontwikkelde splijtstofelementen op de proef te stellen. Die test vormt het sluitstuk in het veiligheidsdossier en is het toegangsticket van KAERI om de markt te betreden.”



Verenigde Staten bestelt materiaaltesten bij BR2

Ook het Amerikaanse onderzoekscentrum Oak Ridge National Laboratory in Tennessee wil zijn onderzoeksreactor High Flux Isotope Reactor (HFIR) op laagverrijkt uranium laten draaien. De reactor produceert wereldwijd een van de hoogste neutronenfluxen. “De neutronenflux beschrijft hoeveel atomen er per seconde gesplitst worden. Een hoge neutronenflux maakt materiaaltesten en de productie van unieke radio-isotopen mogelijk. De onderzoeksreactor moet technisch veel kunnen presteren, wat een transitie naar laagverrijkt uranium een uitdagend proces maakt. De vereisten waaraan de nieuwe splijtstof moet voldoen, liggen dan ook hoog”, verduidelijkt Jared Wight, projectleider bij SCK CEN. Om de splijtstof te kwalificeren, laat het Amerikaanse ministerie van Energie – via Idaho National Laboratory – materiaaltesten uitvoeren door het Belgische onderzoekscentrum SCK CEN. Jared Wight is trots: “Het bevestigt de wereldwijde rol die de BR2-onderzoeksreactor en onze onderzoekers in dat vakgebied spelen.”

Geleidelijke overgang

De succesvolle bestralingen brengen de onderzoekers een stap dichterbij hun doel: een omzetting van hoogverrijkt naar laagverrijkt uranium. Volgens de huidige planning zullen de eerste, laagverrijkte splijtstofelementen in 2026 hun intrede in de reactorkern doen. “We spreken over de ‘eerste’ brandstof-elementen, omdat de omzetting geleidelijk zal verlopen”, duidt Jared Wight. Elke reactorcyclus wordt de kern – bestaande uit ca. 80 bestralingskanalen – anders ingedeeld. Standaard is de helft van die kanalen gereserveerd voor splijtstof, waarvan vijf à tien kanalen voor kersverse splijtstofelementen. De overige bestralingskanalen worden – in functie van de noden – gevuld met deels verspleten staven, experimenten of de noodzakelijke grondstoffen voor de productie van (medische) radio-isotopen. “De transitie naar een reactorkern zonder hoogverrijkt uranium is belangrijk voor SCK CEN. Het illustreert onze leiderspositie in het kwalificeren van splijtstof met laagverrijkt uranium en ons engagement inzake non-proliferatie”, beklemtoont Jared Wight. De omzetting is een moment waar de onderzoekers hard naartoe werken. Instituten elders ter wereld liften mee op het traject dat SCK CEN nu aflegt [zie kaderteksten].

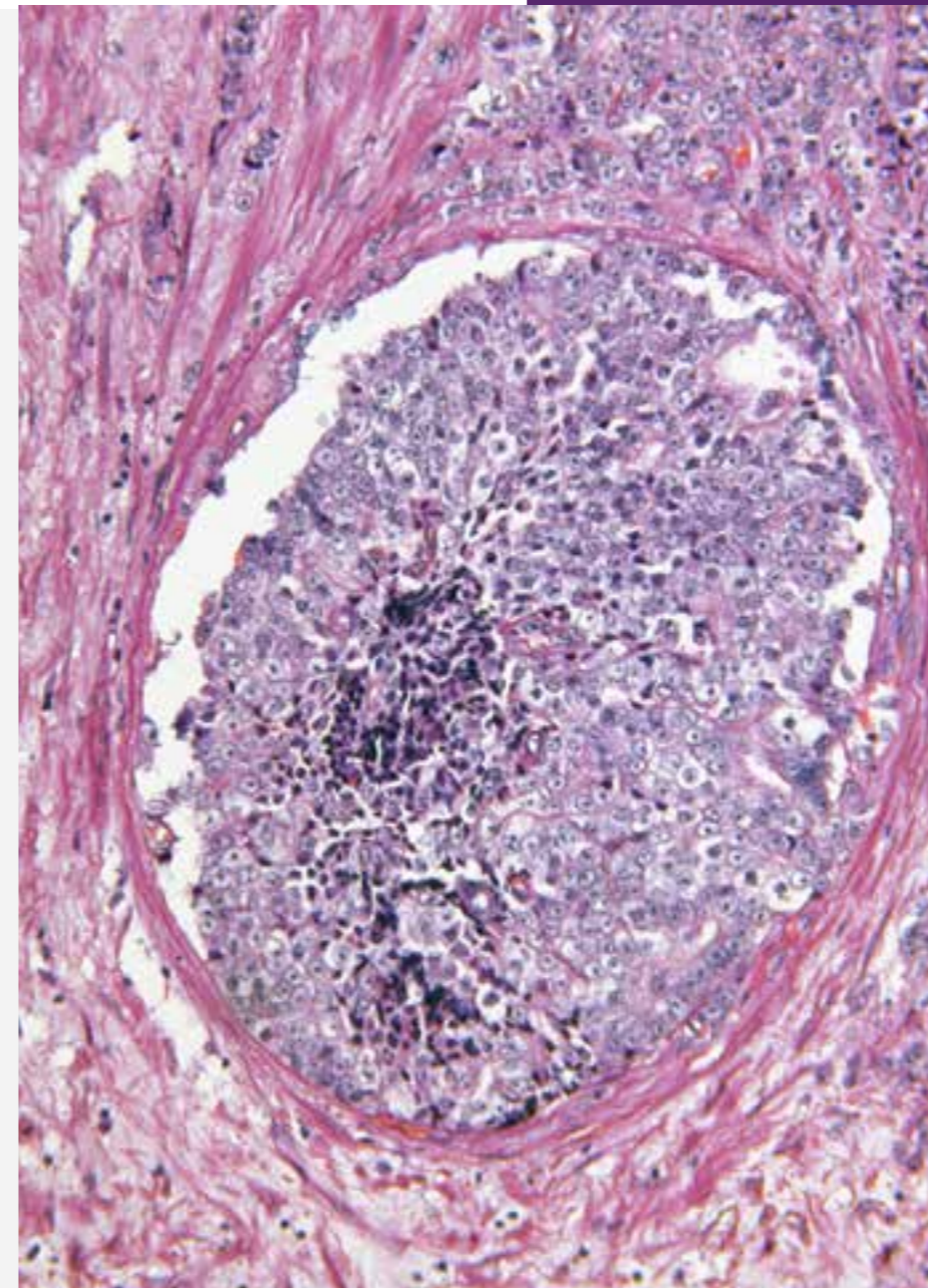


BR2 als internationaal teststation

Onze BR2-onderzoeksreactor stamt uit het iconische tijdperk ‘golden sixties’. Het werk dat hij sindsdien verricht, is al even iconisch. Hij is wereldwijd een van de belangrijkste ‘isotopenbrouwers’ voor medische en industriële toepassingen. Ook dient hij al decennia als internationaal teststation. In zijn reactorkern werden honderden materialen en splijtstoffen uitgebreid getest, alvorens ze in splijtstof- en fusiereactoren ingezet worden. In de laatste twintig jaar herbevestigde BR2 die positie door de kwalificatie van laagverrijkt uranium voor onderzoeksreactoren voor zijn rekening te nemen.

Sven Van den Berghe

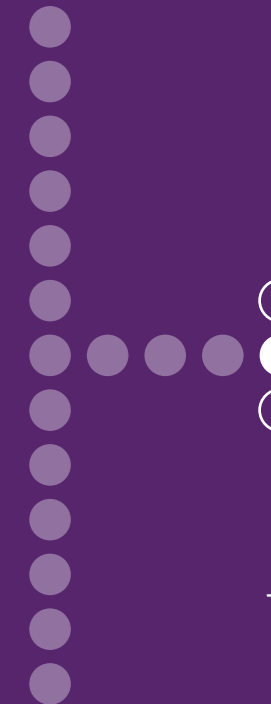
Nucleaire Materiaalwetenschappen



Kankerbestrijding wint aan kracht

SCK CEN deelt kennis met Canadese start-up voor snelle opstart productielijn

Het nucleaire onderzoekscentrum SCK CEN en de Canadese start-up POINT Biopharma sloten een licentie-overeenkomst inzake technologie-overdracht. Die overeenkomst is POINT Biopharma's *one way ticket* naar een snelle opstart van de productie van lutetium-177. Die radio-isotoop is veelbelovend voor de behandeling van prostaatkanker, dat in Europa verantwoordelijk is voor 90.000 sterfgevallen per jaar.



Radio-isotopen kunnen niet enkel het verschil maken in medische beeldvorming, maar ook in doelgerichte kankertherapieën. Die dynamiek bleef niet onder de radar van Allen Silber en Joe McCann. Beide heren richtten in volle coronatijd POINT Biopharma op. Die Canadese start-up wil een drijvende kracht achter de ontwikkeling van therapeutische radio-isotopen zijn. Het bedrijf richt allereerst zijn pijlers op lutetium-177 – een veelbelovend radio-isotoop voor de behandeling van onder meer prostaatkanker. Verwacht wordt dat de nood eraan exponentieel zal toenemen: van 16.000 patiënten in 2020 tot 138.000 patiënten in 2026.

Of een kankerbehandeling succesvol uitgerold wordt, hangt grotendeels af van bedrijfszekerheid. “Patiënten moeten de zekerheid hebben dat hun behandeling kan doorgaan. De markt moet daarvoor de zekerheid hebben dat geen enkele schakel in de toeleveringsketen breekt: gaande van grondstoffen tot afgewerkte radiofarmaca. Bij medische radio-isotopen komt daarbij ook nog eens het tijdsaspect kijken. Het is een race tegen de klok om ze bij de patiënt te krijgen”, aldus Koen Hasaers, directeur van SCK CEN’s kankerbestrijdingsprogramma NURA. De bevoorrading dient verzekerd te worden.

De Canadese start-up besliste dan ook om op elk facet van de keten in te zetten. Het bedrijf regelde o.a. toegang tot de essentiële basisgrondstof, zal de radio-isotoop zelf zuiveren en nadien aan een dragermolecule koppelen. Die visie mag echter het tempo waarmee het de productie wil opstarten, niet vertragen. Om die reden neemt POINT Biopharma partners met kennis en ervaring onder de arm. SCK CEN is daar één van. SCK CEN zal zijn ontwikkelde productiemethode voor zuiver lutetium-177 met de Canadese start-up delen.

Belgische productielijn

De innovatieve productiemethode van SCK CEN vormt ook de basis van een Belgische productielijn. Die grootschalige productielijn komt er op initiatief van SCK CEN en het Nationaal Instituut voor Radio-elementen, die al sinds jaar en dag een gouden duo in de strijd tegen kanker zijn. “Door het aanbod te helpen vergroten, verlenen ze talrijke kankerpatiënten de toegang tot een doeltreffende behandeling en dus levensreddende zorg”, aldus Eric van Walle, directeur-generaal van SCK CEN. De productiefaciliteit komt op de terreinen van het nucleaire onderzoekscentrum SCK CEN in Mol (België), terwijl IRE de radio-isotopen effectief tot bij de klanten zal brengen. Voor onderzoek en ontwikkeling die tot die productielijn moet leiden, krijgt het onderzoekscentrum een financiële ondersteuning van het plan voor herstel en veerkracht (RRF).

Blindelings vertrouwen

Lutetium-177 ontstaat door ytterbium-176 met neutronen te bombarderen. De bestraalde ytterbium-176 wordt dan door een radiochemisch proces behandeld om lutetium-177 af te scheiden en vervolgens te zuiveren. “Het scheiden van lutetium-177 verloopt in verschillende stappen. Wij stelden een techniek op punt, waarmee we met een minimaal aantal stappen een hoge zuiverheid bereiken. Dat maakt onze scheidingstechniek tegelijk efficiënt en industrieel opschaalbaar. In een licentie-overeenkomst delen we die techniek nu met POINT Biopharma”, vertelt Hasaers. De bereidheid om die licentie-overeenkomst te onderschrijven, is een wezenlijke erkenning voor SCK CEN. “POINT Biopharma neemt het risico dat de aangeleverde techniek zijn bedrijfsmodel kan beïnvloeden. Dat is blijk van blindelings vertrouwen, een onbegrensde waardering voor onze vakkenis.”

Verregaande samenwerking

De samenwerking gaat verder dan een loutere technologie-overdracht. “Als de vraag hun aanbod overstijgt, zullen wij bijspringen. Samen met het Nationaal Instituut voor Radio-elementen zullen we namelijk ook een Belgische productielijn oprichten”, besluit Hasaers. Beide partners sluiten toekomstige samenwerkingen voor andere opkomende radio-isotopen niet uit.

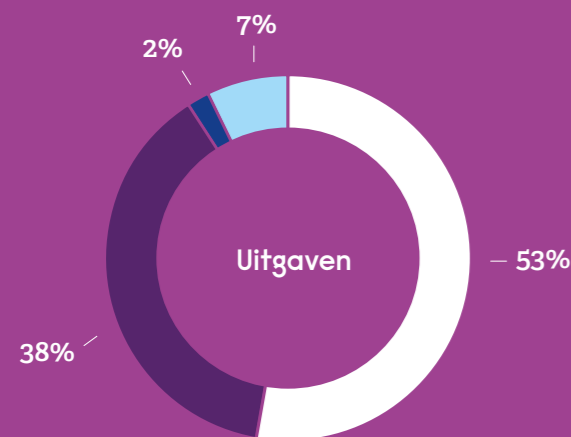
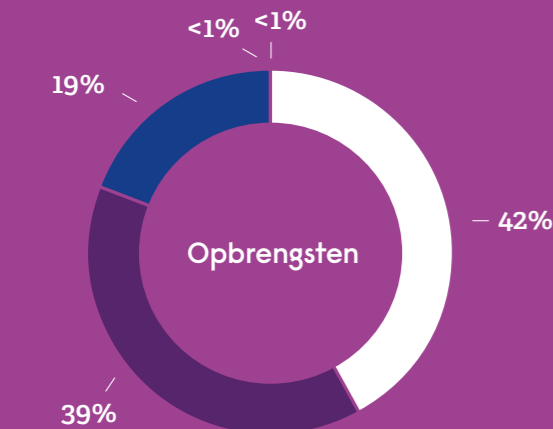


Onze scheidingstechniek is tegelijk efficiënt en industrieel opschaalbaar. In een licentie-overeenkomst delen we die techniek met POINT Biopharma.

Koen Hasaers

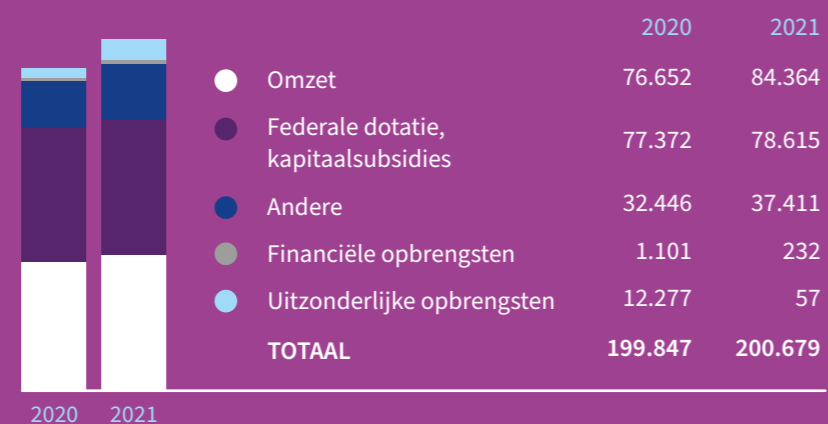
Kerncijfers

Uitvoering van de begroting

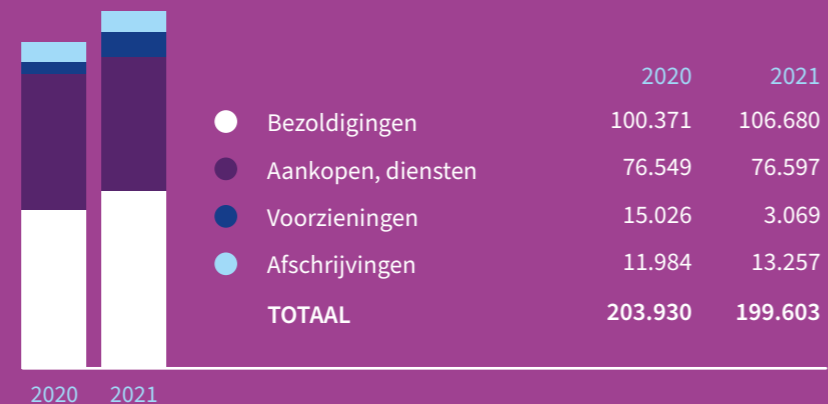


Evolutie van de begroting

Opbrengsten (in KEUR)



Uitgaven (in KEUR)



68

Behaalde thesissen
 2 Secundair
 11 Bachelor
 44 Master (+ BNEN)
 11 PhD



523

Wetenschappelijke publicaties en presentaties



92

Doctoraatsstudenten
 29% uit België
 71% uit het buitenland



26

Stages
 in België en
 in het buitenland



27

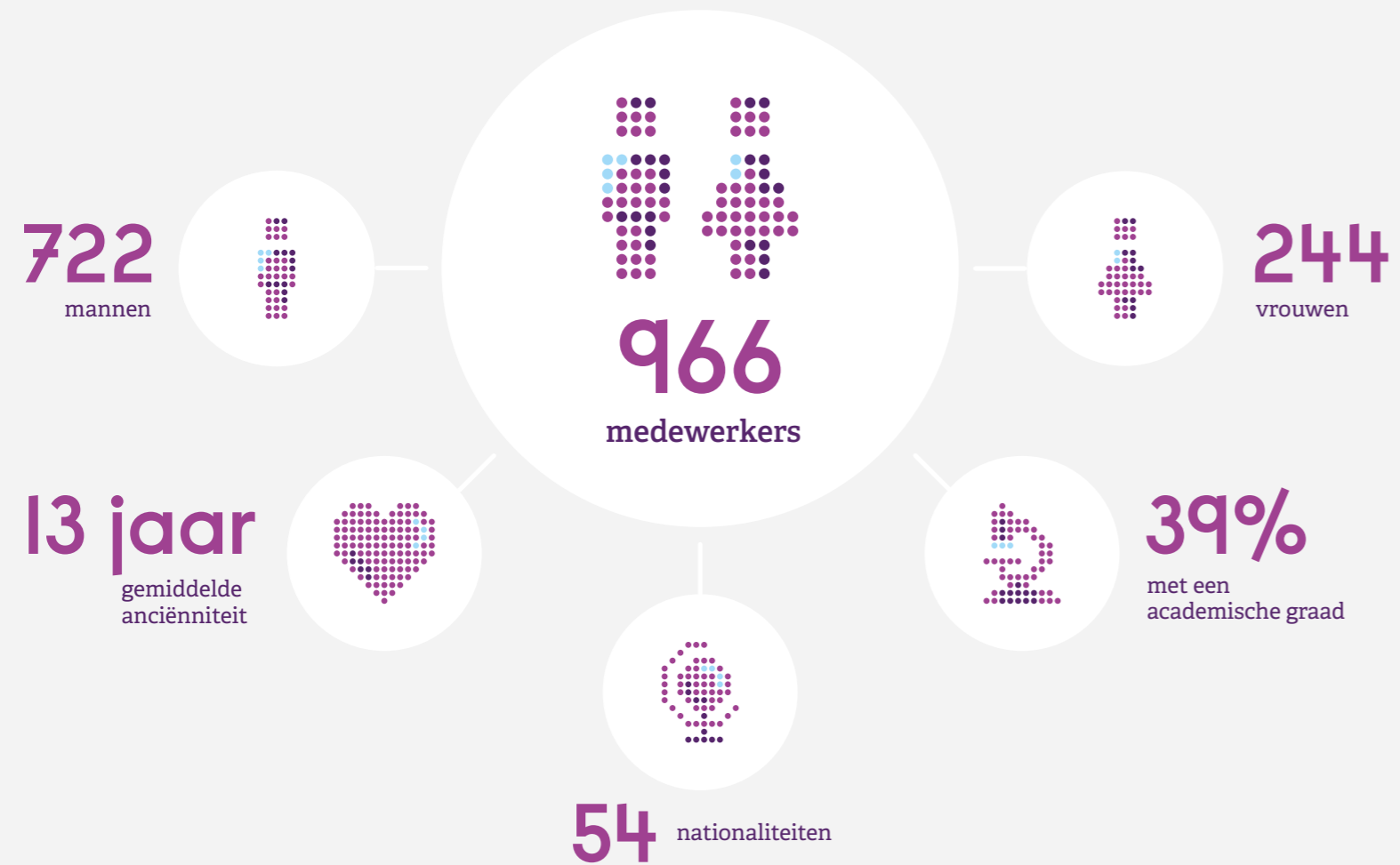
Doctoraatsstudenten geselecteerd in 2021



108

Opleidingen
 met 1603 deelnemers
 68% opleidingen online

Personeelsbestand



Actief in 85 landen

(aangeduid in het wit)





SCK CEN

SCK CEN is een stichting van openbaar nut met een privaatrechtelijk statuut, die opereert onder de voogdij van de Belgische minister van Energie.

Onderzoekscentrum

Boeretang 200
BE-2400 MOL

Maatschappelijke zetel

Herrmann-Debrouxlaan 40
BE-1160 BRUSSEL

Verantwoordelijke uitgever

Eric van Walle (Directeur-generaal)

Redactie

Wendy De Grootte (SCK CEN)

Concept en vormgeving

Left Lane.be

Fotografie

Roel Dillen (SCK CEN)
Klaas De Buysser
Rhode Van Elsen

Drukwerk

IPM Printing

Copyright © 2022 – SCK CEN

Dit werk is auteursrechtelijk beschermd (2022). Niets in deze publicatie mag worden gereproduceerd en/of gepubliceerd zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van SCK CEN.



70 jaar ervaring in nucleair onderzoek en nucleaire technologie

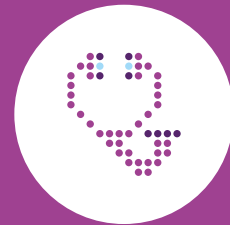
SCK CEN behoort tot de grootste onderzoeksinstituten van België. Meer dan 850 medewerkers zetten zich iedere dag in voor de ontwikkeling van vreedzame toepassingen van radioactiviteit. De onderzoeksactiviteiten van SCK CEN focussen zich op **drie grote thema's**.

SCK CEN wordt wereldwijd erkend en deelt zijn kennis door talrijke publicaties en opleidingen, zodat deze pool aan uitzonderlijke competenties behouden wordt.

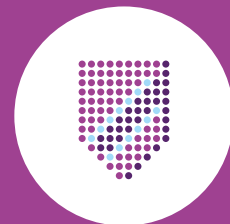
Meer info: www.sckcen.be



Veiligheid van
nucleaire installaties



Ontwikkeling
van nucleaire
geneeskunde



Bescherming van
mens en milieu tegen
ioniserende straling