



PALLAS

Focus on PALLAS

PALLAS in beeld

HEALTH

Edition

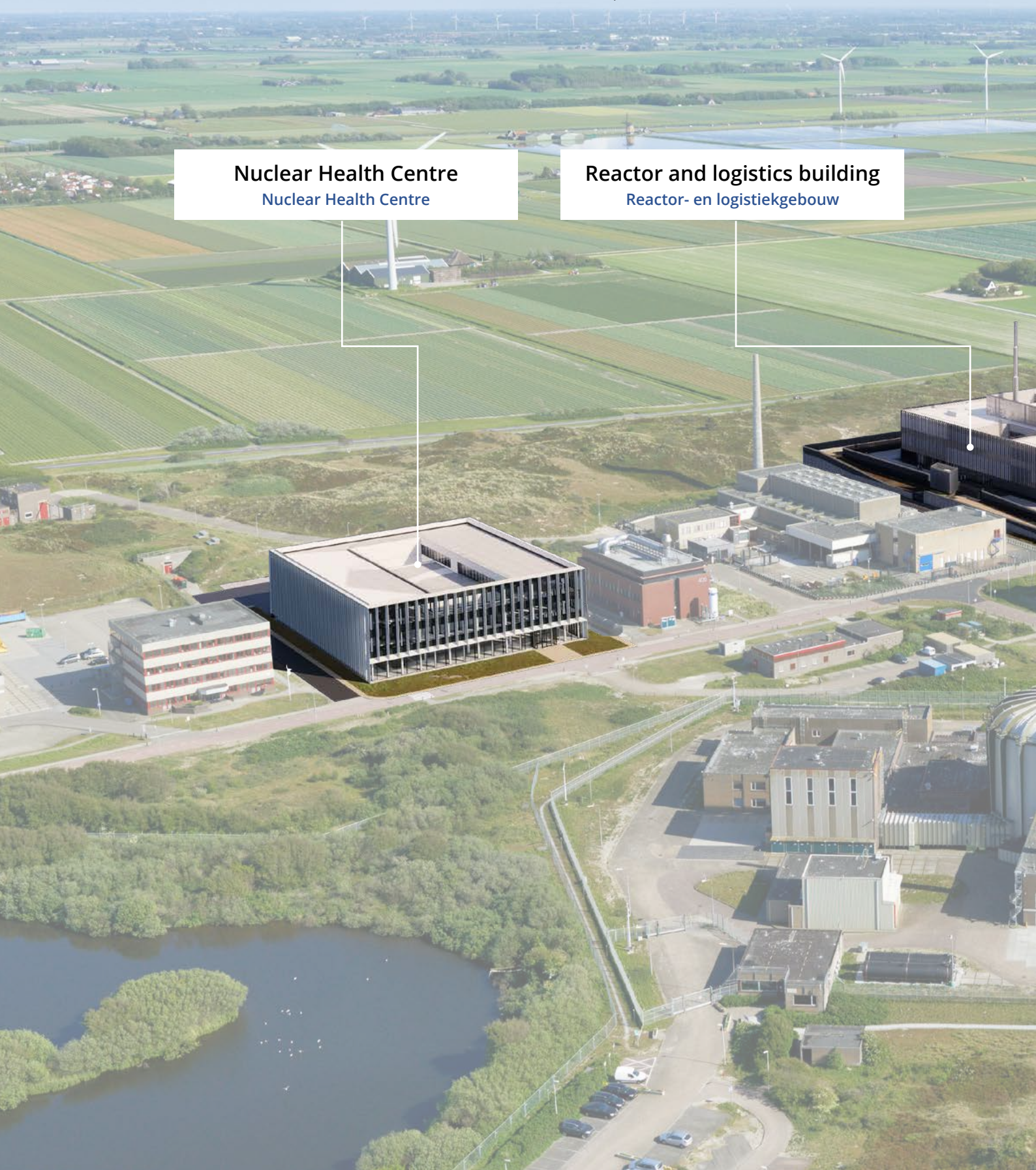
4

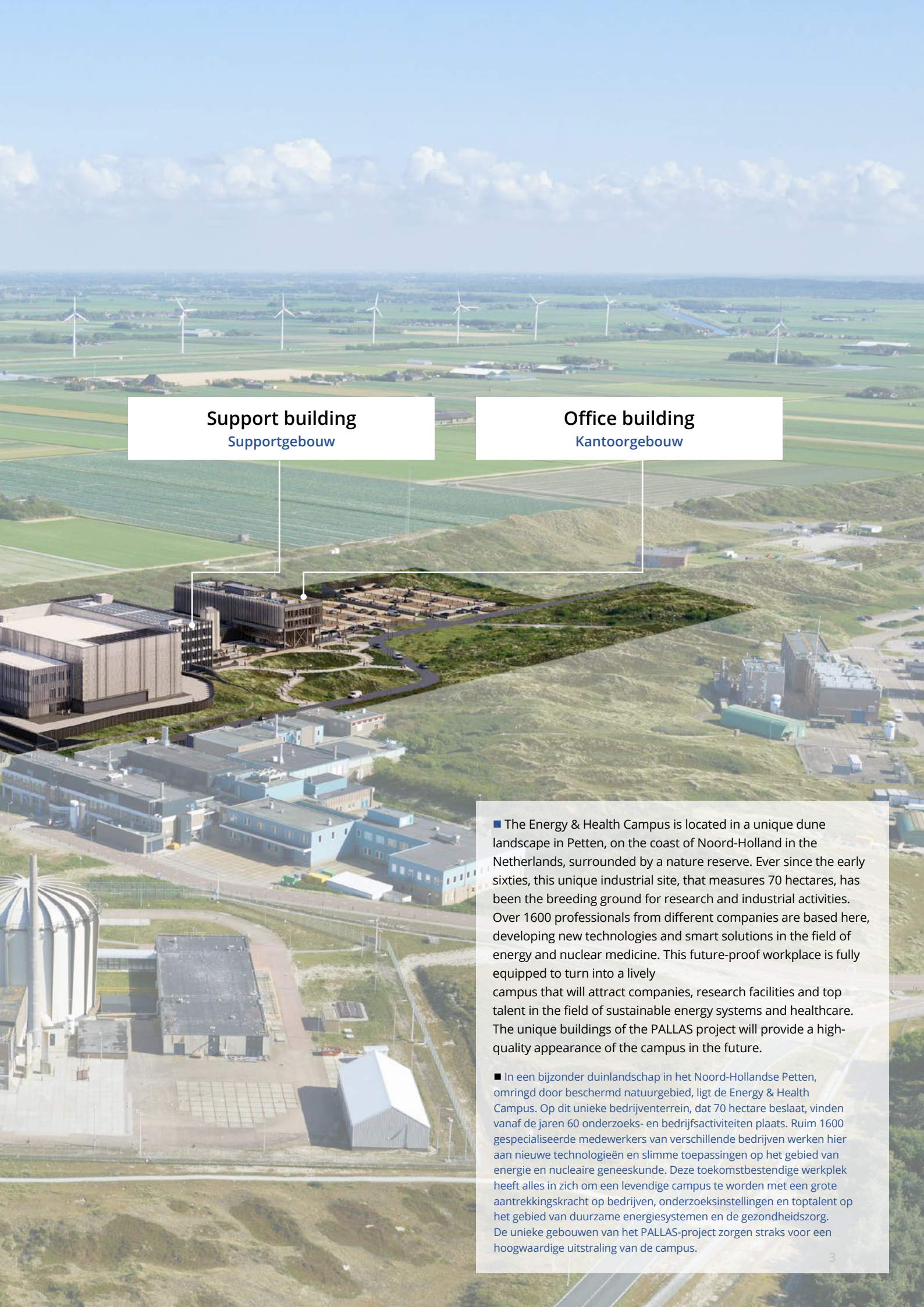
The transformation of the Energy & Health Campus

De transformatie van de Energy & Health Campus

Nuclear Health Centre
Nuclear Health Centre

Reactor and logistics building
Reactor- en logistiekgebouw





Support building
Supportgebouw

Office building
Kantoorgebouw

■ The Energy & Health Campus is located in a unique dune landscape in Petten, on the coast of Noord-Holland in the Netherlands, surrounded by a nature reserve. Ever since the early sixties, this unique industrial site, that measures 70 hectares, has been the breeding ground for research and industrial activities. Over 1600 professionals from different companies are based here, developing new technologies and smart solutions in the field of energy and nuclear medicine. This future-proof workplace is fully equipped to turn into a lively campus that will attract companies, research facilities and top talent in the field of sustainable energy systems and healthcare. The unique buildings of the PALLAS project will provide a high-quality appearance of the campus in the future.

■ In een bijzonder duinlandschap in het Noord-Hollandse Petten, omringd door beschermd natuurgebied, ligt de Energy & Health Campus. Op dit unieke bedrijventerrein, dat 70 hectare beslaat, vinden vanaf de jaren 60 onderzoeks- en bedrijfsactiviteiten plaats. Ruim 1600 gespecialiseerde medewerkers van verschillende bedrijven werken hier aan nieuwe technologieën en slimme toepassingen op het gebied van energie en nucleaire geneeskunde. Deze toekomstbestendige werkplek heeft alles in zich om een levendige campus te worden met een grote aantrekkingskracht op bedrijven, onderzoeksinstituten en toptalent op het gebied van duurzame energiesystemen en de gezondheidszorg. De unieke gebouwen van het PALLAS-project zorgen straks voor een hoogwaardige uitstraling van de campus.

Focus on PALLAS

PALLAS in beeld

September 2021

This is the fourth edition of 'Focus on PALLAS'. With this publication, we would like to inform all interested parties about the progress of the PALLAS project. This is an annual release.

Dit is de vierde editie van 'PALLAS in beeld'. Met dit magazine informeren wij alle geïnteresseerden en belanghebbenden over de voortgang van het PALLAS-project. Dit is een jaarlijkse uitgave.



Cover
Artist impression of the PALLAS-reactor

INDEX



20

INTERVIEW CHIEL SCHOLTEN, SENIOR CONSULTANT TECHNOLIS GROUP:

'Security of supply requires more coordination from governments'

'Leveringszekerheid vraagt om meer coördinatie vanuit overheden'



34

INTERVIEW ILSE ZAAL, DEPUTY OF THE PROVINCE OF NOORD-HOLLAND:

'Reactor and campus huge stimulus for employment in Noord-Holland'

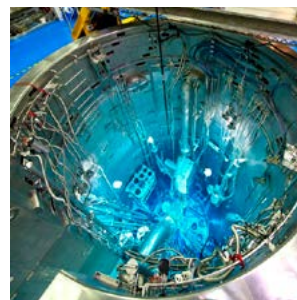
'Reactor en campus enorme stimulans voor banen in Noord-Holland'

10

INTERVIEW JAN VAN DER MAREL AND CARLOS PAVON:

'Basic design is thoroughly tested'

'Basic design is grondig getest'



14

MINISTER VAN ARK VISITS NRG-PALLAS:

'Impressive to see where medical isotopes are made'

'Indrukwekkend om te zien waar de medische isotopen worden gemaakt'



The Foundation Preparation Pallas-reactor
www.pallasreactor.com

Author

Paul Groothengel and PALLAS

Art direction

Hans Spoelman

Photography

Marit van den Berg, Curium, Jeroen Dietz, EANM, INVAP, Jolanda Fisser, NRG-PALLAS-beeldbank, Rijksoverheid

Printing

Drukkerij Proja B.V. Alkmaar

This publication was printed on eco-friendly paper

Copyrights

PALLAS

The Foundation Preparation Pallas-reactor (PALLAS) respects copyrights and has therefore made every effort to correctly cite the source data for the images and maps. Despite this, PALLAS cannot be held responsible and/or liable for any errors, omissions, or deficiencies in the data.

If you encounter any text or image on which you believe to have the copyright, please contact us.

For more information about PALLAS, please visit: www.pallasreactor.com or email communications@pallasreactor.com

Using QR codes, we regularly refer to digital sources. By doing so, we want to make it easy for the reader to consult sources. You can scan these codes with the camera of your smartphone, after which a website, report, or video is automatically displayed.

Met behulp van QR-codes verwijzen we regelmatig naar digitale bronnen. Daarmee willen we het de lezer gemakkelijk maken om bronnen te raadplegen. De codes kunnen gescand worden met de camera van je smartphone, waarna een website, rapport of video automatisch wordt weergegeven.



28

INTERVIEW ROYAL HASKONINGDHV ARCHITECTS:

‘Buildings that people enjoy looking at’

‘Gebouwen waar men met plezier naar kijkt’



42

INTERVIEW REMCO KNOL, NUCLEAR MEDICINE PHYSICIAN:

‘We anticipate an increase in nuclear treatments’

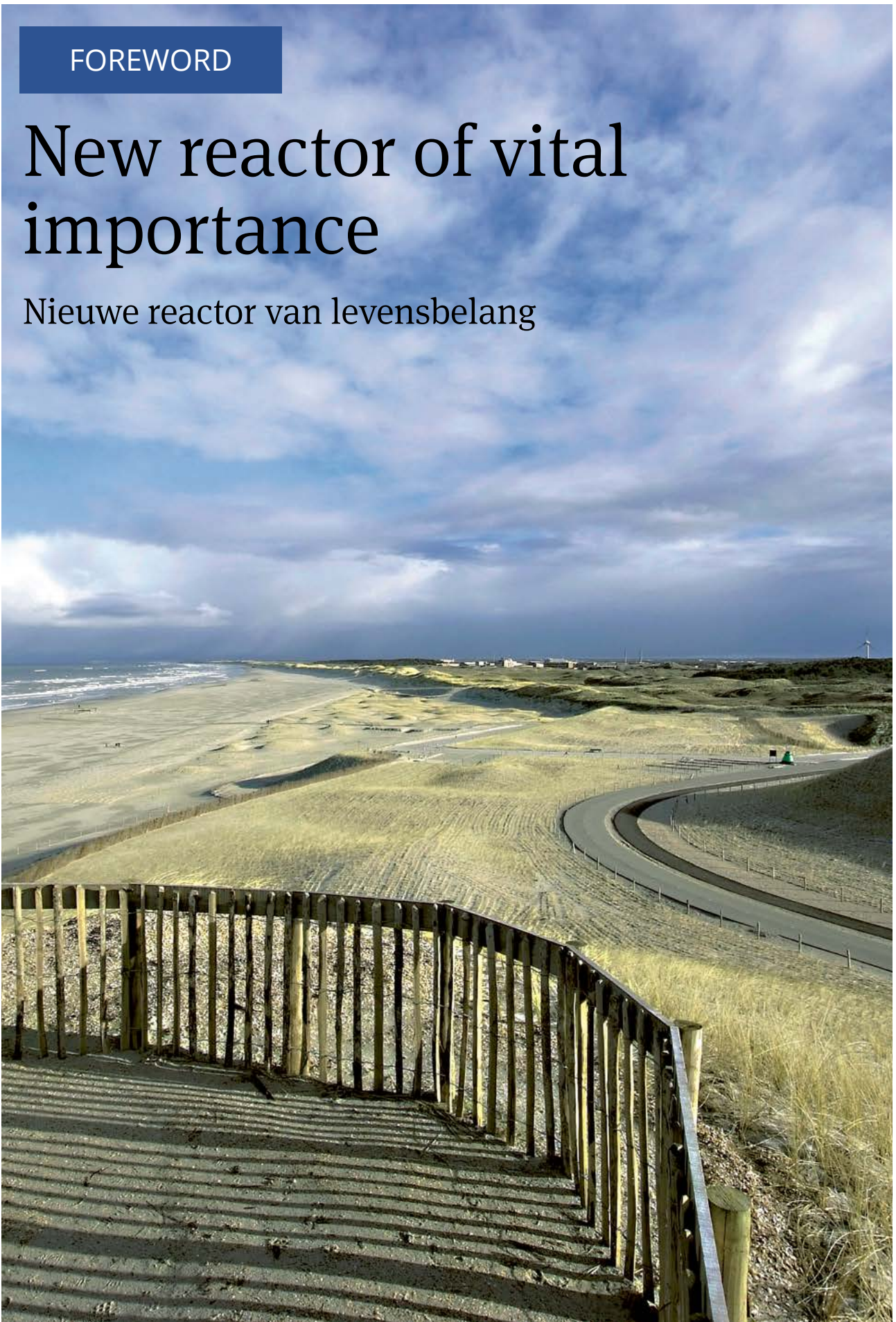
‘We voorzien een toename van nucleaire behandelingen’

- 6 Foreword
Voorwoord
- 8 The milestones of the PALLAS project
[De mijlpalen van het PALLAS-project](#)
- 16 Purpose and necessity of PALLAS
[Nut en noodzaak van PALLAS](#)
- 18 The market for therapeutic isotopes
[De markt voor therapeutische isotopen](#)
- 24 Interview with Jolanta Kunikowska, president of the EANM
[Interview met Jolanta Kunikowska, president van de EANM](#)
- 26 Photo report of the PALLAS design
[Fotoreportage van het PALLAS-ontwerp](#)
- 32 Interview chairman of Petten Village Council
[Interview met de voorzitter van de dorpsraad Petten](#)
- 38 How does the nuclear supply chain work?
[Hoe ziet de nucleaire keten eruit?](#)
- 46 News
Nieuws

FOREWORD

New reactor of vital importance

Nieuwe reactor van levensbelang



The Dutch are modest people, especially the ones living in the north of Noord-Holland. But there is every reason to be proud of the ideas and accomplishments of our people working in the dunes of the municipality of Schagen. This fourth edition of 'Focus on PALLAS' confirms my feelings of pride. For years now, reactor isotopes from the small village of Petten are at the mere basis of rapidly evolving nuclear medicine. The Netherlands has been building on essential knowledge, skills, and infrastructure over the past decades. On an annual basis, the Petten-produced products are used for the diagnosis and treatments of millions of patients suffering from cardiac diseases and cancer.

The High Flux Reactor has been repeatedly updated according to the highest safety standards. Nevertheless, the end of its economic life is really near. Until 2030 we can rely on the reactor as our primary production factor, but then the PALLAS-reactor should be ready to operate.

The Energy & Health Campus in Petten already holds a unique starting position to turn the Netherlands and Europe into the international heart of nuclear medicine. Together with university hospitals and the pharmaceutical industry, we are developing new isotopes in FIELD-LAB, so that even more diseases can be treated in the future and patients can be offered a better quality of life as well as a longer life. The future Nuclear Health Centre will process medical isotopes into nuclear medicines. The development of this production facility is in line with the realisation of the PALLAS-reactor. A building permit has already been granted for the construction of the Nuclear Health Centre. The combined forces of NRG and PALLAS strengthen their current global position, as they will play a larger part in the production chain.

I am confident that the developments initiated in Petten will result in major breakthroughs in the treatment of cancer. With the development of new isotopes, we are getting closer to the holy grail in oncology: targeted and personalised medicine. As a result, damage to healthy cells can be prevented, which serves both patient safety and the patients' quality of life. It will avert the use of unnecessary and ineffective therapies. So, the benefit is twofold: the patient's health improves, while healthcare costs diminish.

The PALLAS project is more than a revenue model. It has the focus on a social business case. Investing in nuclear medicine infrastructure goes hand in hand with further development of healthcare and regional economic interests of the province of Noord-Holland. It is essential for the government to take the necessary steps with NRG-PALLAS and ICHOS in the coming period, in order to encourage the new cabinet to give the green light to the construction of the new reactor. There simply is no time to lose.

Bertholt Leefink
CEO NRG-PALLAS

Nederlanders stellen zich bescheiden op. Dat geldt zeker hier, in de kop van Noord-Holland. Maar er is alle reden om trots te zijn op wat onze mensen in de duinen van gemeente Schagen bedenken en produceren. Deze vierde editie van 'PALLAS in beeld' bevestigt mijn gevoel van trots. Reactorisotopen uit Petten vormen al jaren de basis van de zich snel ontwikkelende nucleaire geneeskunde. Nederland heeft hierin de afgelopen decennia cruciale kennis, kunde en infrastructuur opgebouwd. Met de producten uit Petten worden jaarlijks miljoenen patiënten met hart- en vaatziekten en kanker geholpen bij de diagnose en behandeling van hun aandoeningen.

De Hoge Flux Reactor is diverse malen gemoderniseerd volgens de hoogste veiligheidsnormen, maar het einde van de levensduur komt toch echt in zicht. Tot 2030 kunnen we op de reactor vertrouwen als belangrijkste productiefactor, daarna zal de PALLAS-reactor als opvolger gereed moeten zijn.



Bertholt Leefink

De Energy & Health Campus in Petten heeft nu al een unieke uitgangspositie om Nederland en Europa tot een internationaal centrum van de nucleaire geneeskunde te maken. Samen met universitaire ziekenhuizen en de farmacie ontwikkelen we nieuwe isotopen in FIELD-LAB, zodat in de toekomst nog meer ziektes kunnen worden behandeld en patiënten een betere kwaliteit van leven én een langer leven kan worden geboden. In het toekomstige Nuclear Health Centre zullen medische isotopen worden verwerkt tot nucleaire medicijnen. De ontwikkeling van deze productiefaciliteit loopt parallel met de realisatie van de PALLAS-reactor. Voor het Nuclear Health Centre is reeds een bouwvergunning verstrekt. De combinatie

van NRG en PALLAS versterkt de huidige mondiale positie door een grotere rol in de keten van productie te nemen.

Ik ben ervan overtuigd dat de in Petten geïnitieerde ontwikkelingen tot grote doorbraken gaan leiden bij de behandeling van kanker. Met de ontwikkeling van nieuwe isotopen komen we dicht bij de heilige graal in oncologie: gerichte en gepersonaliseerde geneeskunde. Schade door blootstelling aan te veel straling kan worden voorkomen, de patiëntveiligheid én de kwaliteit van leven worden verhoogd, en overbodige of ineffectieve therapieën worden vermeden. Dit leidt dus niet alleen tot gezondheidswinst, maar ook tot kostenbesparing.

Het PALLAS-project is meer dan een verdienmodel. Het heeft de focus op een maatschappelijke businesscase. Het investeren in de nucleair-geneeskundige infrastructuur gaat hand in hand met de verdere ontwikkeling van de gezondheidszorg en de regionale economische belangen van Noord-Holland. Het is cruciaal dat de overheid samen met NRG-PALLAS en ICHOS de komende periode de benodigde stappen zet, zodat het nieuwe kabinet het definitieve besluit kan nemen om de nieuwe reactor te laten bouwen. Er is geen tijd te verliezen.

Bertholt Leefink
CEO NRG-PALLAS

2020 - 2024

Permit application phase

Irrevocable building permit expected to be granted in 2022
Operational permit expected in 2024

2020 - 2026

Construction phase

(2020: start demolition)

MILESTONES

The PALLAS project

The objective of the Foundation Preparation Pallas-reactor (PALLAS) is to build a new, multi-purpose reactor for the production of (medical) isotopes, and to perform high-end technological research. The new reactor will replace the outdated High Flux Reactor in Petten. In addition to an increasing demand for irradiated medical isotopes, there is also an urgent need for production facilities where irradiated raw materials can be processed into semi-finished products (radiochemicals) and medicines (radiopharmaceuticals) at the request of hospitals or pharmaceutical companies. Hence the initiative of PALLAS to build the Nuclear Health Centre (NHC) in Petten.



- Establishment Foundation Preparation Pallas-reactor
- Kick-off tender procedure for the design and construction of the reactor
- Signing of the contract with the building consortium ICHOS (the Argentinian INVAP and the Dutch TBI construction and installation companies Croonwolver&dros and Mobilis)
- Completion of the first phase (conceptual design) of the reactor's design
- Submission of the Conceptual Safety Document with the Dutch Authority for Nuclear Safety and Radiation Protection. This document contains technical information explaining how the (nuclear) safety of the PALLAS-reactor is guaranteed for the employees, the public and the environment
- 'Go' last part of the loan, paid by province of Noord-Holland
- PALLAS under the umbrella of the Dutch Ministry of Health, Welfare and Sport

2013

2015

2018

Stichting Voorbereiding Pallas-reactor (PALLAS) heeft tot doel het realiseren van een nieuwe multi-functionele reactor voor de productie van (medische) isotopen en het uitvoeren van hoogwaardig technologisch onderzoek. De nieuwe reactor zal de verouderde Hoge Flux Reactor in Petten vervangen. Naast het bestralen van medische isotopen is ook dringend behoefte aan productiefaciliteiten waar bestraalde grondstoffen — in opdracht van ziekenhuizen of farmaceutische bedrijven — tot halfproducten (radiochemicaliën) en medicijnen (radiofarmaca) verwerkt kunnen worden. PALLAS heeft daarom het initiatief genomen om het Nuclear Health Centre (NHC) in Petten te bouwen.

- Oprichting Stichting Voorbereiding Pallas-reactor
- Start tenderprocedure voor ontwerp en bouw van de reactor
- Ondertekening van het contract met bouwconsortium ICHOS (het Argentijnse INVAP en de Nederlandse TBI bouw- en installatiebedrijven Croonwolver&dros en Mobilis)
- Afronding eerste fase (conceptual design) van het ontwerp van de reactor
- Indienen van het Conceptual Safety Document bij de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS). Dit document bevat technische informatie die inzicht geeft in de manier waarop de (nucleaire) veiligheid van de PALLAS-reactor wordt gegarandeerd voor werknemers, publiek en milieu
- 'Go' laatste deel lening, uitbetaald door provincie Noord-Holland
- PALLAS ondergebracht bij het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport



2026 - 2030

Transition phase: from High Flux Reactor to PALLAS-reactor

2070 or later

Decommissioning phase



- Approval zoning scheme by the municipality of Schagen
- Private investors are expressing advanced interest in the PALLAS-reactor
- Start second phase (basic design) of the reactor's design
- Initiation of the collaboration between PALLAS and NRG: the establishment of the PALLAS and NRG board under the supervision of former Dutch Finance Minister Gerrit Zalm

- Start demolition of the old buildings on the future PALLAS site
- Submission of the Preliminary Safety Analysis Report to the Dutch Authority for Nuclear Safety and Radiation Protection. This report profoundly discusses the design and the safety aspects of the reactor
- Approval from the Dutch Council of State of the zoning scheme of the PALLAS-reactor
- Submission of the Nuclear Health Centre building permit to the municipality of Schagen
- Completion of the second phase (basic design) of the reactor's design
- Intensified collaboration between PALLAS and NRG: establishment of an organisational structure called 'personal union', appointment of the new CEO (Bertholt Leeftink) and the new president of the Supervisory Board (Gerrit Zalm)
- Detailed description of the vision for the future of Petten, included in the discussions with the government and private investors
- Preparations are ongoing; various permits are needed to realise the construction of the reactor



- Building permit Nuclear Health Centre obtained
- NRG and PALLAS intend to fuse together as one organisation
- Announcement of the architecture of the new PALLAS buildings
- Continued funding for PALLAS
- Optimisation second phase (basic design) of the reactor
- Restructuring ICHOS (without TBI) and PALLAS organisation
- Improvement plan and new tender strategy
- Preparations various permits are ongoing

2019

- Goedkeuring bestemmingsplan door gemeente Schagen
- Concrete interesse van private investeerders in de PALLAS-reactor
- Start tweede fase (basic design) van het ontwerp van de reactor
- Start samenwerking tussen PALLAS en NRG: oprichting bestuurstable PALLAS en NRG onder leiding van oud-minister van Financiën Gerrit Zalm



2020

- Start sloopwerkzaamheden van oude gebouwen op toekomstig PALLAS-terrein
- Delen van het Preliminary Safety Analysis Report met de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming. Dit rapport gaat zeer gedetailleerd in op het ontwerp en de veiligheidsaspecten van de reactor
- Goedkeuring Raad van State van bestemmingsplan PALLAS-reactor
- Indienen van bouwvergunning Nuclear Health Centre bij gemeente Schagen
- Afronding tweede fase (basic design) van het ontwerp van de reactor
- Samenwerking PALLAS en NRG geïntensiveerd: vorming personele unie, benoeming van nieuwe CEO (Bertholt Leeftink) en nieuwe voorzitter Raad van Toezicht (Gerrit Zalm)
- Uitwerking toekomstvisie Petten, onderdeel van gesprekken met overheid en private investeerders
- De voorbereidingen gaan verder; er zijn diverse vergunningen nodig om de bouw van de reactor mogelijk te maken

2021

- Bouwvergunning Nuclear Health Centre verkregen
- NRG en PALLAS willen samen verder als één organisatie
- Bekendmaking architectuur van de nieuwe PALLAS-gebouwen
- Vervolfinanciering PALLAS
- Optimalisatie tweede fase (basic design) van de reactor
- Herstructurering ICHOS (zonder TBI) en PALLAS-organisatie
- Opstellen van een verbeterplan en een nieuwe tenderstrategie
- Diverse vergunningen in voorbereiding

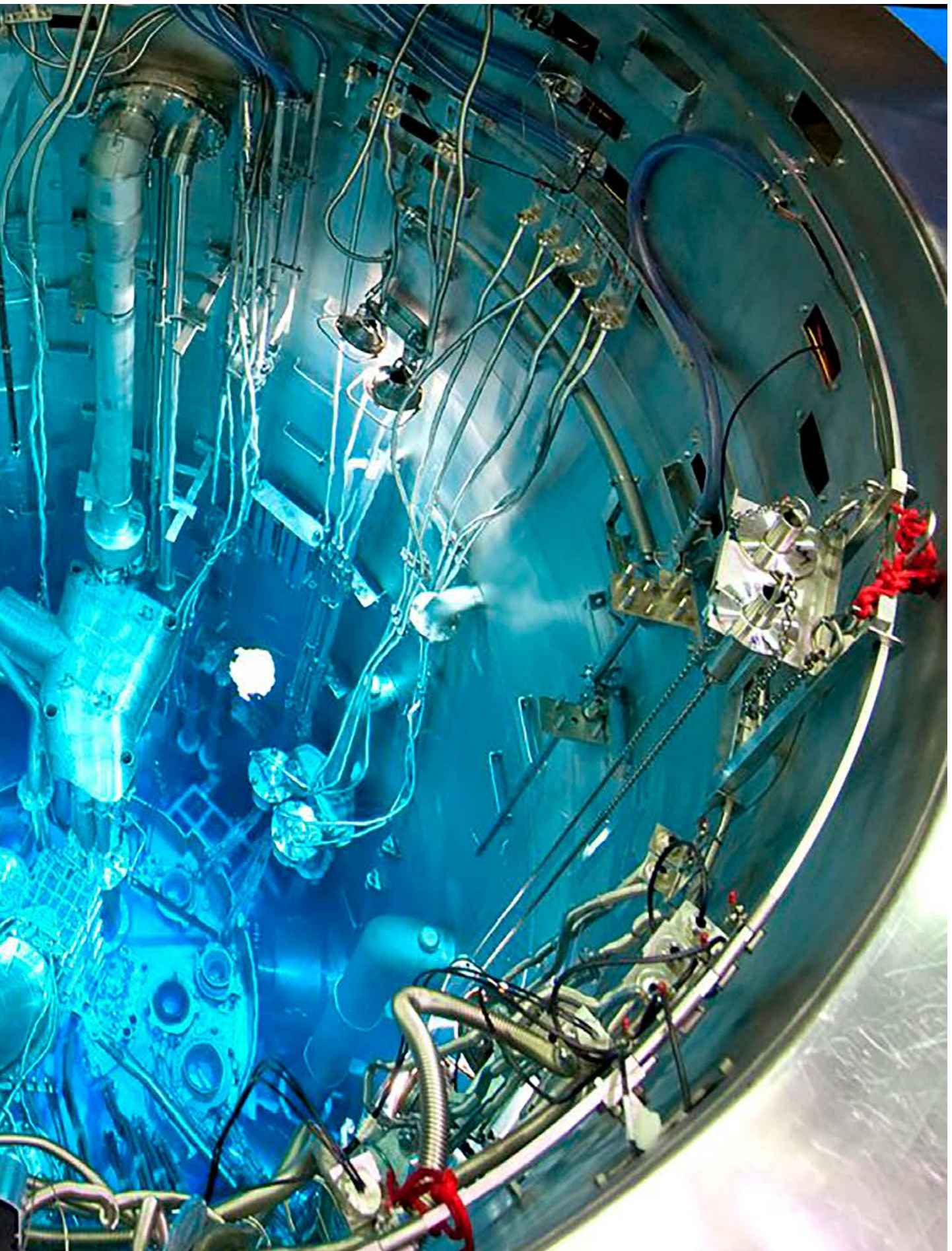


INVAP & PALLAS

Jan van der Marel, Director Design & Licensing PALLAS and
Carlos Pavon, PMO Manager ICHOS

‘Basic design
has been
thoroughly tested’
‘Basic design is grondig getest’

The OPAL-reactor (ANSTO)
in Australia



Jan van der Marel: 'Early 2019, ICHOS, a consortium of the Argentinean INVAP and the Dutch TBI, and PALLAS initiated the reactor's basic design. In the summer of 2020, this basic design was subjected to thorough testing: will the installation be capable of producing the medical isotopes as we imagine it, does the basic design meet all structural requirements, does the reactor blend in with the local, geotechnical situation, will it be possible to realise and maintain the reactor without difficulties, et cetera. The next phase of the design process can only be initiated once the design has proven to meet all requirements.'

Carlos Pavon: 'As a manager of the Project Management Office it is my task to see to it that the entire process goes according to planning, and that the costs remain within the agreed budget. I was educated as a nuclear engineer, and I have been involved in the construction of other reactors in the past, amongst others in Japan, Brazil, and Algeria. I am fully aware that the construction of a nuclear facility always goes hand in hand with a lot of paperwork, safety requirements, and quality control. This is normal. The parties involved repeatedly discussed the best approach; after all, it is a highly complex process. Ultimately, those discussions actually benefited the quality of the basic design.'

Large operational flexibility

Van der Marel: 'Three years ago, the project was kicked off with ICHOS. The starting point was the design of a research reactor as proposed by ICHOS during the tender phase. However, PALLAS' vision and ambition were to realise a state-of-the-art production facility for medical isotopes. Such a project is much more demanding for production flows and logistics. It took time for PALLAS and ICHOS to get fully aligned on the objectives, and the original design was repeatedly amended. Currently, we are in the process of realising a reactor with considerable operational flexibility and the capacity of producing different isotopes in large volumes. This makes PALLAS unique worldwide.'

Pavon: 'Safety-wise, we also hold a strong position: PALLAS complies with all legal safety demands, and even goes beyond them. The reactor is contained in a deep pool of water, and is therefore well-cooled. It is even resistant against flooding and earthquakes.'

Van der Marel: 'The realisation of the next phases, which is the detailed design phase and the reactor's realisation, requires funds. These funds require a decision from the government. We make all efforts possible to convince the government of the strong position the PALLAS-reactor holds in the market, and of its potential. Meanwhile, we continue applying for the required permits, and looking for the right contractor to realise this project.'

“It took time for PALLAS and ICHOS to fully get a grasp of each other's objectives, and the original design was repeatedly amended”

Jan van der Marel

Jan van der Marel (left) and Carlos Pavon at the PALLAS office





“
We hebben echt tijd nodig gehad om elkaar als PALLAS en ICHOS volledig te begrijpen en hebben veel veranderingen doorgevoerd in het oorspronkelijke ontwerp”

Jan van der Marel



Jan van der Marel: ‘Begin 2019 zijn we samen met ICHOS, een consortium van het Argentijnse INVAP en het Nederlandse TBI, gestart met het basic design van de reactor. Vanaf de zomer van 2020 zijn we dit basic design grondig gaan testen: kan de installatie de medische isotopen gaan produceren die we voor ogen hebben, voldoet het basic design aan alle bouwkundige eisen, past de reactor in de lokale, geotechnische situatie, is hij goed te bouwen en te onderhouden, et cetera. Pas als aangetoond is dat het ontwerp aan al deze eisen voldoet, kunnen we starten met de volgende fase in het ontwerpproces.’


Carlos Pavon: ‘Als manager van het Project Management Office bewaak ik dat het hele proces volgens planning verloopt en dat we met de kosten binnen het afgesproken budget blijven. Ik heb een achtergrond als nucleair ingenieur en werkte eerder aan de bouw van andere reactoren in onder andere Japan, Brazilië en Algerije. Ik weet dat het bouwen van een nucleaire faciliteit altijd gepaard gaat met veel papierwerk, veiligheidseisen en kwaliteitscontroles. Dat is ook logisch. We hebben onderling veel discussie gehad over wat de beste benadering is; het gaat toch om een zeer complex proces. Juist die discussies zijn de kwaliteit van het basic design uiteindelijk ten goede gekomen.’

Grote operationele flexibiliteit

Van der Marel: ‘Drie jaar geleden begonnen we het traject met ICHOS vanuit het ontwerp van een onderzoeksreactor zoals dat door ICHOS in de aanbestedingsfase was neergelegd. De visie en ambitie van PALLAS was echter om een state-of-the-art productiefaciliteit voor medische isotopen te realiseren. Daar komt veel meer bij kijken op het gebied van productstromen en logistiek. We hebben echt tijd nodig gehad om elkaar als PALLAS en ICHOS volledig te begrijpen en hebben veel veranderingen doorgevoerd in het oorspronkelijke ontwerp. We werken nu toe naar een reactor met een aanzienlijke operationele flexibiliteit, die meerdere isotopen in grote volumes tegelijk kan produceren. Dat maakt PALLAS wereldwijd uniek.’

Pavon: ‘Ook wat betreft de veiligheid staan we sterk: PALLAS komt tegemoet aan de veiligheidseisen vanuit de wetgeving en gaat soms nog een paar stappen verder. De reactor zit in diep water en blijft dus goed gekoeld. Ook overstromingen en aardbevingen kan de reactor aan.’

Van der Marel: ‘Voor de volgende fasen, het ontwerp van het detailed design en de realisatie van de reactor, hebben we kapitaal nodig. Daarvoor is een beslissing vanuit de politiek noodzakelijk. Wij doen er alles aan om deze te overtuigen van de sterke marktpositie en het potentieel van de PALLAS-reactor. Ondertussen gaan we door met het aanvragen van de benodigde licenties en het zoeken naar de juiste aannemers voor de realisatie van deze klus.’



‘Impressive
to see where
medical
isotopes are
made’

‘Indrukwekkend om te zien waar de
medische isotopen worden gemaakt’

The Dutch Minister for Medical
Care and Sport, Tamara van Ark

Cooperation with Europe

The Minister for Medical Care and Sport, Tamara van Ark, visited the Energy & Health Campus in Petten on the 8th of July 2021. The minister was informed about the production chain of medical isotopes, and about the new treatment methods that are being developed. Guest speaker Dr. Wouter Vogel, nuclear medicine physician at the Netherlands Cancer Institute, gave a presentation on the importance of nuclear medicines for patients. Minister Van Ark: 'Impressive to see where the medical isotopes are made. With this, over 30,000 patients a day are diagnosed or treated who are seriously ill. What a beautiful and meaningful work.' The minister made it clear that the next Cabinet must make a final decision on the investment needed to realise the PALLAS-reactor. In addition, a special envoy will be working to see if there can be cooperation in Europe for the security of supply of medical isotopes and the development of innovative cancer therapies for patients. The special envoy – Renée Jones-Bos, former ambassador in among others Washington and Moscow – will create support among the member states for PALLAS, which can make an important contribution to this.

Extra loan for PALLAS to continue work in 2021

March 2021, the Minister for Medical Care and Sport granted PALLAS an additional loan in the amount of 45 million euros to proceed with the construction project in 2021. Bertholt Leeftink (CEO NRG-PALLAS): 'We are very pleased with this positive decision by the Cabinet. It underlines that security of supply of medical isotopes is – literally – of vital importance. With this loan, PALLAS will be able to take the right steps and measures this year, together with ICHOS and NRG, so that by the end of this year the government can make careful decisions based on a business case that has a positive return, both socially and financially.'

The business case for PALLAS is based on actual market analysis and shows that investments are recovered, even in the most conservative scenario. Over the past years, various private investors have expressed their interest. Because of construction risks during the long lead time, and the fact that the license has yet to be granted, private parties will currently only invest in PALLAS if the government can issue solid guarantees. This would imply that the risks are at the sole expense of the government, while the investors will have full control, which situation is not advisable. Therefore, it was decided to initially realise the new reactor through public financing.

The current cost estimate, including the period until the first use of the reactor in 2030, assumes a total investment between 1.4 and 2 billion euros still being required. These investments can be fully recovered over a period of twenty years.

Leeftink: 'The choice between public and private funding is irrelevant for the viability and the revenue model of PALLAS. It appears from the business case and market research that privatisation – if desired – can also be realised at a later stage. As soon as the construction risks are sufficiently overcome, the reactor will represent an attractive investment opportunity for all market players, given its cost-effective business model. All amounts have so far been provided in the form of loans.'

Samenwerking met Europa

De minister voor Medische Zorg en Sport, Tamara van Ark, heeft op 8 juli 2021 een bezoek gebracht aan de Energy & Health Campus in Petten. De minister liet zich bijpraten over de productieketen van medische isotopen en over de nieuwe behandelmethodes die ontwikkeld worden. Gast spreker dr. Wouter Vogel, nucleair geneeskundige van het Antoni van Leeuwenhoek, hield een presentatie over het belang van nucleaire medicijnen voor patiënten. Minister Van Ark: 'Indrukwekkend om te zien waar de medische isotopen gemaakt worden. Hiermee worden ruim 30.000 patiënten per dag gediagnostiseerd of behandeld die ernstig ziek zijn. Wat een mooi en zinvol werk.' De minister maakte duidelijk dat het volgende kabinet een definitieve keuze moet maken over de investering die nodig is om de PALLAS-reactor te realiseren. Daarnaast zal een speciaal gezant aan de slag gaan om te kijken of in Europa kan worden samengewerkt aan de voorzieningszekerheid van medische isotopen en de ontwikkeling van innovatieve kankertherapieën voor patiënten. De speciaal gezant – Renée Jones-Bos, voormalig ambassadeur in onder andere Washington en Moskou – zal bij de lidstaten draagvlak creëren voor PALLAS, die hieraan een belangrijke bijdrage kan leveren.

Extra lening voor PALLAS om werkzaamheden voort te zetten in 2021

PALLAS kreeg in maart 2021 van de minister voor Medische Zorg en Sport een extra lening van 45 miljoen euro om het bouwproject in 2021 voort te kunnen zetten. Bertholt Leeftink, CEO NRG-PALLAS, reageerde opgetogen: 'We zijn zeer verheugd met dit positieve besluit van het kabinet. Het onderstreept dat leveringszekerheid van medische isotopen – letterlijk – van levensbelang is. Met deze lening kan PALLAS dit jaar, samen met ICHOS en NRG, de juiste stappen zetten en maatregelen nemen, zodat er aan het einde van dit jaar bij de overheid een zorgvuldige besluitvorming kan plaatsvinden op basis van een businesscase die zowel maatschappelijk als financieel een positief rendement kent.'

De businesscase voor PALLAS is gebaseerd op actuele marktanalyses en laat zien dat investeringen ook in het meest conservatieve scenario worden terugverdiend. De afgelopen jaren hebben diverse private investeerders zich geïnteresseerd getoond. Vanwege de bouwrisico's tijdens de lange doorlooptijd en het feit dat de vergunning nog verleend moet worden, durven private partijen op dit moment echter alleen te investeren als er harde overheids garanties worden afgegeven. Dat zou betekenen dat de risico's alleen bij de overheid komen te liggen en de zeggenschap bij private investeerders, wat geen wenselijke situatie is. Daarom is besloten dat realisatie van de nieuwe reactor in eerste instantie met publieke financiering zal plaatsvinden.

De huidige kostenraming, tot en met de ingebruikname van de reactor in 2030, gaat uit van een nog benodigde totale investering van tussen de 1,4 en 2 miljard euro. Deze investeringen zijn volledig terug te verdienen in ongeveer twintig jaar. Leeftink: 'Voor de levensvatbaarheid en het verdienmodel van PALLAS maakt de keuze voor publieke of private financiering overigens niet uit. Uit de businesscase en marktconsultatie blijkt namelijk dat privatisering – indien gewenst – ook later nog mogelijk is. Zodra de bouwrisico's voldoende zijn ondergaan, wordt de reactor weer interessant voor marktpartijen. Het businessmodel is immers rendabel. Alle bedragen tot dusverre zijn verstrekt in de vorm van leningen.'

Security of supply is of national

Leveringszekerheid is van nationaal en internationaal belang

Almost everyone has to deal with it, personally or by watching someone in their environment suffer with cancer and/or cardiac diseases. Both diagnosis and treatment largely depend on medical isotopes. These medical isotopes are mostly produced in Petten, and are not only used to make scans of patients, but they are also used in the follow-up treatment with nuclear medicines. Having available diagnostic and therapeutic isotopes is vitally important to patients.

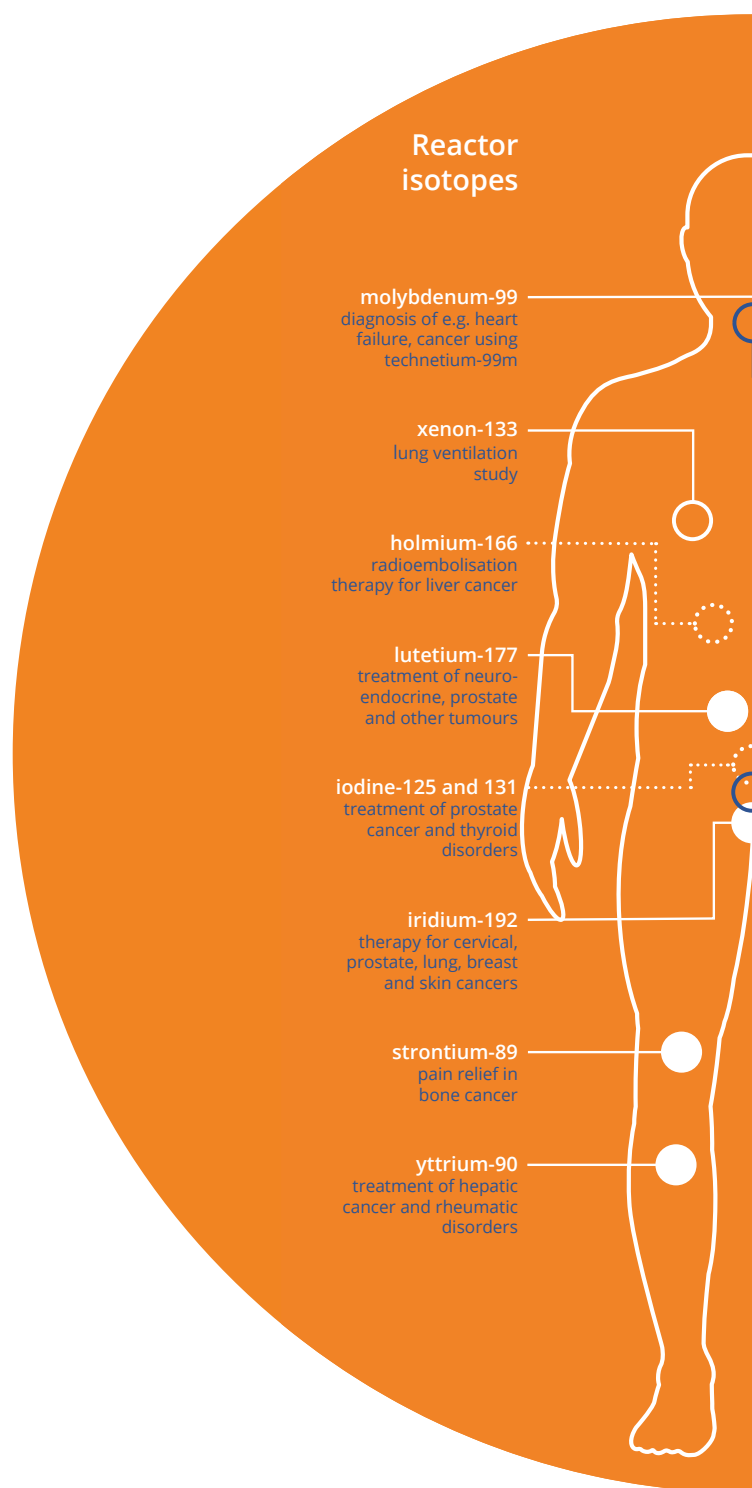
- 80% of the Dutch hospitals use isotopes produced by the Energy & Health Campus in Petten (province of Noord-Holland).
- This percentage amounts to 60 to 70% for European hospitals.
- Petten is responsible for 30% of the worldwide supply of the required medical isotopes.

Isotope availability uncertain beyond 2030

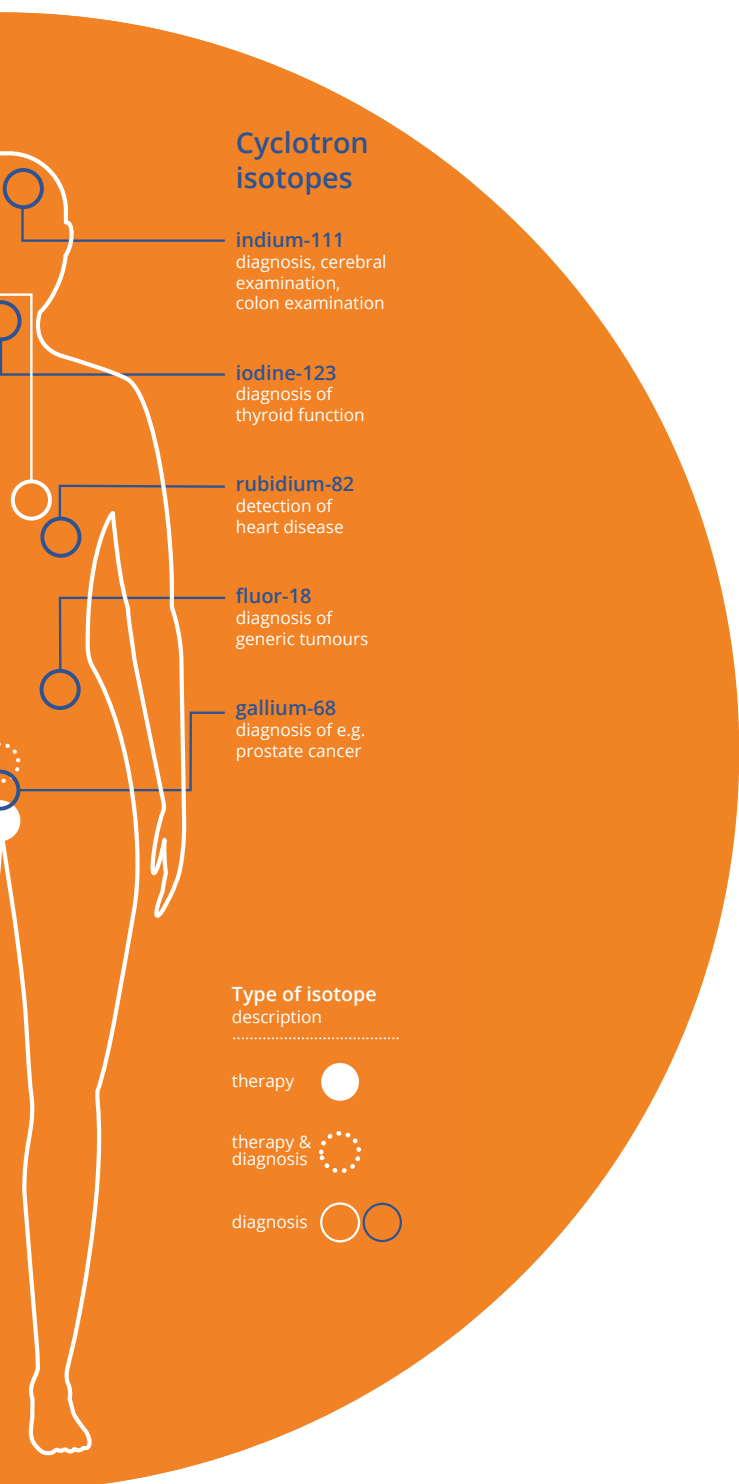
Until 2030 – the year in which the High Flux Reactor in Petten will reach the end of its operational life – the production continuity is guaranteed. Should the reactor capacity be lost before a suitable replacement facility has become operational, many essential medical isotopes will be in short supply, or even no longer available. Nuclear physicians have repeatedly pointed out that the construction of a new reactor can no longer be delayed if we don't want to risk a gap in the medical isotope production. They fear an interrupted supply, which would be a disaster for countless patients all over the world.

Alternative production methods like particle accelerators cannot bridge this anticipated gap. With regard to the production of medical isotopes, (potential) new technologies become available; some of these are based on reactor technique, others on accelerator systems. However, these new technologies are at the early stages of development and will probably not be available or proven before 2030. Even more important is that the production of most therapeutic isotopes – including the essential isotope lutetium-177 – requires a reactor.

Alternate technologies are more than welcome in the Netherlands. There are many opportunities for collaboration waiting to be seized, to strengthen the Netherlands' leading position. Given the fact that a number of obsolete reactors in Europe will be put out of use in the near future, additional production capacity is highly desirable, if not imperative. The issue therefore is not to choose between a reactor and another type of technology, but to select two options that complement each other.



and international importance



Bijna iedereen krijgt er in zijn leven mee te maken, zelf of bij een naaste: kanker en/of hart- en vaatziekten. Diagnose en de behandeling zijn in belangrijke mate afhankelijk van het gebruik van medische isotopen. Deze isotopen worden voor een groot deel in Petten geproduceerd. Niet alleen voor de scans die van de patiënt gemaakt moeten worden, maar ook voor de behandeling met nucleaire medicijnen die daarop volgt. Het beschikbaar zijn van diagnostische én therapeutische isotopen is van levensbelang voor patiënten.

- 80% van de Nederlandse ziekenhuizen gebruikt isotopen van de Energy & Health Campus in Petten (Noord-Holland).
- Voor Europese ziekenhuizen bedraagt dit percentage 60 tot 70%.
- Wereldwijd levert Petten 30% van de benodigde medische isotopen.

Beschikbaarheid isotopen na 2030 onzeker

Tot 2030 – het jaar waarin de Hoge Flux Reactor in Petten het einde van zijn levensduur zal bereiken – is de continuïteit van productie gewaarborgd. Als de reactorcapaciteit daarna zou wegvallen zonder dat bijtijds een opvolger in bedrijf is genomen, zullen veel onmisbare medische isotopen minder of zelfs helemaal niet meer beschikbaar zijn. Nucleair geneeskundigen hebben er al meermaals op gewezen dat niet gewacht kan worden met de start van de bouw van een nieuwe reactor. De kans is anders groot dat er een gat valt in de productie van medische isotopen. Zij vrezen onderbreking in de toelevering, wat desastreuus zou zijn voor talloze patiënten wereldwijd.

Dit gevreesde gat kan niet worden gevuld door alternatieve productie-methoden zoals deeltjesversnellers. Voor de productie van medische isotopen komen (mogelijk) verschillende nieuwe technologieën beschikbaar; sommige gebaseerd op reactortechniek, andere op versnellersystemen. Deze nieuwe technologieën staan echter nog aan het begin van hun ontwikkelcyclus. Deze zijn hoogstwaarschijnlijk vóór 2030 niet (voldoende) beschikbaar en bewezen. Belangrijker nog, voor het gros van de therapeutische isotopen – waaronder de belangrijke isotoop lutetium-177 – geldt dat deze alleen in een reactor geproduceerd kan worden.

Alternatieve technologieën zijn echter meer dan welkom in Nederland. Er liggen kansen op samenwerking en het versterken van de leidende positie van Nederland. Gezien het feit dat diverse oudere reactoren in Europa in de nabije toekomst buiten gebruik worden gesteld, is aanvullende productiecapaciteit zeer wenselijk. Het is dus geen vraagstuk van een keuze voor een reactor of een andere technologie (of-of) maar een kwestie van elkaar aanvullen (en-en).

Pages 143, 271 and 278

Various international and national studies emphasise the importance and necessity of the PALLAS-reactor. Medical specialists expect problems in the supply security if PALLAS is not ready on time. Even if workable and comparable alternatives such as the American SHINE and the Belgian Lighthouse come out on the market in the longer term, it is still demand. Please find the link to the European study on the right.

‘Market for therapeutic isotopes

‘Markt voor therapeutische isotopen zal enorme vlucht nemen’

Marjolijn Los: ‘Research into and application of therapeutic isotopes is booming. More and more Dutch hospitals are using lutetium-177 for the treatment of prostate cancer. Until present, this therapy has only been used in patients suffering from neuroendocrine tumours, a relatively rare type of cancer. The drug is included in a clinical trial focusing on prostate cancer patients who are beyond treatment. It helps shrink the tumour and reduce metastasising. The treatment shows good results, patients have substantially less symptoms. The treatment does not make them feel sick, like chemotherapy does. It cannot offer patients full recovery, but it does prolong their lives.’

Titus Tielens: ‘Another advantage is the relative simplicity of the treatment with therapeutic isotopes that has less adverse effects: The patient is administered four injections, which can be done in an outpatient setting. The treatment can also be patient-tailored: It is possible to pre-evaluate, using a PET or a SPECT scanner, whether the tumour seeking carrier molecule, that the radionuclide is linked to, will adequately adhere with the patient’s tumour tissue.’

Majority of the reactors obsolete

Los: ‘Pharmaceutical companies as well as Dutch hospitals increasingly explore nuclear treatment methods for tumours affecting the liver, kidneys, brain, chest, abdomen, colon and pancreas. Even though many research options are still in the initial phase, the general expectation is that the market for medical isotopes will expand enormously.’

Tielens: ‘This pertains in particular to the expected growth in the market for therapeutic isotopes. The market for diagnostic medical isotopes has already further developed and will only sparsely increase. A reactor is indispensable for the production of therapeutic isotopes. It only takes one failing reactor to present hospitals all over the world with a serious issue. Therefore, new reactors need to be realised in order to meet the increasing demand for medical isotopes.’

Increased innovative pace

Los: ‘Today, the High Flux Reactor exploited by NRG is the largest isotope producer in the world. The Netherlands can maintain its position as a market leader if they replace the HFR with the PALLAS-reactor.’

Tielens: ‘Moreover, in the future we will benefit from another advantage: The Nuclear Health Centre that is under development will allow the isotopes that are irradiated in the



Titus Tielens (left) and Marjolijn Los at the PALLAS office

“
The combined access to irradiation, processing, and innovation represents a golden opportunity”

Titus Tielens

PALLAS-reactor to be processed into nuclear medicines on our site. This allows us to be involved in the next step in the supply chain. In addition to pharmaceutical companies and hospitals, research centres and universities will also have access to the experimental facilities of FIELD-LAB, developed by NRG. This could further speed up innovation. I believe that the combined access to irradiation, processing, and innovation represents a golden opportunity. The PALLAS-reactor will be able to provide in a large share of the global demand in the years to come.’

will expand enormously'



Marjolijn Los: 'Het onderzoek naar en de toepassingen van therapeutische isotopen nemen snel toe. Zo wordt de behandeling van prostaatkanker met lutetium-177 in steeds meer Nederlandse ziekenhuizen toegepast. Dit middel wordt vooralsnog alleen toegepast bij patiënten met neuro-endocriene tumoren, een relatief zeldzame kankersoort. Voor uitbehandelde patiënten met prostaatkanker is het middel in klinisch onderzoek. De tumoren en eventuele uitzaaiingen worden ermee teruggedrongen. Deze behandeling biedt goede resultaten, patiënten hebben beduidend minder klachten. Ze worden niet ziek van de behandeling, zoals bij chemo. Ze genezen niet volledig, maar leven wel langer.'

Titus Tielens: 'Een ander voordeel is dat de behandeling met therapeutische isotopen relatief eenvoudig is, met minder bijwerkingen: je krijgt vier injecties, dat kan zelfs poliklinisch. De behandeling kan ook op maat gegeven worden aan de patiënt: je kunt van tevoren in een PET- of SPECT-scanner onderzoeken of het tumorzoekende molecuul, waar de nucleair geladen isotoop aan gekoppeld wordt, zich bij de patiënt voldoende zal hechten aan het tumorweefsel.'

Meeste reactoren verouderd

Los: 'Farmaceutische bedrijven, maar ook Nederlandse ziekenhuizen doen steeds meer onderzoek naar nucleaire behandelmethoden voor onder andere tumoren in de lever, nieren, hersenen, borst, maag, darmen en alvelesklier. Al is veel onderzoek nog in een beginstadium, de algemene verwachting is dat deze markt voor medische isotopen een enorme vlucht zal nemen.'

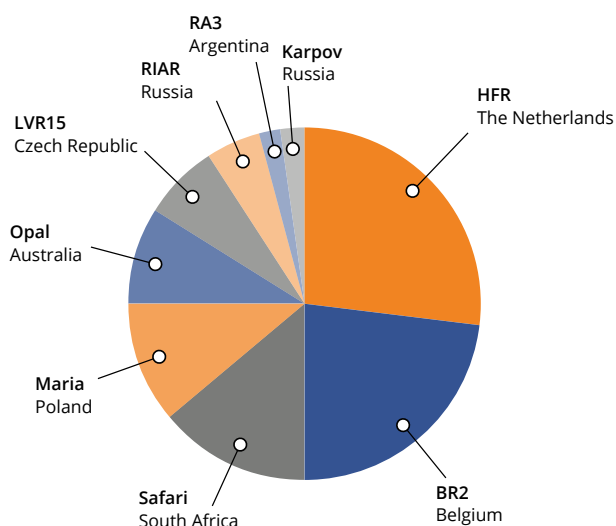
Tielens: 'En dan hebben we het vooral over de verwachte groei in de markt voor therapeutische isotopen; de markt voor diagnostische medische isotopen is al verder ontwikkeld en zal nog hooguit matig groeien. Voor de productie van therapeutische isotopen heb je echt een reactor nodig. Er hoeft maar één reactor te zijn die een storing krijgt, en alle ziekenhuizen hebben wereldwijd direct een probleem. Er moeten dus nieuwe reactoren bij komen om in de groeiende vraag naar medische isotopen te kunnen voorzien.'

Versnellen van innovatie

Los: 'De Hoge Flux Reactor van NRG is nu de grootste producent van isotopen ter wereld. Met de vervanging door de PALLAS-reactor kan Nederland deze positie van marktleider continueren.'

Tielens: 'Daarbij komt het voordeel dat we straks de in de PALLAS-reactor bestraalde isotopen op ons terrein ook in het geplande Nuclear Health Centre kunnen verwerken tot nucleaire medicijnen. Hiermee kunnen we dus de volgende stap zetten in de leveringsketen. Naast farmaceuten en ziekenhuizen kunnen straks ook onderzoekscentra en universiteiten gebruikmaken van de experimentele faciliteiten in FIELD-LAB, ontwikkeld door NRG. Dat kan de innovatie verder versnellen. Met de combinatie van bestralen, verwerken en innovatie hebben we in mijn ogen goud in handen. De PALLAS-reactor zal de komende jaren in een groot deel van de wereldvraag kunnen voorzien.'

Global production therapeutic isotopes



“
Met de combinatie van bestralen, verwerken en innovatie hebben we goud in handen”

Titus Tielens

INTERVIEW

Chiel Scholten
Senior Consultant Technopolis Group

‘Guaranteed supply needs better coordination from governments’

‘Leveringszekerheid vraagt om meer
coördinatie vanuit overheden’





Chiel Scholten, Senior
Consultant Technopolis Group

Chiel Scholten: 'Technopolis is an independent market research company advising governments and public organisations on policymaking in the field of science, technology, and innovation.'

Nuclear technology is one of our fields of expertise. In the past, we have completed assignments for both PALLAS and the European Committee. In 2016, we asked international experts how they perceive the opportunities for the different technologies available to produce medical isotopes. This can be done by using cyclotrons or other accelerators, but research showed, amongst other things, that a nuclear reactor would be the most effective tool for the production of the increasingly wide range of medical isotopes.'

Future perspective

'Commissioned by the Dutch Ministry of Economic Affairs and Climate we have performed a study into the nuclear knowledge infrastructure in the Netherlands. This study created an image of its range: The Netherlands hosts 35 organisations in this field providing employment to 3,100 FTE, representing a total annual trade volume of approximately 1 billion euros. It is a small sector bringing many players together, nationally and internationally. The Energy & Health Campus in Petten, hosting extensive nuclear knowledge, illustrates this. The further development of this campus into a hotspot is interesting: It lowers the threshold to connect with science and/or education, and it serves to attract talent. Currently, the Netherlands holds a top position in the field of medical isotopes. Virtually all links in the production chain are represented in the Netherlands. The only missing link is uranium exploitation. An important risk to this sector is the shutdown of the current reactor, which would eliminate an important link.'

Increasing demand, decreasing supply

'Although the market for diagnostic isotopes is no longer growing fast, we are expecting the market for various therapeutic isotopes to boom, even though this currently is a small market. The growth is expected particularly for lutetium-177, that can be used to fight prostate cancer and neuroendocrine tumours, amongst others. In Europe, prostate cancer is the most common cancer type amongst men. It involves large numbers: In Europe, an estimated number of 335,000 men were confronted with prostate cancer in 2020.'

'Most European nuclear reactors are obsolete, and require replacement within the next ten to twenty years. Unfortunately, Europe has not yet set up a coordinated plan to this effect. Recently, we have performed a study by order of the European Committee. Our report advises the Committee to enhance investments in therapeutic isotopes, and better coordinate the production capacity of the different European producers. This will prevent shortages such as was the case with molybdenum more than ten years ago. Today, commercial parties must make a move, but it seems imperative for a guaranteed supply that governments start coordinating the therapeutic isotope market.'



Nuclear medicine specialists use radioactive material to determine whether organs are functioning properly, and to detect cancerous growths at an early stage (diagnostics). In addition, so-called therapeutic isotopes are used in the therapy of patients.

Read the full Technopolis report 'Nucleaire kennisinfrastructuur in Nederland' here (Dutch only).
[Lees hier het volledige rapport 'Nucleaire kennisinfrastructuur in Nederland' van Technopolis.](#)

“
Currently, almost the entire production chain in the field of medical isotopes is represented in the Netherlands”



“Nederland beschikt nog steeds over vrijwel alle schakels in de productieketen”

Chiel scholten: 'Technopolis is een onafhankelijk onderzoeksbureau dat beleidsadvies geeft aan overheden en publieke organisaties op het gebied van wetenschap, technologie en innovatie. Nucleaire technologie is een van onze kennisgebieden. We hebben in het verleden opdrachten uitgevoerd voor zowel PALLAS als de Europese Commissie. In 2016 hebben we internationale experts gevraagd hoe zij de kansen zien van de verschillende technologieën die er zijn om medische isotopen te produceren. Dat kan met cyclotrons of andersoortige versnellers, maar uit dit onderzoek bleek onder andere dat een nucleaire reactor het steeds bredere palet aan medische isotopen het meest effectief kan produceren.'

Toekomstperspectief

'Voor het ministerie van Economische Zaken en Klimaat hebben we een studie gedaan naar de nucleaire kennisinfrastructuur in Nederland. We schetsten daarin onder andere de omvang hiervan: Nederland telt 35 organisaties op dit gebied, die werk verschaffen aan 3100 fte's, met een totale jaaromzet van circa 1 miljard euro. Het is een kleine sector waarin spelers veel samenwerken, ook internationaal. Dat zie je ook op de Energy & Health Campus in Petten, waar nu al veel nucleaire kennis aanwezig is. Verdere ontwikkeling van deze campus tot hotspot is interessant: je kunt bijvoorbeeld makkelijker aansluiting vinden met de wetenschap en het onderwijs, en talent aantrekken. Momenteel heeft Nederland nog een toppositie op het gebied van medische isotopen. We beschikken over vrijwel alle schakels in de productieketen, alleen het

ontginnen van uranium doen we hier niet. Een risico voor de sector is het wegvallen van de huidige reactor, waardoor een belangrijke schakel verdwijnt.'

Vraag stijgt terwijl aanbod afneemt

'De markt voor diagnostische isotopen groeit niet hard meer, maar voor diverse therapeutische isotopen verwachten we een sterke marktgroei, al is die markt nu nog klein. Met name voor lutetium-177, dat onder andere ingezet kan worden tegen prostaatkanker en neuro-endocriene tumoren. In Europa is prostaatkanker de meest voorkomende kanker bij mannen. Het gaat dus om grote aantallen: in heel Europa kregen naar schatting 335.000 mannen in 2020 te maken met prostaatkanker.

De meeste nucleaire reactoren in Europa zijn verouderd en moeten binnen tien tot twintig jaar vervangen worden. Het ontbreekt helaas nog aan Europese coördinatie op dit vlak.'

'We hebben recent een studie uitgevoerd in opdracht van de Europese Commissie. Daarin adviseerden wij de Commissie om de investeringen in therapeutische isotopen te versterken en de productiecapaciteiten van de verschillende Europese producenten beter op elkaar af te stemmen, zodat we geen tekorten krijgen zoals ruim tien jaar geleden met molybdeen het geval was. Nu zijn commerciële partijen aan zet, maar voor leveringszekerheid lijkt meer coördinatie vanuit overheden op de markt van therapeutische isotopen noodzakelijk.'



“I am very pleased with the EU SAMIRA plan being launched early this year”

‘Bright future of nuclear medicine’

‘Toekomst nucleaire geneeskunde is zeer positief’

The European Association of Nuclear Medicine (EANM) acts as an umbrella organisation for the entire nuclear medicine sector. We encourage the field of expertise and its scientific developments. We give guidance on education, innovation, and advising of policy makers, and of course on collaboration between nuclear physicians from the European countries that are members of the EANM.

I see a very bright future for nuclear medicine. There are many developments in the field. In Europe as well as beyond, major steps are taken in the field of theranostics, the discipline that combines diagnostics and therapy. This is a promising development in the fight against cancer, for instance in the treatment of patients suffering from neuroendocrine tumours and prostate cancer. Nuclear diagnostics help detect tumours more accurately and at an earlier stage. Nuclear therapies can be used in the targeted treatment of tumours, with fewer side effects, as it causes less damage to the healthy tissue.’

Highly dependent on nuclear reactors

‘The EANM is not so much involved in isotope production, but we do keep a close eye on the developments in the field. On a European level, we play an important part as an advisor. Experiences from the past have proven that sudden shortness in supply of medical isotopes is possible, causing major problems for the nuclear physicians in hospitals and, consequently, for the patients. Therefore, it is a positive trend that producers all over the world consult each other and keep their production capacity in line. The European politics and national governments should be largely involved, in my opinion. All the more since it is common knowledge that there are but few nuclear reactors, some of which being obsolete and needing replacement in the near future. That underlines the importance of the PALLAS-reactor being realised. Nuclear physicians highly depend on a worldwide network of nuclear reactors that runs smoothly.’

Securing isotope supply

‘I am very pleased with the EU SAMIRA plan being launched early this year. This plan of action for medical applications of radiological and nuclear technology must contribute to a safe, high-quality use of radiological and nuclear technology in European healthcare. One of the priorities defined in this plan concerns securing the supply of medical radioisotopes. The necessary replacement of nuclear reactors in order to avert shortness in radioisotopes requires substantial investments, as the EU acknowledges. At the same time, I consider this replacement an opportunity to increase the effectiveness of production by applying technological innovation in the supply chain of radioisotopes.’

De European Association of Nuclear Medicine (EANM) fungeert als paraplu-organisatie voor de hele sector van de nucleaire geneeskunde. We stimuleren het vakgebied en de wetenschappelijke ontwikkelingen daarin. We sturen op educatie, innovatie en advisering van beleidsmakers. En natuurlijk op samenwerking tussen de nucleair geneeskundigen uit de bij de EANM aangesloten Europese landen.

Ik zie de toekomst van nucleaire geneeskunde zeer positief. Er zijn enorm veel ontwikkelingen in het vak. Zowel binnen Europa als daarbuiten maken we bijvoorbeeld grote stappen op het gebied van theranostics, het combineren van diagnostiek en therapie. Dat is een veelbelovende ontwikkeling binnen de kankerbestrijding, bijvoorbeeld op het gebied van de behandeling van patiënten met neuro-endocriene tumoren en prostaatkanker. Dankzij nucleaire diagnostiek kunnen we tumoren in een eerder stadium en preciezer opsporen. Met de nucleaire therapieën kunnen we steeds gericht tumoren behandelen met minder bijwerkingen, omdat hierbij minder schade wordt toegebracht aan gezonde weefsels.’

Sterk afhankelijk van nucleaire reactoren

‘Met de productie van isotopen houden we ons vanuit de EANM niet direct bezig, maar we volgen de ontwikkelingen op dat gebied uiteraard nauwgezet en we hebben een belangrijke adviserende rol op Europees niveau. Het verleden heeft uitgewezen dat er plotseling tekorten aan medische isotopen kunnen ontstaan, waardoor de nucleair geneeskundigen in de ziekenhuizen, en daarmee de patiënten, meteen in grote problemen komen. Daarom is het goed dat producenten wereldwijd beter met elkaar overleggen en hun productiecapaciteit goed op elkaar afstemmen. De Europese politiek en nationale overheden moeten daar wat mij betreft ook een grote rol in spelen. Zeker omdat we allemaal weten dat er weinig nucleaire reactoren zijn, waarvan een deel bovendien verouderd is en binnenkort vervangen moet worden. Daarom is de komst van de PALLAS-reactor zo ontzettend belangrijk. Wij zijn als nucleair geneeskundigen immers sterk afhankelijk van een wereldwijd goed functionerend netwerk van nucleaire reactoren.’

Veiligstelling voorziening isotopen

‘Ik ben blij met de lancering begin dit jaar van het SAMIRA-plan van de EU. Dit actieplan voor medische toepassingen van radiologische en nucleaire technologie moet bijdragen aan een veilig, kwalitatief hoogwaardig gebruik van radiologische en nucleaire technologie in de Europese gezondheidszorg. Een van de prioriteiten in dit plan betreft het veiligstellen van de voorziening van medische radio-isotopen. De noodzakelijke vervanging van nucleaire reactoren om tekorten aan radio-isotopen te voorkomen, vergt aanzienlijke investeringen, dat ziet de EU gelukkig in. Ik zie deze vervanging tegelijk als een kans om door middel van technologische innovatie in de toeleveringsketen van radio-isotopen efficiënter te gaan produceren.’

PHOTO REPORT

Unique design

■ On this page you find a selection of images from the architecture book that was presented earlier this year. This gives an impression of the future of this part of the Energy & Health Campus. Read the interview with architects Robert Collignon and Teun Spruijt on the following pages.

Uniek ontwerp

■ Op deze pagina vindt u een selectie van de beelden uit het architectuurboek dat eerder dit jaar werd gepresenteerd. Hiermee krijgt u een indruk van het toekomstbeeld van dit deel van de Energy & Health Campus. Lees op de volgende pagina's ook het interview met architecten Robert Collignon en Teun Spruijt.



Reception area



Interior of the office building



Entrance of the PALLAS-reactor



Entrance support building



An overview of the PALLAS buildings from the southwestern side




Pedestrian promenade with a view on the PALLAS buildings



PALLAS buildings by night

INTERVIEW | Teun Spruijt and Robert Collignon
Architects of Royal HaskoningDHV





‘Each building
has its own
character’

‘Ieder gebouw heeft zijn
eigen karakter’

Teun Spruijt (left) and
Robert Collignon on
the site where the
PALLAS buildings will be
constructed.

Robert Collignon: 'A few years ago, PALLAS assigned us the fine task of designing an image quality plan for the PALLAS-reactor and its corresponding buildings. We initiated this task by studying the functional design of the buildings and the site, in order to guarantee a secure and safe execution of all business processes.'

Teun Spruijt: 'At the same time we were asked, given the functional requirements, how to design the buildings aesthetically, so that they will blend in perfectly with the dune landscape. Industrial projects like these often involve large buildings that are visible from a great distance. It is quite a task to design a building that people are pleased to work in, and that is also easy on the eye.'

Open, yet safe

Collignon: 'The challenge was to create buildings with an inviting character, allowing people to move about freely while in the vicinity of a heavily secured reactor. We did not want to place high fences. This was by-passed by locating the reactor itself on an existing, high terp. The elevated aspect automatically creates a distance. The terp is, among other things, surrounded by a mayflower hedgerow; this looks more appealing than a fence, but the impressive thorns are just as effective against intrusion.' Spruijt: 'In the design of the reactor building and the logistics building, we tried to ensure sufficient natural light. This was quite a puzzle. The entire complex needed to optimally blend in with its immediate surroundings. We opted for panels and blinds. These reflect not only the dunes, but also the clouds and the incidence of light from different angles.'

Collignon: 'With regard to the offices, which required a different kind of security approach, we opted for transparent materials. The buildings with a more industrial function were designed with vertically folded panels that create a diamond-like shape when sunlight hits the panels. This design provides each building with its own character.'

Design communicated to the neighbours

Collignon: 'Functionality always came first during the design phase. We had already finished the drawings of the reactor building when I noticed that the design complicated the logistics routing. For the sake of safety and efficiency, we then decided to rotate the reactor by a quarter turn. It is important to carefully consider the aesthetic consequences of such a change. Will the changed design still blend in with the surroundings? What impact will the changes have on the skyline?'

Spruijt: 'PALLAS communicated the design to the neighbours and other stakeholders. During our presentation, one of the welfare committee's members representing the neighbours enthusiastically stated that she could hardly wait for the construction to start. She was so pleased with the design. That is a huge compliment for us architects.'

“During the design phase, we continuously considered safety, functionality, and an open and inviting character”

Robert Collignon





“Tijdens het ontwerpen keken we continu naar veiligheid, functionaliteit en openheid”

Robert Collignon

Robert Collignon: ‘We kregen jaren geleden van PALLAS de mooie opdracht om een beeldkwaliteitsplan voor de PALLAS-reactor te ontwerpen, met de bijbehorende gebouwen. We zijn gestart met studies naar de functionele inrichting van zowel de gebouwen als het terrein, zodat alle bedrijfsprocessen straks goed en absoluut veilig kunnen verlopen.’

Teun Spruijt: ‘Parallel was voor ons de kernvraag hoe we die gebouwen, gegeven de functionele eisen, esthetisch zo konden vormgeven dat ze goed in het duinlandschap van Petten zouden passen. Industriële projecten als deze zijn vaak heel groot, je ziet de gebouwen al van veraf staan. Het is een grote verantwoordelijkheid om dan te zorgen voor gebouwen waarin medewerkers graag willen werken én waar iedereen van buitenaf met plezier naar kijkt.’

Open maar veilig

Collignon: ‘De kunst was dat we gebouwen moesten creëren met een open karakter, waarbinnen mensen zich heel vrij kunnen verplaatsen, in combinatie met een zwaarbeveiligde reactor. We wilden geen hoge hekken. Dat laatste hebben we opgelost door de reactor op een bestaande, hoge terp te zetten. De verhoogde ligging zorgt vanzelf voor afstand. Daaromheen plaatsten we onder andere een haag van meidoorns: die zien er vriendelijker uit dan een hekwerk, maar zijn net zo ondoordringbaar vanwege hun enorme stekels.’

Spruijt: ‘Bij het ontwerp van het reactor- en logistiekgebouw wilden we zorgen voor voldoende daglicht. Een hele puzzel. Het gehele complex moest optimaal harmoniëren met de directe omgeving. We hebben gekozen voor panelen en lamellen. Hierdoor worden de duinen, maar ook de wolken en het daglicht, vanuit verschillende richtingen weerkaatst.’ Collignon: ‘Bij de kantoren, waarvoor een ander soort beveiliging vereist is, kozen we voor transparante materialen. Voor de meer industriële gebouwen werkten we met verticaal gevouwen panelen, zodat er een soort diamant ontstaat zodra de zon daarin schijnt. Zo krijgt ieder gebouw zijn eigen karakter.’

Ontwerp gedeeld met omwonenden

Collignon: ‘Tijdens het ontwerpen keken we continu naar de functionaliteit. We hadden het reactorgebouw al helemaal ingetekend toen ik zag dat de routing voor de logistiek te ingewikkeld werd. In het kader van veiligheid en efficiëntie is toen besloten om de reactor een kwartslag te draaien. Esthetisch moet je dan goed kijken of de gevolgen van deze keuze nog steeds passen in de omgeving en wat voor impact deze keuze heeft op de skyline.’

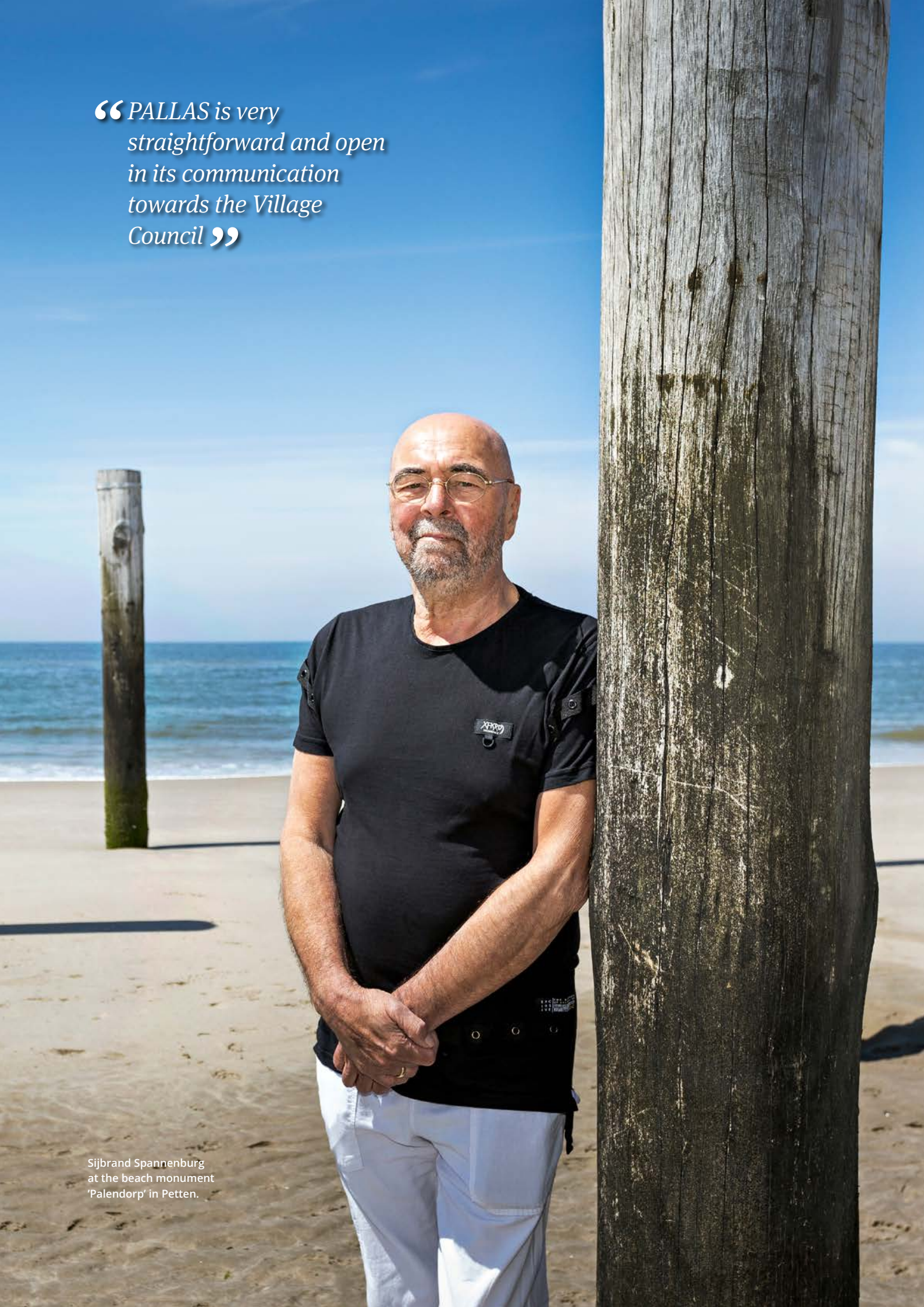
Spruijt: ‘PALLAS heeft het ontwerp gecommuniceerd met omwonenden en andere belanghebbenden. Tijdens onze presentatie vertelde een van de commissieleden van de Commissie Welstand, die de omwonenden vertegenwoordigt, dat zij niet kon wachten tot de bouw zou beginnen. Zo mooi vond ze ons ontwerp. Met zo'n compliment zijn wij als architecten erg tevreden.’



View the architecture book here for more information about the design of the PALLAS buildings.
Bekijk hier het architectuurboek voor meer informatie over het ontwerp van de PALLAS-gebouwen.

The offices (at the top), the entrance of the reactor (at the bottom left), and the reactor and the logistics building (at the bottom right).

“PALLAS is very straightforward and open in its communication towards the Village Council”



Sijbrand Spanenburg
at the beach monument
'Palendorp' in Petten.

‘Reactor and Energy & Health Campus offer our village a wide range of opportunities’

‘Reactor en Energy & Health Campus bieden ons dorp veel kansen’

The Petten Village Council tries to look after the interests of all villagers. We want to be involved in all developments that concern the village, as we were when the Structuurvisie Petten was designed. Of course, we are also closely involved in the plans for the PALLAS-reactor and the Energy & Health Campus. We applaud the realisation of both projects, as these come with great opportunities for our village. Naturally, I cannot speak on behalf of all 1600 Petten villagers, but I am confident the larger part of them supports the reactor. That is also the note that sounds at the annual general meeting. I think this is a result of us having grown accustomed to having a reactor in our “backyard” for decades now. People realise the paramount importance of the production of medical isotopes for the purpose of diagnosis and treatment of cancer patients, both in the Netherlands and abroad. Here in Petten, there is no question about it. The site that currently hosts the reactor is also a perfect fit for the new reactor and the campus.’

Innovation

‘I studied mathematics and physics before obtaining my doctorate in mathematical physics. This educational background also explains my interest in this PALLAS project. When combined with TNO and other parties established on campus, this project might result in increased innovation. Moreover, it can also boost employment in this region; if all plans materialise, job opportunities will be created, which is a good thing. We have experienced it before: When the High Flux Reactor was put into operation, employment was given a boost as well, although not all highly educated employees moved here.’

Limited building height

‘PALLAS is very straightforward and open in its communication towards the Village Council. Every two months, we are updated regarding the progress. We really appreciate this open communication. I was particularly pleased with the fact that PALLAS paid me a personal visit when I started in my position as the chairman of the Village Council last year. The PALLAS people listen to and recognise our opinion and consider it in the decision-making process. For instance, we have emphasised that the newly-build reactor should not be too high, and the cooling towers should not rise far above ground level; they should harmonise with the dune landscape. The final design of the reactor shows that it reaches 24 metres into the ground, thus limiting the building height. It is also positive that the architects have opted to blend the buildings in with the landscape, to have them stand out less.’

‘Vanuit de Dorpsraad Petten proberen wij zo goed mogelijk de belangen van alle Pettenaren te behartigen. We willen bij alle voor het dorp belangrijke ontwikkelingen betrokken zijn, zoals destijds bij het ontwerp van de Structuurvisie Petten. Uiteraard zijn we ook zeer betrokken bij de plannen voor de PALLAS-reactor en de Energy & Health Campus. De komst van beide juichen we toe, omdat ze veel kansen bieden voor ons dorp. Ik weet natuurlijk niet of alle ruim 1600 Pettenaren achter de reactor staan, maar het gros zeker wel. Dat zijn ook de geluiden die ik hoor bij onze jaarlijkse algemene ledenvergadering. Komt denk ik ook doordat we al decennia gewend zijn aan een reactor in onze “achtertuin”. Iedereen realiseert zich terdege het grote belang van de productie van medische isotopen voor diagnostiek en behandeling van kankerpatiënten, in zowel Nederland als daarbuiten. Daar is hier in Petten geen discussie over. Het terrein waarop de huidige reactor staat, kunnen we prima gebruiken voor de nieuwe reactor en de campus.’

Innovatie

‘Ik heb wis- en natuurkunde gestudeerd en ben daarna gepromoveerd in mathematische fysica. Ook vanuit die achtergrond heb ik veel interesse in dit PALLAS-project. Zeker in combinatie met TNO en andere partijen op de campus kan dat voor veel innovatie zorgen. Bovendien kan dit goed uitpakken voor de werkgelegenheid in deze regio; er zijn al veel nieuwe banen beloofd voor als alles doorgaat. Dat is natuurlijk mooi, we zagen dat destijds ook hier in Petten toen de Hoge Flux Reactor werd geopend; al kwamen niet alle hoogopgeleiden hier toen wonen.’

Hoogte blijft beperkt

‘Vanuit PALLAS communiceert men heel helder en open richting ons als Dorpsraad. Ongeveer om de twee maanden vertellen ze ons over de vorderingen. Dat vinden we zeker positief. Toen ik vorig jaar voorzitter van de Dorpsraad werd, kwamen ze me hier thuis opzoeken, wat ik erg waardeerde. De mensen van PALLAS luisteren naar onze mening en nemen onze afwegingen mee in de besluitvorming. Zo hebben wij erop gehamerd dat de nieuw te bouwen reactor niet te hoog zou worden en dat de koeltorens niet ver boven het maaiveld uitsteken, maar in het duinlandschap worden opgenomen. In het uiteindelijke ontwerp van de reactor zie je dat men 24 meter de grond in gaat, zodat de hoogte beperkt blijft. Ook mooi is dat de architecten ervoor hebben gekozen dat ook de andere gebouwen heel goed worden geïntegreerd in het landschap, zodat ze niet al te veel opvallen.’

INTERVIEW

Ilse Zaal

Delegate Economics, Agriculture and Administration of the province of Noord-Holland



Delegate Ilse Zaal in front of Villa Welgelegen, a historical building in Haarlem which currently houses the offices of the provincial executives of Noord-Holland.



‘Reactor and
campus huge
stimulus for
employment
in Noord-
Holland’

‘Reactor en campus
enorme stimulans voor
banen in Noord-Holland’

The COVID-19 pandemic made us aware of the risk of depending on other countries for our medications and resources. This only emphasises the necessity of realising the new PALLAS-reactor in order to guarantee an adequate supply of medical isotopes in the coming years. The importance of medical isotopes is beyond dispute: about 3.5% of our population suffers from cancer, and that number annually grows by more than 100,000 patients. Nuclear medication for the diagnosis and treatment of these patients is indispensable; today, every day, 30,000 patients all over the world depend on nuclear medicines from Petten. If the supply of medical isotopes flags or, even worse, comes to a standstill, many cancer patients will suffer the consequences.'

High-quality knowledge cluster

'As a province, we are not only making out a case for the reactor itself, but also for the realisation of the Energy & Health Campus, a project that involves many different organisations. This campus focuses on important social themes like renewable and sustainable energy, and nuclear medicine. In my firm opinion, the campus will truly boost the knowledge infrastructure in the northern part of Noord-Holland. This also goes for the establishment of the Nuclear Health Centre (NHC) on this site. The NHC will focus, amongst other things, on the processing of medical isotopes into radiochemicals and radiopharmaceuticals that are ready for dispatch to the hospitals.

Knowledge institutions like TNO, universities, companies, and foreign research facilities can constitute a high-quality knowledge cluster in Petten; an ecosystem that will perform research in the field of innovative nuclear medicines, and applications of renewable and sustainable energy. The fruitful collaboration we observed between the current innovation clusters (such as those in Eindhoven, Delft, and Wageningen) formed by knowledge institutions, large organisations, small to medium-sized enterprises, startups, and governments illustrate the possibilities to create a similar ecosystem in Petten.'

Strong boost for regional employment

'The realisation of the new reactor and the Energy & Health Campus does not only contribute to safeguarding the health of our citizens, but it also boosts employment opportunities in the province of Noord-Holland. The project involves thousands of positions to be immediately filled, and the campus' suppliers and clients will include another thousand jobs.

In short, the realisation of the PALLAS-reactor is essential for more than one reason. That is why the province has provided a loan in the amount of 40 million euros. It is my sincere hope that the realisation of this new reactor in Petten will be a success!'

“The COVID-19 pandemic made us aware of the risk of being dependent on other countries for our medications and resources”



Overview of the Energy & Health Campus, where the demolition of buildings has begun to make way for the PALLAS-reactor and accompanying buildings.



“De coronapandemie heeft ons geleerd hoe risicovol het is als we voor onze medicijnen en hulpmiddelen afhankelijk zijn van het buitenland”

‘De coronapandemie heeft ons geleerd hoe risicovol het is als we voor onze medicijnen en hulpmiddelen afhankelijk zijn van het buitenland. Dit onderbouwt nog meer de noodzaak van de komst van de nieuwe PALLAS-reactor, zodat we zeker weten dat we ook de komende jaren over voldoende medische isotopen beschikken.’

‘Het belang van medische isotopen staat buiten kijf: zo’n 3,5% van onze bevolking heeft kanker. Jaarlijks komen daar ruim 100.000 patiënten bij. Voor diagnose en behandeling van deze patiënten is nucleaire medicatie onontbeerlijk: nu al zijn wereldwijd 30.000 patiënten afhankelijk van nucleaire medicijnen uit Petten. Per dág. Zodra de aanvoer van medische isotopen hapert of zelfs stopt, hebben veel kankerpatiënten daar direct last van.’

Hoogwaardig kenniscluster

‘We maken ons als provincie niet alleen sterk voor de reactor zelf, maar ook voor de realisatie van de Energy & Health Campus, waaraan we met veel uiteenlopende organisaties werken. Deze campus richt zich op de belangrijke maatschappelijke thema's duurzame energie en nucleaire geneeskunde. De campus zal naar mijn stellige overtuiging een enorme stimulans zijn voor de kennisinfrastructuur in de Kop van Noord-Holland. Datzelfde geldt voor de komst van het Nuclear Health Centre op dit terrein, dat zich onder andere zal richten op de verwerking van medische isotopen tot radiofarmaca, die direct aan ziekenhuizen geleverd kunnen worden.

Kennisinstellingen als TNO, universiteiten, bedrijven en buitenlandse onderzoeksinstituten kunnen in Petten samen een hoogwaardig kenniscluster vormen; een ecosysteem dat onderzoek gaat doen naar nieuwe nucleaire geneesmiddelen en toepassingen van duurzame energie. De vruchtbare samenwerking die binnen bestaande innovatieclusters (zoals die rond Eindhoven, Delft en Wageningen) plaatsvindt tussen kennisinstellingen, grote bedrijven, het midden- en kleinbedrijf, start-ups en overheden laat zien hoe groot de mogelijkheden zijn voor een soortgelijk ecosysteem in Petten.’

Sterke stimulans voor de werkgelegenheid

‘Naast de gezondheid van onze burgers zijn de komst van de nieuwe reactor en de Energy & Health Campus enorm belangrijk voor de werkgelegenheid in onze provincie Noord-Holland. In directe zin gaat het om duizend banen. Indirect, denk aan alle toeleveranciers en afnemers rond de campus, komen daar nog eens zo’n duizend banen bij. Kortom, de komst van de PALLAS-reactor is om meerdere redenen cruciaal. De provincie heeft dan ook een lening van 40 miljoen euro verstrekt. Ik hoop van harte dat de realisatie van deze nieuwe reactor in Petten gaat lukken!’

On 4 February 2021, the province of Noord-Holland, in consultation with the municipality of Schagen, sent a letter to the Dutch Ministry of Health, Welfare and Sport. This letter explained the importance of the realisation of the PALLAS-reactor. [Read the letter here.](#) Op 4 februari 2021 stuurde provincie Noord-Holland, mede namens gemeente Schagen, een brief naar het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. In deze brief noemt de provincie het belang van de realisatie van de PALLAS-reactor. [Lees hier de brief.](#)

How does the nuclear supply chain work?

Hoe ziet de nucleaire keten eruit?

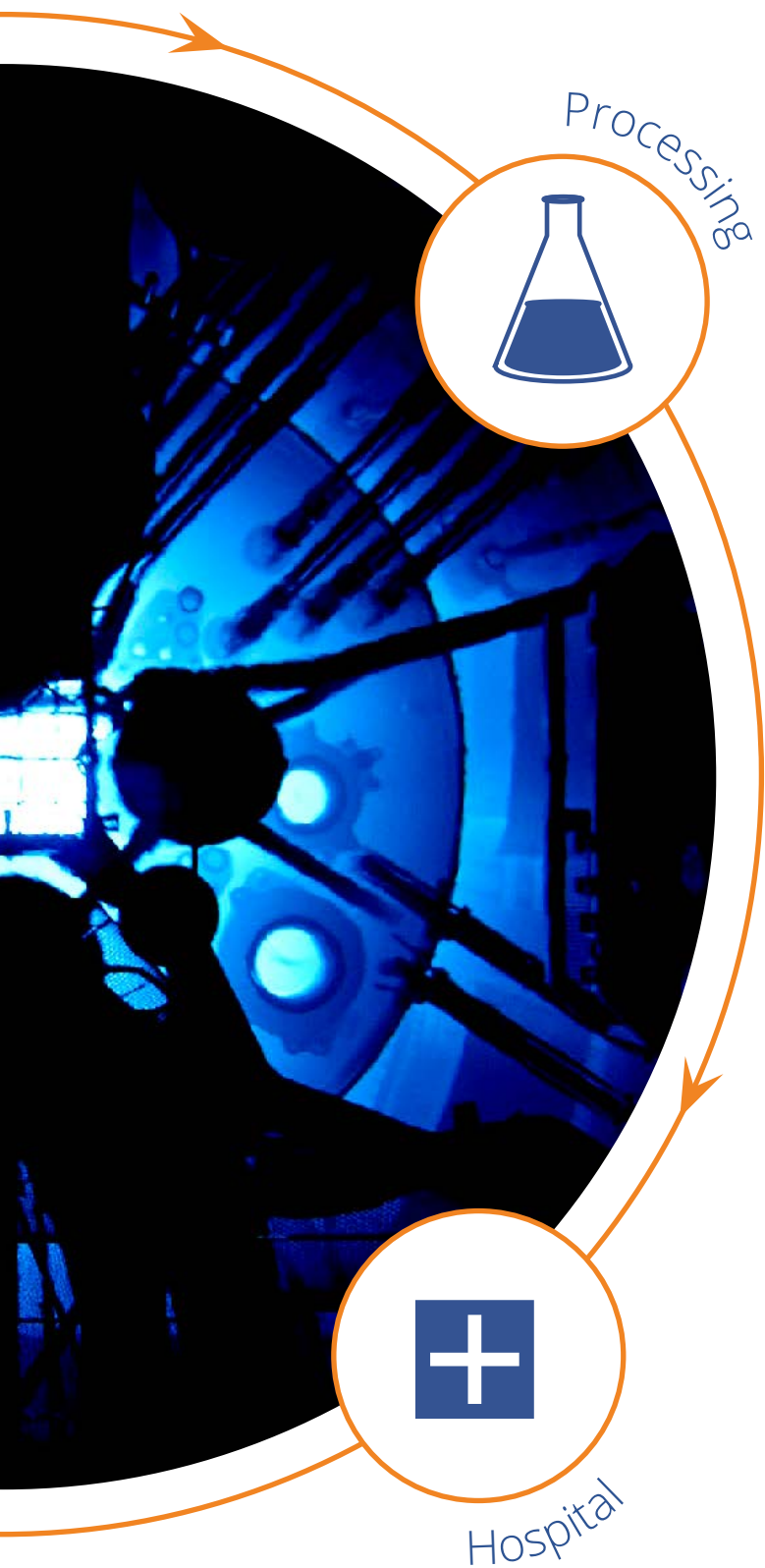
■ The irradiation of raw materials is only a small part of the production process of medical radioisotopes. A series of purification and process steps in various laboratories follows the irradiation. The extent to which reactors can play a role in the production of medical isotopes therefore strongly depends on the proximity of parties that can quickly prepare and transport the irradiated materials to the hospitals. Sophisticated logistics is extremely important due to the short life of the isotopes.

■ Het bestralen van de grondstoffen is slechts een klein deel van het productieproces van medische radio-isotopen. Na de bestraling volgt een reeks zuiverings- en processtappen in diverse laboratoria. De mate waarin reactoren een rol kunnen spelen in de productie van medische isotopen hangt daarom sterk af van de nabijheid van partijen die de bestraalde materialen snel klaar kunnen maken en vervoeren naar de ziekenhuizen. Een uitgekiende logistiek is van groot belang in verband met de korte levensduur van de isotopen.

Radiation



Patient



OPERATOR (RADIATION)

Gerrit Brommer,
Reactor Operator at the High Flux Reactor
Reactoroperator bij de Hoge Flux Reactor



CURIUM (PROCESSING)

Frank de Lange,
VP of Operations & Managing Director Curium
Netherlands B.V.
Directeur bij Curium



NUCLEAR PHYSICIAN (HOSPITAL)

Remco Knol,
Nuclear Physician Northwest Clinics (hospital),
Alkmaar
Nucleair geneeskundige Noordwest Ziekenhuisgroep,
Alkmaar



DUTCH CANCER SOCIETY (PATIENT)

Johan van de Gronden,
Chief Executive of the KWF Dutch Cancer Society
Directeur KWF



“ We are responsible for the safe startup and standstill of the reactor, the production of medical and industrial isotopes, and the execution of irradiations for the purpose of material research for our customers

Wij zijn verantwoordelijk voor het veilig starten en stoppen van de reactor, de productie van medische isotopen en het uitvoeren van bestralingen voor materiaalonderzoek voor onze klanten ”



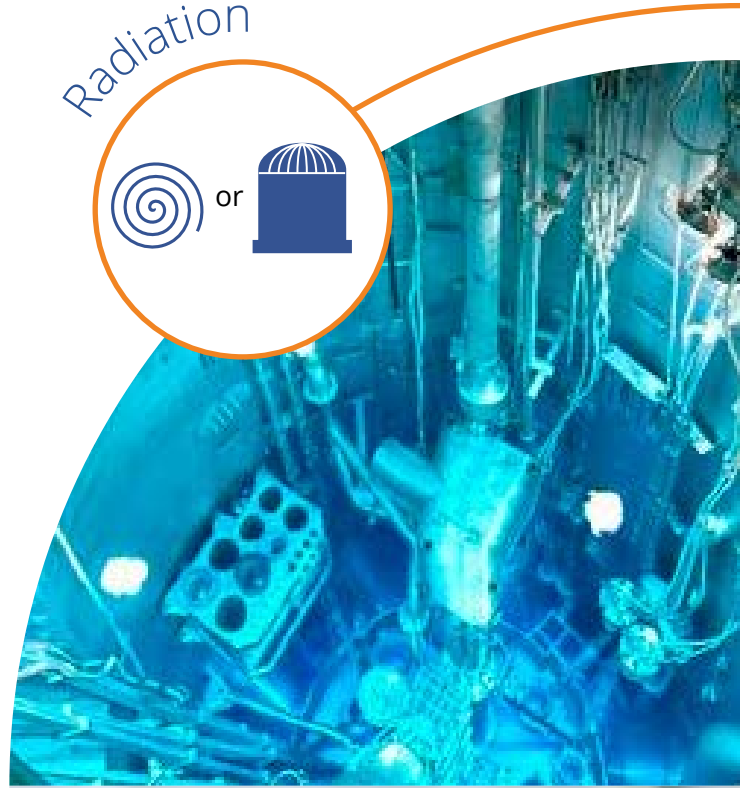
‘KWF sees an important future for nuclear oncology’

■ "Thousands of cancer patients depend on medical isotopes for their diagnosis or treatment. It is therefore of vital importance that the production of these remains guaranteed. The nuclear reactor in Petten is an important player worldwide, and for the time being indispensable to meet the increasing demand. KWF Dutch Cancer Society sees an important future for nuclear oncology, because this field makes targeted diagnostics and treatment possible for more and more patients. A Dutch production facility can contribute to maintaining and strengthening the leading position that our country has in this area."

‘KWF ziet belangrijke toekomst voor nucleaire oncologie’

■ "Duizenden kankerpatiënten zijn voor hun diagnose of behandeling afhankelijk van medische isotopen. Het is dus van levensbelang dat de productie hiervan gewaarborgd blijft. De nucleaire reactor in Petten is wereldwijd een belangrijke speler en vooralsnog onmisbaar om aan de toenemende vraag te kunnen voldoen. KWF ziet een belangrijke toekomst weggelegd voor de nucleaire oncologie, omdat dit vakgebied voor steeds meer patiënten gerichte diagnostiek en behandeling mogelijk maakt. Een Nederlandse productiefaciliteit kan bijdragen aan het behouden én verstevigen van de toonaangevende positie die ons land inneemt op dit gebied."

Radiation



Patient





“Curium produces radiopharmaceuticals as well as bulk radioisotopes and distributes them to customers all over the world. With that, Curium plays a vital role in the supply chain

Curium produceert zowel radiofarmaca als bulk radio-isotopen en distribueert deze naar klanten over de hele wereld. Daarmee speelt Curium een vitale rol in de leveringsketen ”



‘Large-scaled production of such isotopes requires a reactor’

■ “Even though we have our own cyclotron here in Alkmaar, which we also use to produce radiopharmaceuticals for the purpose of PET/CT research in other hospitals, I wholeheartedly support the plans for the new PALLAS-reactor. Not so much for diagnostic purposes, but to produce medical isotopes for the treatment of cancer patients.”

‘Grootschalige productie van dergelijke isotopen vereist een reactor’

■ “Al hebben wij hier in Alkmaar ons eigen cyclotron, waarmee we ook radiofarmaca voor PET/CT-onderzoek in andere ziekenhuizen produceren, ik ben het hartgrondig eens met een nieuw te bouwen PALLAS-reactor. Niet zozeer voor diagnostiek, maar des te meer voor de productie van medische isotopen voor de behandeling van kankerpatiënten.”

On the next pages you can read the interview with Remco Knol. Lees op de volgende pagina's het interview met Remco Knol.

‘We anticipate an increase in nuclear treatment’

‘We voorzien een toename van nucleaire behandelingen’





Remco Knol, nuclear physician, working at the Northwest Clinics (hospital) in Alkmaar.



“Large-scaled production of such isotopes requires a reactor”

In Alkmaar, we work in a department counting around sixty employees, five of whom are nuclear physicians. Considering the fact that this is a non-academic hospital, the department is relatively large. That illustrates the importance attached to nuclear diagnostics and therapy in the treatment of patients in both our hospital and region-wide.

In 2004, we introduced PET/CT scanners in our facility. We were the first general hospital in the Netherlands to use these scanners. However, our top-clinical hospital particularly distinguishes itself by having its very own cyclotron since 2011. We produce medical isotopes ourselves. The purchase of the cyclotron was motivated by various reasons. One of these reasons was the sudden shortage in molybdenum that was caused some years ago when several reactors simultaneously shut down. As a result, we could only secure part of our isotope orders, and problems were imminent.'

Anticipated increase of nuclear treatments

'We use our cyclotron to produce tracers that can be applied in cardiac or oncological research. Whenever there is a patient with a (suspected) lung tumour, he or she is injected with a glucose molecule marked with radioactive fluoride. Twenty minutes later, any secondary tumours can be identified and located in the body. This information is essential to the treatment team in order to select the most effective treatment regime for the patient.

It is my expectation that radioactive drug treatment will become a much more important part of our work in the foreseeable future. Our facility offers three therapy rooms for the treatment of patients, although we also provide treatment in an outpatient's department. Think of radium for bone metastases. In cases of thyroid cancer, when the affected thyroid gland is surgically removed, any non-removed thyroid tissue is irradiated with radioactive iodine to destroy it. If this method is successful, it is possible, during the follow-up treatment, to examine via the blood levels whether the tumour has metastasised. Moreover, radioactive isotopes are used to treat persistent cases of joint inflammation.'

Knowledge retention of great value

'Even though we have our own cyclotron here in Alkmaar, which we also use to produce radiopharmaceuticals for the purpose of PET/CT research in other hospitals, I wholeheartedly support the plans for the new PALLAS-reactor. Not so much for diagnostic purposes, but to produce medical isotopes for the treatment of cancer patients. Large-scaled production of such isotopes requires a reactor. There is a high level of nuclear know-how amongst the people working for the organisations involved in the current reactor in Petten. It is incredibly valuable for the Netherlands to retain this knowledge, and to further expand it by exploiting the new reactor. It would be such a waste for nuclear medicine if this know-how in the Netherlands is lost. It would especially be devastating to the patient, who becomes more vulnerable as soon as the guaranteed supply of medical isotopes hangs in the balance.'

“Voor grootschalige productie van die isotopen heb je een reactor nodig”

Hier in Alkmaar werken we met vijf nucleair geneeskundigen, onze afdeling telt in totaal zo'n zestig medewerkers. Voor een niet-academisch ziekenhuis hebben we een grote afdeling. Het geeft aan welk belang er wordt gehecht aan de nucleaire diagnostiek en therapie bij de behandeling van patiënten in zowel ons ziekenhuis als in de regio.'

'We hebben hier al sinds 2004 PET/CT-scanners en daarmee waren we het eerste perifere ziekenhuis in Nederland dat hierover beschikte. Maar wat voor een topklinisch ziekenhuis écht bijzonder is, is dat wij sinds 2011 ons eigen cyclotron hebben en dus zelf medische isotopen produceren. Dat cyclotron hebben we om uiteenlopende redenen aangeschaft. Een daarvan was het plotselinge tekort aan molybdeen een aantal jaar geleden, toen er meerdere reactoren tegelijk platlagen. Hierdoor kregen wij maar een deel van onze isotopenbestellingen en dreigden we in de problemen te komen.'

Meer nucleaire behandelingen voorzien

'Met ons cyclotron produceren we tracers die we onder andere gebruiken voor cardiologisch of oncologisch onderzoek. Komt er een patiënt met een longtumor, of een verdenking daarvan, dan injecteren we hem met een glucose-molecuul, gemerkt met radioactief fluor. Na twintig minuten zie je dan precies of en waar in het lichaam eventuele uitzaaiingen zitten. Die wetenschap is cruciaal voor het behandelteam om de optimale behandelingsstrategie te kiezen voor de patiënt.

Mijn verwachting is dat binnen afzienbare tijd behandelingen met radioactieve medicijnen een veel belangrijker onderdeel van ons werk zullen worden. We beschikken ook over drie therapiekamers waar we patiënten behandelen, al behandelen we hen soms ook poliklinisch. Bijvoorbeeld met radium voor skeletuitzaaiingen. In het geval van schildklierkanker, waarbij de aangetaste schildklier in zijn geheel wordt weggehaald, gebruiken we radioactief jodium om resterend schildklierweefsel kapot te stralen. Als dat goed lukt, kun je in de follow-up via de bloedwaarden goed meten of ergens in het lichaam metastasen zijn ontstaan. Daarnaast behandelen we ook hardnekkige gewrichtsontstekingen met radioactieve isotopen.'

Behoud kennis waardevol

'Al hebben wij hier in Alkmaar ons eigen cyclotron, waarmee we ook radiofarmaca voor PET/CT-onderzoek in andere ziekenhuizen produceren, ik ben het hartgrondig eens met een nieuw te bouwen PALLAS-reactor. Niet zozeer voor diagnostiek, maar des te meer voor de productie van medische isotopen voor de behandeling van kankerpatiënten. Voor grootschalige productie van die isotopen heb je een reactor nodig. Binnen de organisaties die betrokken zijn bij de huidige reactor in Petten is enorm veel nucleaire kennis opgebouwd. Het is voor Nederland heel waardevol om die te behouden en met de nieuwe reactor verder uit te breiden. Voor de nucleaire geneeskunde zou het doodzonde zijn als de kennis in ons land weg zou vallen. Maar vooral voor de patiënt, die kwetsbaarder wordt zodra de onzekerheid over het aanbod van medische isotopen toeneemt.'

Left top: Diagnosing with a scan.

Left below: Remco Knol, MD.



'30.000 per dag' (30,000 a day) with a new look

■ Medical isotopes are extremely important for (more than) 30,000 patients a day worldwide. But how many people actually know what medical isotopes are and where they come from? In order to make the usefulness and necessity of medical isotopes, and the reactor that produces them, more widely known, NRG started the '30.000 per dag' (30,000 a day) campaign a few years ago. Part of this was a website, which has recently been completely modernised.

On 30000perdag.nl you can find general information about medical isotopes, and (former) cancer patients and their families are interviewed in gripping videos.



www.30000perdag.nl

'30.000 per dag' in een nieuw jasje

■ Medische isotopen zijn ontzettend belangrijk voor wereldwijd (ruim) 30.000 patiënten per dag. Maar hoeveel mensen weten nou eigenlijk wat medische isotopen zijn en waar ze vandaan komen? Om meer bekendheid te geven aan het nut en de noodzaak van medische isotopen en de reactor die ze produceert, begon NRG enkele jaren geleden de 30.000 per dag-campagne. Onderdeel daarvan was een website, die recent volledig is gemoderniseerd.

Op 30000perdag.nl is niet alleen algemene informatie te vinden over medische isotopen, maar er wordt ook een gezicht gegeven aan (voormalige) kankerpatiënten en hun families door middel van aangrijpende video's.

NRG and PALLAS pursue a joint future as one organisation

■ The Foundation NRG and the Foundation Preparation Pallas-reactor (PALLAS) intend to fuse as one organisation. In 2021, the proposal for the new organisation will be further elaborated. 'By combining our forces, we are able to take big steps forward in the development and production of nuclear medicines used for diagnostic purposes, and for the treatment of patients suffering from life-threatening diseases. To this end, we need to establish a state-of-the-art infrastructure that is being developed as we speak', said CEO NRG-PALLAS Bertholt Leefink. NRG is the world's largest producer of raw materials for nuclear medicines. PALLAS is in the process of realising the new infrastructure that is necessary to continue to hold this position. By fusing the two organisations, major action can be taken to further enhance this position. By moving forward together as one organisation, the nuclear technological knowledge base, which has been built up over 60 years, is connected with the infrastructure, innovation, and impact of the future.

NRG en PALLAS willen samen verder als één organisatie

■ Stichting NRG en Stichting Voorbereiding Pallas-reactor (PALLAS) willen samen verder als één organisatie. Het voorstel voor deze nieuwe organisatie wordt in 2021 verder uitgewerkt. 'Door de krachten te bundelen, kunnen we grote stappen zetten in de ontwikkeling en productie van nucleaire medicijnen voor diagnostiek en behandeling van patiënten met levensbedreigende ziekten. Hiervoor hebben wij een state-of-the-art infrastructuur nodig, die op dit moment in voorbereiding is,' aldus CEO NRG-PALLAS Bertholt Leefink. NRG is de grootste producent van grondstoffen van nucleaire medicijnen ter wereld. PALLAS realiseert de nieuwe infrastructuur, benodigd om deze functie te continueren. Door de twee organisaties te integreren, kunnen grote stappen gezet worden om deze rol verder uit te bouwen. Door samen verder te gaan als één organisatie wordt de nucleaire technologische kennisbasis, die is opgebouwd in 60 jaar, verbonden met de infrastructuur, innovatie en impact van de toekomst.

Building permit Nuclear Health Centre obtained

■ On the 17th of December 2020 the building permit was obtained for the Nuclear Health Centre (NHC) on the Energy & Health Campus in Petten. The NHC is a production facility that is important for the production and development of nuclear medicines. In addition to the irradiation of products, there is an urgent need of production facilities processing irradiated raw materials into semi-finished products (radiochemicals), medical device products, and/or medicines (radiopharmaceuticals). Therefore, PALLAS has initiated the construction of both the PALLAS-reactor and the NHC in Petten.

The NHC's design was focused on a flexible infrastructure, thus offering its clients customised solutions for processing various isotope groups, like alpha, beta, and gamma, into radiochemicals, medical device products, and/or radiopharmaceuticals. The NHC will be realised in the vicinity of the current reactor (the High Flux Reactor) and the future PALLAS-reactor. It will be complementary to the FIELD-LAB (a research facility for nuclear medicine) of NRG and other labs at the Energy & Health Campus. The accessory advantage will be the integrated supply chain and, consequently, the efficient handling of materials, nuclear fallout of irradiated products, radioactive transport and waste, and the benefit of current nuclear know-how and experience present within the different nuclear companies at the campus.

Bouwvergunning Nuclear Health Centre verkregen

■ Op 17 december 2020 werd de bouwvergunning verkregen voor het Nuclear Health Centre (NHC) op de Energy & Health Campus in Petten. Het NHC is een productiefaciliteit die belangrijk is voor de productie en ontwikkeling van nucleaire medicijnen. Naast het bestralen van medische isotopen is er namelijk een dringende behoefte aan productiefaciliteiten waar bestraalde grondstoffen tot halfproducten (radiochemicaliën), medische hulpmiddelen en zelfs tot het medicijn (radiofarmaca) verwerkt kunnen worden. PALLAS heeft daarom het initiatief genomen om naast de PALLAS-reactor ook het NHC in Petten te bouwen. Het NHC is ontworpen om een flexibele infrastructuur te hebben, waarmee zijn klanten over op maat gemaakte oplossingen beschikken voor de verwerking van verschillende isotoopgroepen, zoals alfa, bèta en gamma, tot radiochemicaliën, medische hulpmiddelen en/of radiofarmaca.

Het NHC wordt gebouwd in de nabijheid van de huidige reactor (de Hoge Flux Reactor) en de toekomstige PALLAS-reactor. De productiefaciliteit is complementair aan het FIELD-LAB (een onderzoeksfaciliteit voor nucleaire medicijnen) van NRG en andere faciliteiten op de Energy & Health Campus. Dit alles heeft als voordeel een geïntegreerde leveringsketen te bieden en daarmee efficiënt om te gaan met materialen, vervalverlies van bestraalde producten, radioactief transport, afval en de nucleaire kennis en ervaring van de verschillende nucleaire bedrijven op de campus.



Artist impression of the NHC



Publication of zoning plans and SEA

■ On the 6th of May 2021, the municipality of Schagen published two zoning plans on its website, including an SEA (Strategic Environmental Assessment), as submitted by PALLAS: 'PALLAS plot' and 'Partial Revision PALLAS-reactor, 2021'. A number of changes has been made to the design of the PALLAS-reactor since the adoption of the 'PALLAS-reactor' zoning plan in 2020. These and other changes gave rise to a new zoning plan procedure. The aspects that are adapted or supplemented can roughly be divided into three elements:

- 1 The construction of a temporary building site,
- 2 The extension of the 'Business park – Special business park' destination to facilitate the changes in the design of the PALLAS-reactor, and
- 3 The planning of the location of the cooling water pipe system.

In order to document the aforementioned aspects properly, the two zoning plans including an SEA have been drawn up in close consultation with the municipality, and all relevant administrative bodies.

Publicatie bestemmingsplannen en Plan-MER

■ Op 6 mei 2021 heeft gemeente Schagen een tweetal bestemmingsplannen inclusief een Plan-MER op haar website gepubliceerd, zoals ingediend door PALLAS: 'PALLAS-plot' en 'Partiële herziening PALLAS-reactor, 2021'. In het ontwerp van de PALLAS-locatie zijn sinds de vaststelling van het bestemmingsplan 'PALLAS-reactor' in 2020 een aantal aanpassingen doorgevoerd. Deze en andere wijzigingen vormden aanleiding om een nieuwe bestemmingsplanprocedure te doorlopen. De aspecten die worden aangepast of aangevuld, zijn grofweg op te delen in drie elementen:

- 1 De aanleg van een tijdelijk bouwterrein (de Laydown Area met tijdelijke toegangsweg),
- 2 De uitbreiding van de bestemming 'Bedrijventerrein – Bijzonder bedrijventerrein' ter facilitering van de wijzigingen in het ontwerp van de PALLAS-reactor, en
- 3 Het planologisch vastleggen van de ligging van het koelwaterleidingsstelsel.

Om voornoemde aspecten goed vast te leggen, zijn in nauw overleg met de gemeente en alle betrokken bestuursorganen de twee bestemmingsplannen inclusief een Plan-MER opgesteld.

Zoning plans including SEA as submitted to the municipality of Schagen.
Bestemmingsplannen inclusief Plan-MER zoals ingediend bij gemeente Schagen.

Outlook (Q4 2021 and 2022)

■ Continued funding PALLAS

- The construction of the reactor can only be continued at this time if the government takes care of the financing. A decision about this is up to the new Cabinet. In order to be able to make a careful decision, it is required to have a clear picture of the costs, revenues and risks, and to have made an assessment of whether the PALLAS organisation is ready to complete the construction of the reactor. The government also wants to map out how the PALLAS-reactor, together with other parties in the nuclear-medical knowledge infrastructure, can contribute to the development of new cancer therapies.
- In addition, the government has appointed a special envoy with the task of convincing the EU Member States, the European Commission and the European Parliament on behalf of the State on the importance of European cooperation for the security of supply of medical isotopes, and the development of innovative cancer therapies.

■ Construction & design reactor and other PALLAS buildings

- Market consultation by ICHOS and PALLAS (Q3 2021)
- Completion basic design, start detailed design
- Start and completion of various tender procedures for civil and conventional components
- Start of activities to prepare the site of the PALLAS-reactor for construction
- Start construction Nuclear Health Centre

■ Licensing & procedures

- Nuclear Energy Act license submitted to ANVS
- Completion of, and application for various permits required for the construction of the reactor and other PALLAS buildings

■ On the Energy & Health Campus in Petten

- Further integration and collaboration NRG-PALLAS
- FIELD-LAB construction work
- Close cooperation with other companies on the Energy & Health Campus in the context of future developments on the campus

Vooruitblik (Q4 2021 en 2022)

■ Vervolgfinanciering PALLAS

- De bouw van de reactor kan op dit moment alleen voortgezet worden als de overheid de financiering voor haar rekening neemt. Een besluit hierover is aan een nieuw kabinet. Om een zorgvuldig besluit te kunnen nemen moet er een scherp beeld zijn van de kosten, opbrengsten en risico's, en er moet een oordeel zijn over of de PALLAS-organisatie klaar is om de bouw van de reactor tot een goed einde te brengen. Ook wil de overheid in kaart brengen hoe de PALLAS-reactor samen met andere partijen in de nucleair-medische kennisinfrastructuur kan bijdragen aan de ontwikkeling van nieuwe kankertherapieën.
- Daarnaast is er door het Rijk een speciaal gezant aangesteld met als opdracht om namens de Staat onder andere de EU-lidstaten, de Europese Commissie en het Europees Parlement te overtuigen van het belang van Europese samenwerking voor voorzieningszekerheid van medische isotopen en de ontwikkeling van innovatieve kankertherapieën.

■ Bouw & design reactor en andere PALLAS-gebouwen

- Marktconsultatie door ICHOS en PALLAS (Q3 2021)
- Afronding basic design, start detailed design
- Start en afronding van verschillende tenderprocedures voor civiele en conventionele onderdelen
- Start werkzaamheden bouwrijp maken van bouwplaats PALLAS-reactor
- Start bouwwerkzaamheden Nuclear Health Centre

■ Vergunningen & procedures

- Kernenergielovvergunning indienen bij ANVS
- Afronding en aanvraag diverse vergunningen die nodig zijn voor de bouw van de reactor en de andere PALLAS-gebouwen

■ Op de Energy & Health Campus in Petten

- Verdere integratie en samenwerking NRG-PALLAS
- Bouwwerkzaamheden FIELD-LAB
- Nauwe samenwerking met de andere bedrijven op de Energy & Health Campus in het kader van toekomstige ontwikkelingen op de campus

DISCLAIMER

The artist's impression on this page gives a first impression of the interior of the new office building of PALLAS. Commissioned by PALLAS and ICHOS, the architects of RoyalHaskoningDHV are working on the design of the buildings. Focus in 2022 will be on the interior. It should be expressly stated that this is not yet a final design, and that no rights can be derived from this impression.

De artist impression op deze pagina geeft een eerste indruk van het interieur van het kantoorgebouw van PALLAS. In opdracht van PALLAS en ICHOS werken de architecten van RoyalHaskoningDHV aan het ontwerp van de gebouwen. In 2022 zal de focus liggen op het interieur. Nadrukkelijk moet vermeld worden dat dit nog geen definitief ontwerp is en dat aan deze getoonde impressie geen rechten ontleend kunnen worden.



