

Startnotitie
PALLAS

PALLAS, bouwen aan de
gezondheidszorg en
energievoorziening
van morgen



PALLAS



PALLAS

Startnotitie
PALLAS

Datum

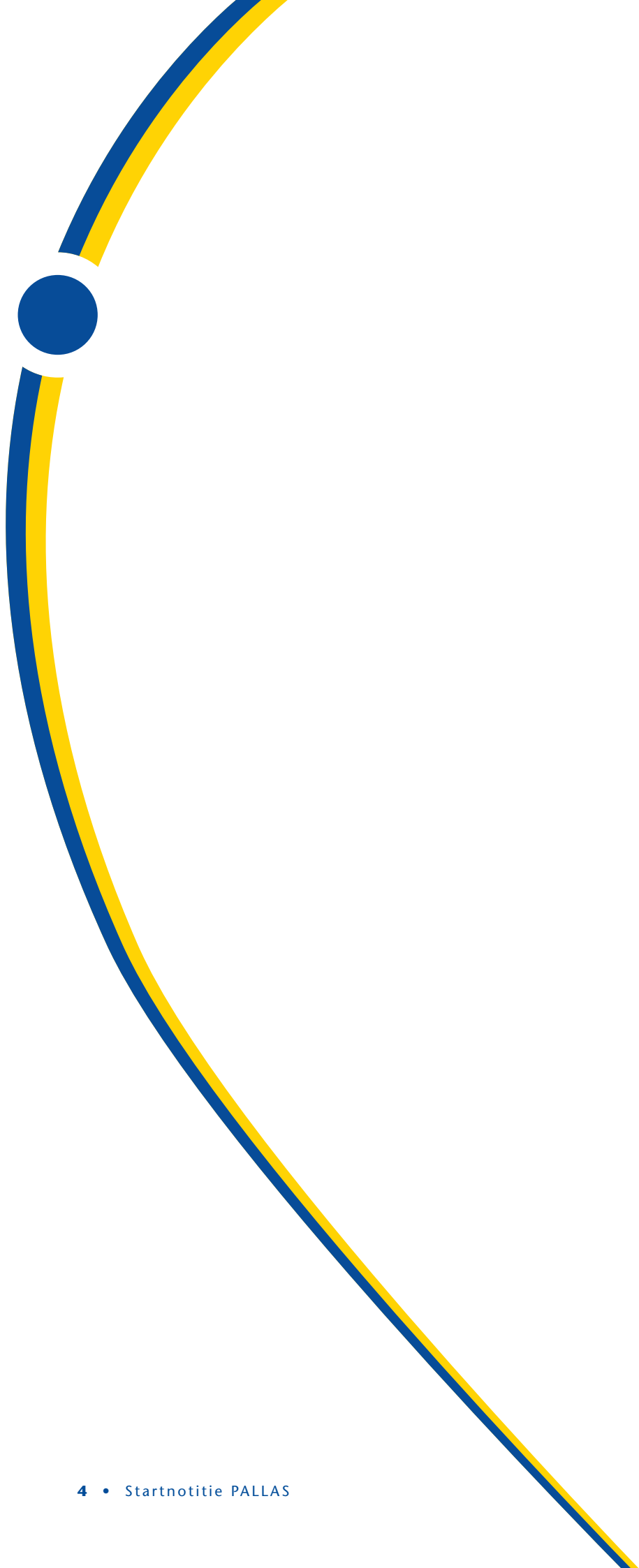
17-11-2009

NRG

Westerduinweg 3

Postbus 25

1755 ZG Petten





Inhoud

1	Inleiding	8	5	Milieueffecten	28
1.1	Waarom deze startnotitie?	10	5.1	Inleiding	29
1.2	M.e.r. procedure	10	5.2	Radiologische emissies bij normaal bedrijf	30
1.3	Betrokken partijen	10	5.2.1	Directe externe straling uit gebouwen	30
1.4	Te nemen besluiten	11	5.2.2	Emissies naar de atmosfeer	30
1.5	Leeswijzer	11	5.2.3	Emissies naar het oppervlaktewater	31
			5.2.4	Straling tijdens transporten	31
2	Doelstellingen en overwegingen	12	5.3	Radiologische emissies bij ongevallen	31
2.1	Doelstelling	12	5.3.1	Ontwerpongevallen	31
2.2	Overwegingen	13	5.3.2	Buitenontwerpongevallen	31
2.2.1	Productie medische isotopen voor de nucleaire geneeskunde	13	5.3.3	Transportveiligheid	31
2.2.2	Wetenschappelijk en toegepast (nucleair) onderzoek	16	5.4	Afvalbeheer	32
			5.5	Non-proliferatie	32
			5.6	Atmosfeer	32
			5.7	Water	32
3	Beschrijving van de voorgenomen activiteit	20	5.7.1	Afvalwater	32
3.1	Algemeen	21	5.7.2	Koelwater	33
3.2	Locatie	21	5.7.3	Sanitair Water	33
3.3	PALLAS een "Tank in pool" reactor	21	5.7.4	Hemelwater	33
3.3.1	Kernsplijting	22	5.7.5	Grondwater	33
3.3.2	Koeling	22	5.8	Bodem	33
3.3.3	Bestralingsposities	22	5.9	Conventionele veiligheid	34
3.3.4	Veiligheidssystemen	23	5.10	Energie	34
3.4	Tijdelijke overgangssituatie HFR en PALLAS	23	5.11	Geluid, licht en trillingen	34
			5.12	Flora - fauna	34
			5.13	Landschappelijke en visuele waarden	35
4	De voorgenomen activiteit en de varianten	24	5.14	Archeologie	35
4.1	Voorgenomen activiteit	25	5.15	Cultuurhistorie	35
4.2	Variante 1 - t.a.v. koeling	25	5.16	Beveiliging	35
4.3	Variante 2 - t.a.v. koeling	25	5.17	Relevante ontwikkelingen in het gebied	35
4.4	Varianten - t.a.v. inpassing in omgeving	26	5.18	Maatschappelijke impact van het project	35
4.5	Nulalternatief / Autonome ontwikkeling	26			
4.6	Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)	26			



Bijlagen **36**

Bijlage A Lijst van begrippen en afkortingen	37
Bijlage B Beleidskader	39
Bijlage C M.e.r procedure	40

Lijst van figuren

Figuur 1 Locatie van de HFR op de 'Onderzoekslocatie Petten' (de OLP)	9
Figuur 2 Procentuele verdeling productie molybdeen-99 in Europa	14
Figuur 3 Schematische voorstelling van een "tank in pool" reactor.	21
Figuur 4 Locatie Borssele, met Natura 2000 gebied geel gearceerd	34
Figuur 5 Locatie Petten, met Natura 2000 gebied geel gearceerd	35
Figuur 6 Schematisch overzicht van de m.e.r. procedure.	40

Lijst van tabellen

Tabel 1 Overzicht van geproduceerde isotopen en hun toepassingen	14
Tabel 2 Overzicht van in het MER te beschouwen effecten	29

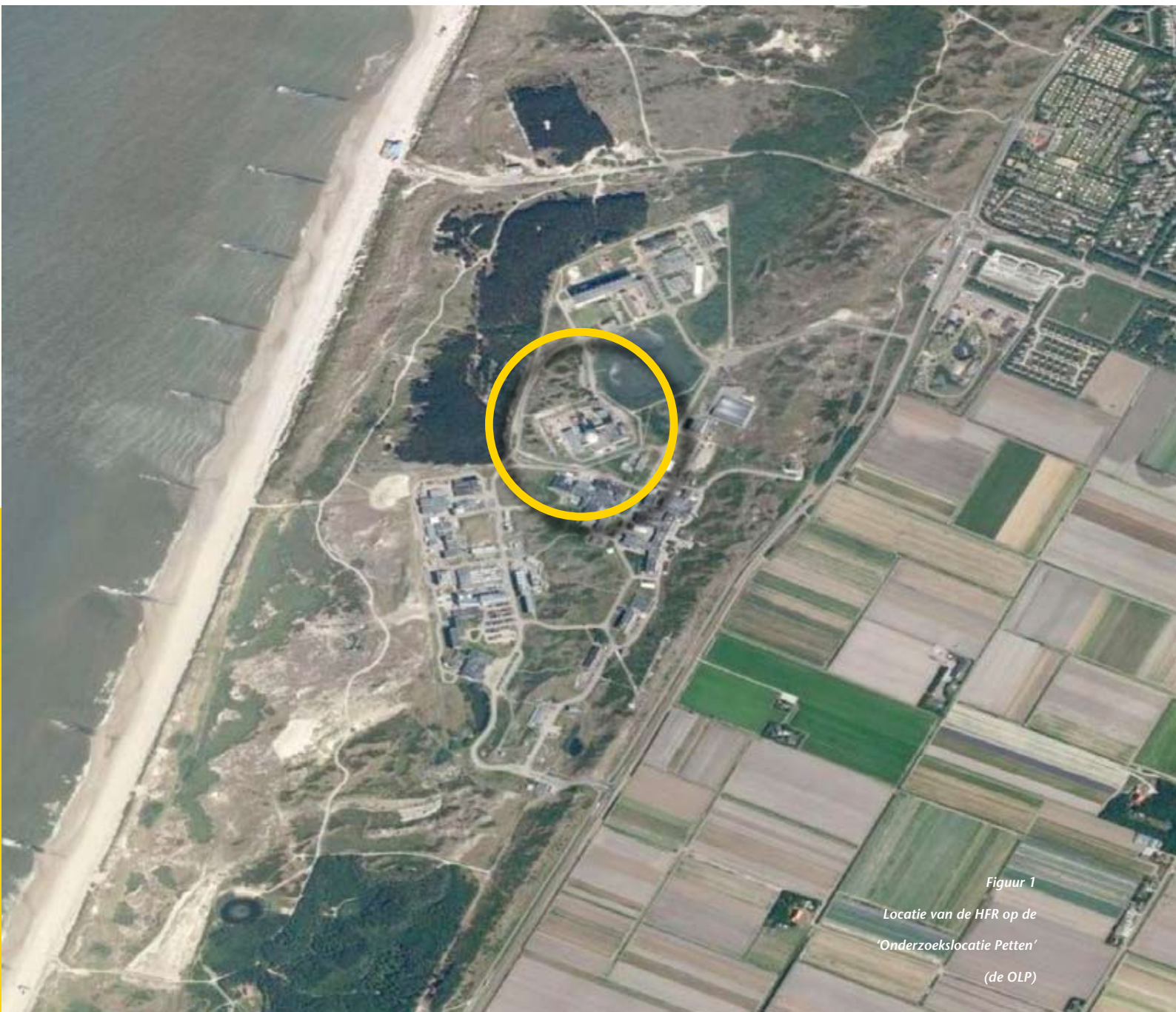


1

Inleiding

De Nuclear Research and consultancy Group (NRG) kent als kernactiviteiten het verlenen van diensten aan bedrijven en overheden in binnen- en buitenland, toegepast en wetenschappelijk (nucleair) onderzoek en de productie van radioisotopen (hierna: isotopen) voor de industrie en de nucleaire geneeskunde. NRG is de grootste producent van medische isotopen in Europa en levert ook een significante bijdrage aan de mondiale productie. NRG is op twee locaties in Nederland gevestigd: Petten en Arnhem.

De huidige Hoge Flux Reactor (HFR) vervult een centrale rol binnen de activiteiten van NRG. Deze reactor is in de jaren 50 van de vorige eeuw ontworpen en in 1961 in gebruik genomen. GCO, het Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek van de Europese Gemeenschap is eigenaar van de reactor en NRG is de exploitant. De HFR is gelegen op de onderzoekslocatie Petten (OLP) (zie Figuur 1). NRG neemt het initiatief de bestaande HFR te vervangen door een nieuwe hoge flux reactor, genaamd PALLAS.



*Figuur 1
Locatie van de HFR op de
'Onderzoekslocatie Petten'
(de OLP)*

Met de bouw en exploitatie van de nieuwe PALLAS reactor wil NRG de productie van isotopen voor de nucleaire geneeskunde en de onderzoeksactiviteiten voor de toekomst waarborgen.

Sinds de inbedrijfstelling van de HFR in de jaren '60 van de vorige eeuw zijn er vele inzichten door NRG

opgedaan ten aanzien van de bedrijfsvoering. De gebruiksdoelen zijn door de jaren heen ook veranderd. Voorts heeft de ontwikkeling in de techniek natuurlijk niet stil gestaan. Een nieuw ontwerp biedt de mogelijkheid rekening te houden met dit alles en een optimum te bereiken wat betreft flexibiliteit, bedrijfszekerheid, veiligheid en (bedrijfs)kosten.

1.1 Waarom deze startnotitie?

Voor de bouw en exploitatie van PALLAS is een aantal (milieu-) vergunningen vereist.

De belangrijkste zijn de vergunningen¹ op basis van de Kernenergiewet (Kew), de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) en de Wet op de waterhuishouding (Wwh)².

De aanvraag voor de vergunning op basis van de Kernenergiewet is volgens het Besluit milieueffectrapportage van 1994 m.e.r. plichtig.

De voorliggende startnotitie vormt het startsein voor de m.e.r. procedure (zie Bijlage C).

De indiener van een startnotitie wordt in de m.e.r. procedure de 'initiatiefnemer' genoemd.

Met deze startnotitie wil NRG (de initiatiefnemer) de vereiste vergunningsprocedure starten, waarvan het opstellen van het milieueffectrapport (MER) deel uit maakt.

1.2 M.e.r. procedure

De m.e.r. procedure begint met de bekendmaking en ter inzage legging van de startnotitie door het Bevoegd Gezag. Vervolgens kan een ieder opmerkingen, advisering en zienswijzen indienen ten aanzien van de in het MER te beschouwen alternatieven en de gewenste beschrijving van de milieubeïnvloeding.

Schriftelijke inspraakreacties kunnen worden verzonden aan het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM). De Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer) en de andere wettelijke adviseurs adviseren het Bevoegd Gezag in de m.e.r. procedure.

Naar aanleiding van de startnotitie, de adviezen van de wettelijke adviseurs, de zienswijzen en het overleg met de initiatiefnemers, worden door het Bevoegd Gezag richtlijnen voor het MER vastgesteld. De richtlijnen vermelden welke alternatieven en welke milieugevolgen in het MER moeten

worden beschouwd en tot welk detailniveau dit moet gebeuren. De initiatiefnemer gebruikt de richtlijnen samen met de startnotitie, als uitgangspunt voor het op te stellen MER.

Na indiening van het MER en de vergunningsaanvraag worden de documenten ter inzage gelegd en bestaat gedurende een periode van 6 weken de mogelijkheid mondeling of schriftelijk zienswijzen in te dienen bij het ministerie van VROM.

1.3 Betrokken partijen

Initiatiefnemer

Nuclear Research and consultancy Group (NRG)
Westerduinweg 3
Postbus 25
1755 ZG Petten

Er zal vermoedelijk gekozen worden om PALLAS onder te brengen in een nieuw op te richten entiteit.

Bevoegd Gezag

Het Bevoegd Gezag voor de Kew wordt gevormd door de Ministers van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), Economische Zaken (EZ), Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) en Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS). Voor de m.e.r. procedure bestaat het Bevoegd Gezag tevens uit de Ministers van Verkeer en Waterstaat (VenW) en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

De coördinatie berust bij het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.

Correspondentie ter attentie van:
Directie Risicobeleid, IPC 645
Postbus 30945
2500 GX Den Haag



Commissie voor de milieueffectrapportage

(Commissie m.e.r.)

De Commissie m.e.r. adviseert het Bevoegd Gezag in een “Advies voor Richtlijnen” over welke onderwerpen in het MER aan de orde moeten komen.

De Commissie m.e.r. beoordeelt de startnotitie, de inspraakreacties en ingebrachte adviezen en betreft deze bij het opstellen van de adviesrichtlijnen.

De Commissie m.e.r. zal het MER toetsen aan de richtlijnen die - op basis van de adviesrichtlijnen - zijn vastgesteld door het Bevoegd Gezag. Hierbij toetst de Commissie m.e.r. op juistheid en volledigheid van informatie en de wettelijke regels voor de inhoud van een MER. Het Bevoegd Gezag gebruikt dit toetsingsadvies vervolgens bij de besluitvorming over de vergunningaanvraag van NRG.

1.4 Te nemen besluiten

Het belangrijkste te nemen publieksrechtelijke besluit in het kader van de voorgenomen activiteit is een beschikking van het Bevoegd Gezag voor vergunningen in gevolge de Kernenergiewet. Er geldt een coördinatieplicht tussen de vergunningen inzake de Wet milieubeheer en de Kernenergiewet. De coördinatie van deze vergunningen ligt bij de Minister van VROM.

1.5 Leeswijzer

Deze startnotitie is ingedeeld in de volgende hoofdstukken:

- De overwegingen en de doelstelling van de voorgenomen activiteit (hoofdstuk 2);
- Een algemene beschrijving van de voorgenomen activiteit (hoofdstuk 3);
- Een beschrijving van de voorgenomen activiteit en de mogelijke varianten (hoofdstuk 4);
- De te verwachten gevolgen voor het milieu (hoofdstuk 5).

¹ Bij kerninstallaties zijn geen aparte vergunningen in de zin van de Wet milieubeheer (Wm) nodig, de Wm aspecten worden geïntegreerd in de Kew vergunning.

² In de nabije toekomst worden alle wetten die het beheer van water betreffen geïntegreerd in de Waterwet.

A photograph of a long, straight asphalt road stretching into the distance under a blue sky with white clouds. The road is flanked by green grass. In the background, a large, semi-transparent globe of the Earth is visible, surrounded by several blue, glowing orbital paths that curve around it, suggesting a scientific or technological theme.

Doelstelling en overwegingen

2.1 Doelstelling

Het doel is het bouwen en exploiteren van een nieuwe, moderne onderzoeksreactor, genaamd PALLAS, als vervanger van de HFR. Met PALLAS zal de productie van isotopen voor medische toepassingen worden gewaarborgd of zelfs uitgebreid. Daarnaast zorgt PALLAS ervoor dat hoogwaardig wetenschappelijk en toegepast (nucleair) onderzoek in stand kan worden gehouden en verder kan worden uitgebreid.



2.2 Overwegingen

2.2.1 Productie medische isotopen voor de nucleaire geneeskunde

Tot de nucleaire geneeskunde behoren alle (be) handelingen, waarbij voor diagnose of therapie, radioactieve stoffen in het lichaam worden gebracht. Deze radioactieve stoffen noemen we ook wel 'medische isotopen'.

Diagnostiek

Hoeveel spierweefsel van het hart is door het infarct aangetast? Hoe goed functioneren de nieren na het auto-ongeluk? Dat zijn vragen die de diagnostiek van de nucleaire geneeskunde met grote nauwkeurigheid kan beantwoorden. Onder 'Diagnostiek' vallen de medische verrichtingen waarbij straling wordt gebruikt voor beeldvorming. Deze straling wordt geleverd door medische isotopen. Die worden daartoe eerst in het lichaam gebracht, bijvoorbeeld door inspuiting in de bloedbaan. Daarna detecteren verfijnde instrumenten en apparatuur de straling die in het lichaam wordt uitgezonden en

verwerken de signalen tot beelden. Vervolgens gebruikt de arts deze beelden bij zijn diagnose en planning van de behandeling.

Het gebruik van medische isotopen in de diagnostiek heeft als voordeel dat naast een anatomische afbeelding van de patiënt ook inzage wordt verkregen in het functioneren van organen. Daardoor ontstaat een beter beeld van bepaalde afwijkingen, waardoor de behandeling beter op de individuele patiënt afgestemd kan worden. Technetium (Tc-99m) is de meest toegepaste isotoop in de nucleaire geneeskunde. Het wordt in 80% van alle radiodiagnostische handelingen gebruikt. Dit komt neer op zeven miljoen behandelingen per jaar in Europa.

Therapie

Medische isotopen worden ook gebruikt voor de behandeling van patiënten. Voorbeelden zijn de behandeling van schildklier- en prostaatkanker. De therapieën zijn gebaseerd op het principe, dat bij een voldoende stralingsdosis, tumorweefsel zal afsterven. Daartoe wordt de stralingsbron (het isotoop) nabij de tumor(en) gebracht. Dit kan door inbrengen via een lichaamsopening of operatief. Ook kan men een preparaat laten inslikken of inspuiten, dat in het lichaam selectief naar de tumor gaat. Het voordeel van deze therapieën is, dat ze selectiever en lokaler werken dan de uitwendige radiotherapie, die omliggend weefsel ook blootstelt aan straling en mogelijk beschadigt.

Een bijzondere vorm van therapie waarbij medische isotopen een belangrijke rol spelen, is de pijnbestrijding. Onder andere patiënten met botmetastasen³ vinden hier baat bij. De selectief in het bot afgegeven straling schakelt de zenuwuiteinden daar uit en voorkomt zo veel pijn.

³ Botmetastasen zijn uitzaaiingen naar het bot veroorzaakt door een kwaadaardige tumor.

In Tabel 1 is aangegeven welke medische isotopen in Petten worden geproduceerd en wat hun toepassing is

Isotoop	Halveringstijd	Medische toepassing
Molybdeen-99/ Technetium-99m	2.75 dagen / 0.25 dagen	Isotoop dat veelvuldig binnen de diagnostiek gebruikt wordt. Het wordt ondermeer toegepast voor het in kaart brengen van de functie van het hart, de nieren, de longen, de hersenen, de schildklier en voor het opsporen van kwaadaardige tumoren en botafwijkingen.
Jodium-131	8.04 dagen	Isotoop dat gebruikt wordt bij de behandeling van schildklieraandoeningen, zoals een te snel werkende schildklier of schildklierkanker.
Xenon-133	5.25 dagen	Isotoop dat gebruikt wordt voor het in beeld brengen van de longfunctie.
Strontium-89	50.5 dagen	Isotoop dat wordt toegepast bij pijnvermindering bij patiënten met botmetastasen ³ .
Iridium-192	73.8 dagen	Isotoop dat voornamelijk wordt gebruikt bij de behandeling van verschillende soorten kanker, waaronder baarmoederhalskanker, longkanker en kankers in het hoofd en nek gebied.
Samarium-153	1.95 dagen	Isotoop dat wordt toegepast bij pijnvermindering bij patiënten met botmetastasen ⁴ . Daarnaast wordt er momenteel veel onderzoek gedaan naar andere medische toepassingen van dit isotoop.
Rhenium-186	3.78 dagen	Isotoop dat wordt toegepast bij pijnvermindering bij patiënten met botmetastasen ³ . Daarnaast wordt er momenteel veel onderzoek gedaan naar andere medische toepassingen van dit isotoop.
Jodium-125	60.1 dagen	Isotoop dat wordt toegepast bij de behandeling van prostaatkanker.
Yttrium-90	2.67 dagen	Isotoop dat wordt gebruikt bij de bestrijding van gewrichtsontsteking (artritis).
Erbium-169	9.40 dagen	Isotoop dat wordt gebruikt bij de bestrijding van gewrichtsontsteking (artritis).
Lutetium-177	6.71 dagen	Isotoop dat voor de behandeling van bepaalde soorten kanker wordt toegepast.
Holmium-166	1.12 dagen	Er lopen momenteel onderzoeken naar het gebruik van dit isotoop bij de behandeling van leverkanker en leukemie.

Productiecapaciteit en vraag

Een bijzonder kenmerk van radioactieve stoffen zoals medische isotopen is, dat zij een zogenoemde halveringstijd hebben.

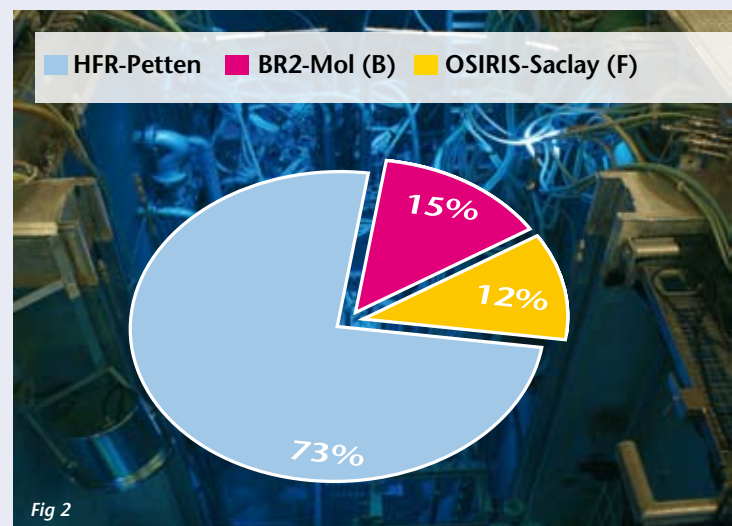
In een halveringstijd vervalt de helft van het product tot een ander product.

Medische isotopen moeten dus na productie snel geleverd worden, wil er voldoende van op de bestemming aankomen. Dit vereist een uitgekiende logistiek. Dit betekent ook dat er geen voorraad opgebouwd kan worden en dat de productie op ieder moment ongeveer gelijk moet zijn aan de vraag.

Medische isotopen worden slechts op enkele plaatsen in de wereld geproduceerd. Er is maar een zeer beperkt aantal (onderzoeks)reactoren dat daarvoor geschikt is: een voldoende hoog vermogen en een ontwerp dat de productie van isotopen mogelijk maakt.

In Europa bevinden zich drie belangrijke productiefaciliteiten. In Figuur 2 is aangegeven wat de verdeling is van de productie van medische isotopen (molybdeen-99) in Europa.

Figuur 2, Procentuele verdeling productie molybdeen-99 in Europa





De HFR produceert circa 30% van de wereldproductie, als alle 'isotopenreactoren' in bedrijf zijn. De NRU reactor in Canada is met circa 40 % van de wereldproductie de grootste producent van medische isotopen. Deze reactor produceert hoofdzakelijk voor de Canadese markt en die van de VS. Slechts een beperkt deel van de NRU-productie wordt in Europa en elders in de wereld afgezet⁴.

In Zuid Afrika is de Safari reactor in gebruik voor medische isotopenproductie. Deze reactor levert circa. 10% van de wereldproductie. Een klein deel hiervan komt via General Electric, het voormalige Amersham UK, op de Europese markt. Een eventuele verhoging van de productie van de Safari reactor zal niet tot substantiële verbetering van de situatie in Europa leiden.

De in 2006 in bedrijf genomen OPAL reactor in Australië draait vooral voor onderzoeksdoeleinden en wordt door aanloopmoeilijkheden momenteel slechts incidenteel gebruikt voor medische isotopenproductie. De reactor wordt vermoedelijk in de loop van 2009 volledig operationeel en zou in de komende jaren een bescheiden bijdrage aan de wereldwijde behoefte aan isotopen kunnen leveren⁴.

In een recent onderzoek is, op basis van internationale vakliteratuur, de verwachting uitgesproken dat de behoefte aan medische isotopen de komende jaren wereldwijd met circa 10% per jaar zal toenemen⁵. In een ander onderzoek zijn Nederlandse deskundigen uit de gezondheidszorg geconsulteerd⁶. De conclusie uit dit onderzoek is dat de vraag naar medische isotopen voor de diagnostiek uit kernreactoren, in zijn huidige omvang zeker tot 2025 zal blijven bestaan. Wel zullen er concurrerende technieken opkomen die een relatief groter marktaandeel kunnen krijgen. In absolute zin zal dit echter geen invloed hebben op de behoefte aan de 'reactor-isotopen'. Dit is o.a. te danken aan de

te verwachten groei van het aantal 'scans' en de lage kosten en relatieve eenvoud van de technieken waarin 'reactor-isotopen' gebruikt worden. De deskundigen zien voorts nog een groei in de toepassing van sommige reactor-isotopen voor de therapie.

De productie van medische isotopen is momenteel tot een extreem hoog niveau opgevoerd en kan met de huidige productiefaciliteiten niet meer stijgen. Dit blijkt ondermeer uit een in opdracht van het ministerie van VROM uitgevoerde studie⁴. Daar komt bij dat de huidige vijf voornaamste isotopen producerende reactoren in de periode 2015-2020 vermoedelijk uit bedrijf zullen worden genomen. Dit zijn de drie Europese reactoren, de NRU en de Safari reactor. Er zijn wel nieuwbouw plannen. Onder andere voor de Jules Horowitz Reactor (JHR) te Cadarache - die een productiecapaciteit aan molybdeen-99 zal hebben, die mogelijk twee keer zo groot zal zijn als die van de bestaande OSIRIS reactor. Dit zal echter niet opwegen tegen de productiecapaciteit die op termijn weg valt. Hierdoor ontstaat een tekort aan medische isotopen.

Invzet van alternatieve productiemethoden (zoals de productie van isotopen met behulp van een deeltjesversneller) biedt slechts compensatie voor een klein deel van de isotopenmarkt⁵.

⁴Rapportage Beschikbaarheid Europese Onderzoeksreactoren ten behoeve van isotopenproductie; Ordina Consulting B.V.; 27 mei 2009

⁵Productiewijzen voor radionucliden voor medische toepassingen met een onderzoekskernreactor en alternatieve technologieën, TU Delft, 2009.

⁶Het medisch gebruik van radioisotopen tot 2025, Technopolis, 2008



Voorbeelden zijn isotopen die ook met behulp van protonen of andere geladen deeltjes kunnen worden geproduceerd. Productie van veel toegepaste isotopen, zoals technetium of lutetium, kan alleen efficiënt plaatsvinden in een reactor.

Om de productie van medische isotopen voor de lange termijn te waarborgen is vervanging van de HFR noodzakelijk.

2.2.2 Wetenschappelijk en toegepast (nucleair) onderzoek

De HFR vervult momenteel een zeer belangrijke rol als 'bestralingsfaciliteit' in vele nationale en internationale onderzoeksprojecten. De reactor is de belangrijkste bestralingsfaciliteit voor het Europese onderzoeksprogramma.

Het is één van de krachtigste (qua vermogen en neutronenflux) en veelzijdigste onderzoeksreactoren. Het reactorbedrijf heeft vergeleken met de

meeste andere belangrijke onderzoeksreactoren een hoge beschikbaarheid.

Dit betekent dat de reactor zeer veel dagen per jaar (meer dan 280) beschikbaar is voor gebruik. Het karakter van het onderzoek in de HFR varieert van wetenschappelijk tot toegepast. PALLAS zal de rol van de HFR overnemen en zal op diverse terreinen haar voorganger gaan overtreffen. Een erkenning van het belang van PALLAS voor de onderzoekswereld in Nederland is ondermeer te vinden in de voordracht door de Roadmapcommissie (Commissie van Velzen) van het PALLAS-project om opgenomen te worden op de lijst van de Nederlandse Roadmap Grootschalige onderzoeksfaciliteiten⁷.

De Commissie heeft zich bij deze beslissing gebaseerd op een Peer Review van het PALLAS voorstel, uitgevoerd door een onafhankelijk panel van internationaal erkende deskundigen. De uitkomsten daarvan waren goed tot zeer goed.



In 2006 publiceerde het European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) een eerste roadmap opgesteld waarin vitale onderzoeksfaciliteiten in Europa voor de komende decennia worden geïdentificeerd. In de revisie van 2008 wordt PALLAS genoemd als een installatie die daarin zou moeten worden opgenomen op het moment dat het project in een verder gevorderd stadium zou zijn.

Dit jaar heeft het Sustainable Nuclear Energy Technology Platform (SNETP) een strategische onderzoeksagenda gepubliceerd op basis van het Strategic Energy Technology (SET) Plan van de Europese Commissie. PALLAS wordt hierin genoemd als één van de hoekstenen van de toekomstige nucleaire infrastructuur. Het SNETP geeft in zijn rapport aan dat Pallas uitstekend past in de roadmap van ESFRI. Steunend op deze opvatting van de SNETP en het advies van de Commissie van Velzen

zal waarschijnlijk bij ESFRI een aanvraag ingediend worden om Pallas in een nieuwe, geactualiseerde ESFRI roadmap op te nemen.

Hieronder wordt een beknopt overzicht gegeven van de diverse aandachtsgebieden van het onderzoek dat momenteel in de HFR plaatsvindt en dat in de toekomst in PALLAS kan plaatsvinden.

Momenteel wordt 30% van de Europese vraag naar stroom door kerncentrales geleverd⁸. Dit aandeel zal de komende jaren mogelijk verder toenemen. Steeds meer landen overwegen namelijk de bedrijfsduur van hun centrales te verlengen of nieuwe centrales te bouwen.

⁷ Nota "De kenniseconomie in zicht"; Tweede Kamer, vergaderjaar 2008-2009, 27 406, nr. 145

⁸ Key figures on Europe, Eurostat, 2009

Het is belangrijk dat zowel bedrijfsduurverlenging als nieuwbouw van kerncentrales een veilige en efficiënte bedrijfsvoering oplevert. Momenteel vervult de HFR hierbij een belangrijke rol. Door de hoge neutronenflux in de HFR kunnen verouderingsprocessen worden gesimuleerd. Op die manier kan worden onderzocht of nieuwe en bestaande materialen een langere belasting kunnen weerstaan en daarmee langer toegepast kunnen worden.

Het grote belang van dit werk blijkt ondermeer uit de deelname van NRG aan een project van British Energy (BE) om kerncentrales langer in bedrijf te houden. BE levert met veertien gasgekoelde reactoren en één drukwaterreactor circa een kwart van de elektriciteitsvoorziening van het Verenigd Koninkrijk (VK). Als niet tijdig en onomstotelijk wordt aangetoond dat de bedrijfsduur

veilig en verantwoord kan worden verlengd tot het moment dat nieuwbouw gerealiseerd wordt, kan de leveringszekerheid van het VK in gevaar komen. De basis van het onderzoek is de bepaling van de restbedrijfsduur van het grafiet in de reactoren onder nucleaire en thermodynamische belastingen die met bestralingen in de HFR kunnen worden gesimuleerd.

Er gebeurt in Petten veel materiaalonderzoek waarin nieuwe materialen worden ontwikkeld en hun eigenschappen onder uiteenlopende condities nauwkeurig worden vastgesteld. Dit onderzoek draagt bij aan de optimalisatie van het materiaalgebruik voor toekomstige en in ontwikkeling zijnde kernreactoren. Ondermeer wordt het gedrag van constructiematerialen onderzocht onder de bedrijfscondities, die zich in een Hoge Temperatuur Reactor (HTR) voordoen.

De HTR wordt gezien als een reactor met een grote mate van inherente veiligheid. De HFR speelt een grote rol in de ontwikkeling van dit type





reactor. Overigens worden niet alleen materialen beproefd; ook componenten (soms op schaal) worden in de HFR getest. Ook de processen die in de componenten onder bestraling door neutronen plaatsvinden, kunnen worden gevolgd.

Nieuwe splijtstoffen doorlopen een kwalificatieprogramma, alvorens zij in kerncentrales kunnen worden toegepast. Ook in dit traject vervult de HFR al decennia lang een belangrijke rol in Europa, maar ook in de rest van de wereld. Zeer uiteenlopende soorten splijtstof zijn en worden beproefd onder relevante bedrijfscondities. beproefd onder relevante bedrijfscondities. De bestraling van HTR-splijtstof in de HFR is slechts één van de vele voorbeelden van dergelijke beproevingen.

Wereldwijd wordt ook gewerkt aan de ontwikkeling van kernfusie. De Europese Unie (EU) speelt een proportioneel grote rol in het wereldwijde fusieonderzoek. Dit is ondermeer terug te vinden in het aandeel dat de EU heeft in het ITER⁹ project, maar ook in de bestralingen die ten behoeve van dit project in Nederland in de HFR worden uitgevoerd. Een fusiereactor heeft als voordeel dat er bij energieopwekking geen langlevende radionucliden ontstaan en dat de benodigde brandstoffen ruim voorhanden zijn. De HFR speelt een vooraanstaande rol in de ontwikkeling van kernfusie door materiaalonderzoek en het ontwikkelen van een fusiebrandstof en brandstofelementen. De resultaten van het onderzoek komen terecht in het ITER 'Materials Properties Handbook', de internationale handleiding voor de bouwstenen van de fusiereactor. Werken aan ITER is voor de Nederlandse wetenschap vergelijkbaar met de deelname aan de Europese Ruimtevaart Organisatie ESA. De HFR is een belangrijke speler bij het onderzoek naar een oplossing voor het kernsplijtingsafval. Wereldwijd wordt onderzoek gedaan

aan methoden waarmee het afval, dat duizenden jaren radioactief blijft, op een veilige manier langdurig kan worden opgeslagen. Diverse onderzoeken moeten oplossingen opleveren, die tegemoet komen aan maatschappelijke wensen.

In de HFR wordt onderzoek gedaan naar het reduceren van de levensduur van kernsplijtingsafval door het afval opnieuw te bestralen. Dit wordt transmutatie genoemd.

Hiermee kan de levensduur van radiotoxische componenten in het afval, zoals plutonium, worden gereduceerd en kan de behoefte aan langdurige opslag in de toekomst beperkt worden. Opslag voor de middellange termijn blijft naar verwachting wel noodzakelijk, maar dit is eenvoudiger te realiseren.

Er zijn reeds belangrijke resultaten geboekt.

Zo heeft NRG een nieuwe splijtstof ontwikkeld, waarin plutonium is opgesloten in een chemisch zeer stabiel dragermateriaal.

Omdat deze splijtstof geen uranium bevat, wordt geen nieuw plutonium gevormd bij gebruik als brandstof in kerncentrales. Bij experimenten in de HFR werd driekwart van het plutonium afgebroken. Dit biedt kansen voor een efficiëntere verwerking van plutonium uit ontmantelde kernwapens of plutonium uit recycling van gebruikte splijtstof. Dezelfde techniek is ook toegepast op een andere component van kernsplijtingsafval: americium. In experimenten werd deze stof voor meer dan 99% afgebroken.

Om bovenstaande onderzoeksactiviteiten voor de lange termijn te waarborgen, is vervanging van de HFR noodzakelijk.

⁹ ITER: Experimentele fusiereactor te Cadarache (F), bouw gestart in 2007. 'Iter' betekent de 'reis, tocht' in het Latijn.

Oorspronkelijk stond ITER voor 'International Thermonuclear Experimental Reactor'

3



Beschrijving van de voorgenomen activiteit

3.1 Algemeen

NRG heeft het voornemen de HFR op de onderzoekslocatie Petten, met een vergund thermisch vermogen van 50 MW te vervangen door een nieuwe reactor, genaamd PALLAS. Het thermische vermogen van PALLAS kan aangepast worden aan de vraag naar isotopen en materiaalonderzoek en bedraagt minimaal 30 MW en maximaal 80 MW.

De leverancier van PALLAS is momenteel nog niet gekozen. Wel is het programma van eisen vastgesteld met daarin enkele impliciete keuzes ten aanzien van het globale reactorontwerp. Er is gekozen voor een bij onderzoeksreactoren veel voorkomend reactorconcept. Hierin wordt de reactorkern, evenals bij de HFR, met water gekoeld. Dit type reactor en de mogelijkheden van PALLAS worden in paragraaf 3.3 behandeld, waarbij in het bijzonder wordt ingegaan op de volgende aspecten: het kernsplijtingsproces in de reactor waarmee de neutronen worden vrijgemaakt, de koeling van de reactor, de bestralingsposities en de veiligheidssystemen van de reactor. Tot slot

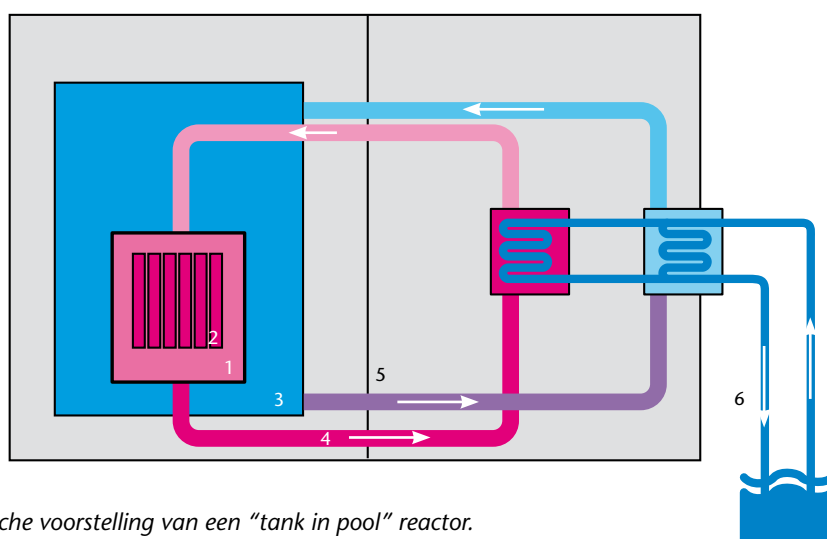
wordt in hoofdstuk 3 de noodzaak van een tijdelijke overgangssituatie behandeld, waarbij zowel de HFR als PALLAS in bedrijf zijn.

3.2 Locatie

Ten tijde van het opstellen van deze startnotitie zijn er twee locaties voor PALLAS mogelijk: Petten en Borssele. Bij de uiteindelijke keuze voor een locatie spelen met name de randvoorwaarden die de overheid stelt en bedrijfseconomische overwegingen een doorslaggevende rol.

3.3 PALLAS een “Tank in pool” reactor

Een veelvoorkomend ontwerp voor onderzoeksreactoren is de “tank in pool” reactor (zie Figuur 3). Ook PALLAS zal uitgerust worden als een “tank in pool” reactor. Bij dit ontwerp is het reactorvat (1) met daarin de reactorkern (2) gelegen in een groot waterbassin (3). Het reactorvat biedt ruimte aan splijtstofelementen, die neutronen produceren en regelstaven, die neutronen invangen en daarmee de kernsplijting regelen.



Figuur 3 Schematische voorstelling van een “tank in pool” reactor.

(1) Reactorvat – de ‘tank’, (2) Reactor, (3) Waterbassin, de ‘open pool’,

(4) Primaire kringloop - koeling reactorvat, (5) Koeling bassin, (6) Secundair systeem, koeling via oppervlaktewater.

Het grote voordeel van een “tank in pool” reactor is dat het waterbassin (3) voor voldoende afscherming zorgt om tijdens normaal bedrijf veilig experimenten en isotopen bestralingen in- en uit de reactor kunnen laden.

3.3.1 Kernsplijting

Een splijtstofelement bestaat uit een aantal dunne platen waarlangs koelwater stroomt. Elk van deze platen bestaat uit een plak uraniumverbinding ingesloten in aluminium. De atoomkernen van het uranium (splijtstof) kunnen worden gespleten. Het in de natuur voorkomend uranium bestaat uit de isotopen uranium 234, uranium-235 en uranium 238. Enkel de kern van uranium-235 kan door een langzaam (thermisch) neutron worden gespleten. Bij deze splijting ontstaan naast twee splijttingsproducten (atoomkernen van elementen met ongeveer de helft van de massa van een uraniumkern) en straling (gammastraling) ook enkele hoogenergetische (snelle) neutronen. Als deze snelle neutronen in voldoende mate zijn afgeremd door de zogenoemde moderator (bij zowel PALLAS als de HFR dient het koelwater in de reactor als moderator) en intussen niet zijn ingevangen, kan zo een langzaam neutron weer door een kern van uranium-235 worden ingevangen en een splijting veroorzaken, zodat het proces zich herhaalt (kettingreactie). Om te zorgen dat de kettingreactie in de reactorkern in stand kan worden gehouden, is het percentage uranium-235 van de totale hoeveelheid uranium in de reactorkern kunstmatig verhoogd (verrijkt) van 0,7%, het gehalte aan uranium-235 in natuurlijk uranium, tot onder de 20%. Wanneer de verrijking minder dan 20% bedraagt, spreekt men van laag verrijkt uranium. Het International Atomic Energy Agency (het IAEA) van de Verenigde Naties streeft er naar enkel nog laag verrijkt uranium te gebruiken in reactoren. PALLAS zal, net zoals de HFR, uitsluitend gebruik maken van deze laag verrijkte splijtstof.

3.3.2 Koeling

Bij het splijten van de uraniumatoomkernen komt warmte vrij die door koeling van de reactorkern wordt afgevoerd. Zowel bij de HFR als bij PALLAS wordt gebruik gemaakt van actieve koeling. De warmte wordt hierbij overgedragen aan koelwater dat door het reactorvat stroomt. Het koelwater wordt rondgepompt in de zogenaamde primaire kringloop (4). De primaire kringloop geeft via een warmtewisselaar de door het koelwater opgenomen warmte af aan een secundair systeem. Dit secundaire systeem (6) neemt vers koelwater in van een nabij oppervlakte water en voert dit na opwarming af naar hetzelfde of een ander oppervlakte water. De primaire en secundaire kringloop zijn fysiek gescheiden; de inhoud van deze systemen komen niet met elkaar in fysiek contact.

De reactorkern staat tevens passief warmte af aan het bassinwater. Het bassinwater wordt op soortgelijke wijze als het koelwater gekoeld (5).

Zie hoofdstuk 4 voor de diverse opties voor de inname van vers koelwater en de lozing van opgewarmd koelwater.

Er zal worden onderzocht wat de mogelijkheden zijn tot benutting van de restwarmte in opgewarmd koelwater. Zie ook paragraaf 5.10.

3.3.3 Bestralingsposities

De door PALLAS geproduceerde neutronen zullen, evenals bij de HFR, gebruikt worden voor onderzoek en ontwikkeling van componenten en materialen, voor het uitvoeren van experimenten en de productie van radioisotopen. Hiertoe beschikt PALLAS over verscheidene bestralingsposities. Deze posities zijn per gebruiker of klant verschillend en daarom momenteel nog niet exact bekend. Wel is duidelijk dat bundelka-



nalen die neutronen vanuit de reactorkern naar experimentele opstellingen buiten het bassin kunnen geleiden, geen onderdeel uit zullen maken van PALLAS. De HFR beschikt wel over deze kanalen.

3.3.4 Veiligheidssystemen

De radioactieve stoffen, zoals de splijttingsproducten en activeringsproducten, die in de reactorkern aanwezig zijn, vormen het grootste potentiële gevaar bij een kernreactor. Deze stoffen kunnen schade toebrengen aan mensen, dieren en planten indien zij aan deze stoffen worden blootgesteld. Deze schade wordt toegebracht door de ioniserende straling die deze stoffen bij verval uitzenden. Om het vrijkomen van radioactieve stoffen en blootstelling aan ioniserende straling te voorkomen beschikken zowel de HFR als PALLAS over verschillende beschermende barrières. De barrières zijn achtereenvolgens:

- De splijtstofmatrix¹⁰ en splijtstofbekleding
- Het primaire koelwatersysteem en het waterbassin
- Het reactorgebouw

Indien één van deze barrières bedreigd wordt of het begeeft, treden automatische, meervoudig uitgevoerde, actieve en/of passieve veiligheidssystemen in werking. Deze systemen zorgen ervoor dat:

- De reactor wordt afgeschakeld
- De reactor wordt gekoeld
- Verspreiding van radioactieve stoffen wordt voorkomen

In het MER zal verder ingegaan worden op de veiligheidssystemen van PALLAS.

3.4 Tijdelijke overgangssituatie HFR en PALLAS

Voorafgaand aan de daadwerkelijke ingebruikname van PALLAS worden alle systemen van PALLAS uitvoerig getest. De eerste testen vinden plaats zonder kernbelading. Latere testen worden verricht met kernbelading waarbij het geleverde vermogen van de reactor langzaam wordt verhoogd. Deze testperiode is noodzakelijk om aan te tonen dat aan het oorspronkelijke ontwerp en de opgestelde criteria wordt voldaan. Het zorgt er echter wel voor dat er een tijdelijke overgangssituatie zal zijn waarbij zowel PALLAS als de HFR operationeel zijn. Deze overgangperiode zal in het MER worden beschouwd.

¹⁰ De splijtstofmatrix is het materiaal waarin het splijtbare materiaal (uranium) is verwerkt.

4

Varianten

Activiteit

De voorgenomen activiteit en de varianten



De voorgenomen activiteit bestaat uit het bouwen en exploiteren van een nieuwe kernreactor genaamd PALLAS. Ten tijde van het opstellen van deze startnotitie zijn hiervoor nog twee locaties mogelijk: Petten en Borssele. Bij de uiteindelijke keuze voor een locatie spelen met name de randvoorwaarden die de overheid stelt en bedrijfseconomische overwegingen een doorslaggevende rol.

In het MER zullen de milieueffecten van de voorgenomen activiteit en mogelijke varianten worden onderzocht. Hiervoor zijn verschillende onderzoeken vereist. Verwacht wordt dat voor het aanvangen van deze onderzoeken een keuze is gemaakt voor één van de locaties. In het MER zal deze locatiekeuze worden toegelicht, waarna zal worden ingegaan op de milieueffecten van de gekozen locatie. Het MER zal dus ingaan op slechts één locatie.

PALLAS zal op beide locaties in belangrijke mate hetzelfde worden uitgevoerd (zie hiervoor hoofdstuk 3), wel heeft elke locatie zijn eigen unieke omgevingseigenschappen. Hiervoor zijn een aantal varianten ontwikkeld welke in het MER onderzocht zullen worden. Hierbij zij opgemerkt dat alleen die varianten zullen worden onderzocht, die bij de gekozen locatie behoren.

4.1 Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit bestaat uit het vervangen van de HFR door het bouwen en exploiteren van een nieuwe, moderne kernreactor genaamd PALLAS (zie hoofdstuk 3). Een belangrijke basisvoorwaarde van elke kernreactor is het hebben van voldoende koeling. Dit is nodig om de gegenereerde warmte af te voeren. PALLAS beschikt daartoe over een primair en een secundair koelwatersysteem. Het secundaire systeem zal gevoed worden met water dat onttrokken wordt aan

oppervlaktewater. Voor de locatie Petten zal dat het Noordhollands Kanaal zijn. Bij de locatie Borssele zal koelwater worden onttrokken aan de Westerschelde of indirect via de Sloehaven.

4.2 Variant 1 – t.a.v. koeling

Deze variant gaat uit van het bouwen en exploiteren van PALLAS in Petten of Borssele waarbij gebruik zal worden gemaakt van koelsystemen gebaseerd op koeling aan de lucht of een combinatie van deze koelsystemen met koeling middels oppervlaktewater. Ook bij deze variant wordt de opgewekte warmte afgegeven aan een secundair koelwatersysteem. Het water in het secundaire systeem geeft de opgenomen warmte via het koelsysteem af aan omgevingslucht. Inzet van dit systeem kan de inname van vers koelwater beperken. Dit geldt ook ten aanzien van de lozing van opgewarmd koelwater. Hierdoor worden de effecten op het aquatisch milieu bij deze variant tot een minimum beperkt. Er kunnen echter wel andere (nadelige) effecten optreden. Onafhankelijk van de locatiekeuze zal in het MER onderzocht worden wat de milieueffecten zijn van het plaatsen van dergelijke koelsystemen, al of niet in combinatie van het gebruik van oppervlaktewater.

In het dagelijks spraakgebruik worden de bedoelde systemen 'koeltorens' genoemd, al is de associatie met 'torens' onterecht. Er zijn compacte lage koelsystemen op de markt, die geen grote visuele impact op het landschap hebben.

4.3 Variant 2 – t.a.v. koeling

Deze variant gaat specifiek in op het bouwen en exploiteren van PALLAS op de locatie Petten waarbij de reactor zal worden gekoeld met zeewater. In Petten is op enkele honderden meters afstand van de bouwlocatie zeewater beschikbaar (de Noordzee). In het MER zal worden onderzocht wat de milieueffecten zijn van deze uitvoeringsvariant.

4.4 Varianten - t.a.v. inpassing in omgeving

In het MER zal aandacht worden besteed aan de inpassing van PALLAS in zijn omgeving. In zowel Petten als Borssele is sprake van een omgeving die gedeeld wordt met andere bedrijfspanden en installaties. Hierbij onderscheidt de Pettense locatie zich door de aanwezigheid van een duingebied. Het ter plekke geldende bestemmingsplan geeft reeds randvoorwaarden ten aanzien van de inpassing. In de Pettense situatie is ondermeer rekening te houden met een maximale bouwhoogte. Op de locatie Borssele is dit aspect minder beperkend voor de uitvoering van het gebouw. Daarom worden alleen voor de Pettense locatie alternatieven beschouwd in de zin van bouwhoogte en daar aan gerelateerde zichtbaarheid vanaf de lokale weg N502 en vanuit de ten oosten daarvan liggende polder. Een exacte omschrijving van de te beschouwen alternatieven kan pas gegeven worden als het ontwerp in voldoende detail is uitgewerkt. De benodigde mate van detail zal ruim voor de afronding van het MER zeker bereikt zijn.

4.5 Nulalternatief / Autonome ontwikkeling

De huidige HFR heeft een vergunning voor onbepaalde tijd. Dit betekent echter niet dat de HFR een oneindige levensduur heeft. Er zal op gegeven ogenblik een punt komen dat de HFR niet meer kan voldoen aan de op dat moment geldende wet- en of regelgeving of om bedrijfseconomische redenen niet meer rendabel is.

De autonome ontwikkeling geeft de situatie weer waarin de bouw van de nieuwe reactor niet plaatsvindt. Het gebruik van de HFR zal dan zo lang mogelijk, als technisch en economisch verantwoord is, worden voortgezet. De autonome ontwikkeling zal als referentiekader dienen voor de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit.

4.6 Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)

Het MMA wordt geformuleerd op basis van de beschrijving van de alternatieven en de daarbij optredende emissies naar het milieu. Het MMA bestaat uit de voorgenomen activiteit met mitigerende maatregelen die zinvol kunnen zijn om eventuele nog resterende milieugevolgen te mitigeren. Voorwaarde hierbij is dat het MMA, enerzijds de meest milieuvriendelijke oplossing is, maar anderzijds wel een technisch en financieel realistische oplossing vormt.



5

Milieueffecten



5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een globale aanduiding gegeven van de gevolgen voor het milieu die het bedrijven van PALLAS kan opleveren. In het MER zullen de milieugevolgen voor zowel de huidige

situatie, de voorgenomen activiteit als voor de varianten worden beschreven. Basis voor de berekeningen zal het maximale thermische vermogen van de reactor zijn, die in de vergunningaanvraag zal worden genoemd.

In onderstaande tabel is aangegeven welke milieueffecten in het MER aan bod zullen komen. Vervolgens wordt elk van de thema's toegelicht in de volgende paragrafen.

Thema	Criterium
Radiologische emissies bij normaal bedrijf	Stralingsdosis t.g.v. directe straling uit gebouwen
	Stralingsdosis t.g.v. emissies naar atmosfeer
	Stralingsdosis t.g.v. emissies naar oppervlaktewater
	Stralingsdosis t.g.v. transporten
Radiologische emissies bij storingen	Potentiële stralingsbelasting bij storingen
Radiologische emissies bij ongevallen	Potentiële stralingsbelasting bij ontwerp- buitenongevallen
	Potentiële stralingsbelasting bij transportongevallen
Afvvalbeheer	Hoeveelheid nucleaire afvalstoffen
	Omgang met nucleaire afvalstoffen
Non-proliferatie	Voorkoming van verspreiding van nucleaire technologie en materialen
Atmosfeer	Luchtverontreiniging
Water	Hoeveelheid koelwaterwarmte
	Effecten op biotisch milieu
	Effecten op oppervlaktewaterkwaliteit
Bodem	Aanwezigheid bodemverontreiniging
	Kans op bodemverontreiniging
Conventionele veiligheid	Waarborg veiligheid
Energie	Energieverbruik
	Mogelijk hergebruik van restwarmte
Geluid en trillingen	Geluidshinder
	Trillingen
Flora en fauna	Effecten op beschermde soorten (flora/fauna)
	Effecten op natuurgebieden
Landschap en visuele waarden	Aantasting landschappelijke waarden
	Verandering visuele aspecten
Archeologie	Aantasting archeologische waarden
Cultuurhistorie	Aantasting cultuurhistorische waarden
Beveiliging	Benodigde beveiligingsmaatregelen
Relevante ontwikkelingen in het gebied	Mogelijke versterking/vermindering van milieueffecten bij locatie Petten / Borssele
Maatschappelijke impact bouw	Diverse soorten verstoringen, zoals bouwverkeer en grote aantallen personen betrokken bij de bouw.

Tabel 2 Overzicht van in het MER te beschouwen effecten

Het toetsingskader wordt in het MER gebaseerd op het beleidskader en de relevante wetgeving (zie Bijlage B). In het MER wordt, waar dat nodig is, bij de effectbeschrijving onderscheid gemaakt in effecten die optreden tijdens de bouwfase, de inbedrijfstelling en de exploitatiefase. Bepaalde soorten effecten treden in meerdere fasen op, maar de mate waarin zal per fase verschillen.

Dit zal in het MER worden toegelicht. Waar nodig zal aangegeven worden of effecten tijdelijk dan wel blijvend zijn. Een voorbeeld van een tijdelijk effect is geluidshinder door bouwactiviteiten.

De milieugevolgen van het ontmantelen van de bestaande HFR worden niet meegenomen. Indien nodig zal voor de ontmanteling van de HFR (na oplevering PALLAS) een aparte m.e.r.-procedure worden doorlopen.

De ontmanteling van PALLAS wordt niet in het MER beschouwd. Ten eerste zijn de effecten daarvan niet onderscheidend voor het voorkeursalternatief en de te onderzoeken varianten, ten tweede zal de ontmanteling beschreven worden in het zogenoemde Preliminary Decommissioning Plan (PDP), dat bij de vergunningaanvraag zal worden ingediend. Het PDP, dat door NRG of in opdracht van NRG geschreven wordt, geeft een toelichting op de wijze waarop de ontmanteling verantwoord kan worden uitgevoerd en geeft een schatting van ondermeer de benodigde inspanning en de hoeveelheid af te voeren afval.

5.2 Radiologische emissies bij normaal bedrijf

5.2.1 Directe externe straling uit gebouwen

Bij normaal bedrijf van PALLAS kunnen omwonenden/passanten in theorie worden blootgesteld aan ioniserende straling van bronnen die zich in de gebouwen bevinden.

Deze straling neemt in intensiteit af naar mate de afstand tot de gebouwen toeneemt; bovendien bie-

den de gebouwen afscherming van de straling. De stralingsdosis die mensen aan de terreingrens van PALLAS jaarlijks door deze straling kunnen ontvangen is, gezien de eisen die NRG heeft gesteld aan het ontwerp, gering ten opzichte van de variatie in de dosis ten gevolge van de natuurlijke achtergrondstraling zoals die in Nederland optreedt.

In het MER zullen de stralingsdoses worden berekend voor personeel op het bedrijfsterrein. Voorts zal de dosis worden berekend die theoretisch kan worden ontvangen bij verblijf aan het hek van het bedrijfsterrein ('dosis aan het hek').

Er zal worden aangetoond dat deze dosis lager zal zijn dan de limiet die momenteel vergund is voor de onderzoekslocatie Petten (40 microSievert per jaar).

5.2.2 Emissies naar de atmosfeer

Tijdens de inbedrijfstelling en de exploitatiefase van PALLAS zal door de ventilatieschacht een geringe hoeveelheid radioactieve stoffen gecontroleerd naar de lucht worden geëmitteerd.

Door toepassing van een goed werkend filtersysteem wordt deze hoeveelheid tot een minimum beperkt. De stralingsdoses die mensen buiten het terrein van de PALLAS ten gevolge van blootstelling aan deze in de atmosfeer verspreide radioactieve stoffen jaarlijks kunnen ontvangen zullen gering zijn en binnen de wettelijke limieten vallen.

In het MER zullen deze stralingsdoses voor individuele personen in de omgeving van de PALLAS worden aangegeven. Tevens zal worden beschreven hoe via technische voorzieningen de lozing van radioactieve stoffen uit de ventilatieschacht beperkt en gecontroleerd wordt.

Voorts zullen de te verwachten concentraties van radioactieve stoffen in de omgeving van de PALLAS worden berekend evenals de dosis die mensen bij blootstelling aan deze concentraties kunnen ontvangen.



5.2.3 Emissies naar het oppervlaktewater

Tijdens de inbedrijfstellingfase en de exploitatiefase van PALLAS wordt afvalwater geproduceerd. Dit water wordt gereinigd, waarna het nog een geringe concentratie activiteit bevat en gecontroleerd op het oppervlaktewater wordt geloosd (zie ook paragraaf 5.3.1). De stralingsdoses die mensen buiten het terrein van de PALLAS ten gevolge van blootstelling aan deze op het oppervlaktewater geloosde radioactieve stoffen jaarlijks kunnen ontvangen zullen gering zijn en binnen de wettelijke limieten vallen.

In het MER zullen deze stralingsdoses voor individuele personen in de omgeving van de PALLAS worden aangegeven.

5.2.4 Straling tijdens transporten

Net als bij de HFR zal er ook bij PALLAS periodiek transport van gebruikte splijtstof plaatsvinden. Deze transporten zullen voldoen aan internationale en nationale regelgeving die ondermeer eisen oplegt aan de integriteit van de verpakkingen en limieten oplegt aan het dosistempo op enige afstand van het transportmiddel en de verpakkingen. Zoals in de inleiding aangegeven, zal het aantal transporten berekend worden op basis van het maximale thermische vermogen van de reactor.

In het MER zal aandacht worden besteed aan de blootstelling van omwonenden als gevolg van deze passerende transporten.

5.3 Radiologische emissies bij ongevallen

PALLAS wordt zodanig ontworpen, gebouwd en bedreven dat de veiligheid optimaal gewaarborgd zal zijn. De veiligheidssystemen zijn in paragraaf 3.3.4 kort behandeld en zullen in het MER nader toegelicht worden. De gevolgen van straling bij mogelijke ongevallen bij PALLAS zullen worden onderzocht en getoetst aan de grenswaarden in het Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en ertsen (Bkse). Hierbij

zal worden gekeken naar maatgevende ontwerpgevallen en buitenontwerpgevallen.

5.3.1 Ontwerpgevallen

Bij het ontwerp van PALLAS, maar ook tijdens het bedrijf wordt rekening gehouden met een categorie gebeurtenissen waarbij veiligheidssystemen in werking komen om schade aan de splijtstof of het vrijkomen van radioactief materiaal binnen de daarvoor toegestane waarden te houden.

Het betreft de zogenoemde ontwerpgevallen waarvoor in het ontwerp van de installatie voorzieningen zijn getroffen om ze te kunnen beheersen en waarvan de meesten niet tot lozingen in de omgeving zullen leiden, mochten ze optreden. Er zal worden aangetoond dat de reactor hierbij veilig kan worden afgeschakeld en gekoeld. In het MER zal een overzicht gegeven worden van de belangrijkste ontwerpgevallen die voor PALLAS relevant te achten zijn en van de eventuele radiologische gevolgen. Hierbij ligt de nadruk op de potentiële stralingsdoses die bij deze ontwerpgevallen door mensen buiten het bedrijfsterrein ontvangen kunnen worden.

5.3.2 Buitenontwerpgevallen

Buitenontwerpgevallen zijn ongevallen, waarvoor de installatie vanwege de geringe frequentie van optreden, niet wordt ontworpen om ze te beheersen. Hierbij kan worden gedacht aan zeer uitzonderlijke externe gebeurtenissen als zware aardbevingen, windhozen en overstromingen. De overlijdensrisico's voor personen buiten het bedrijfsterrein tengevolge van de ernstigste buitenontwerpgevallen zullen worden afgeschat en getoetst aan de norm voor het individueel (plaatsgebonden) risico van 10^{-6} per jaar.

5.3.3 Transportveiligheid

De gebruikte splijtstof zal in speciaal daarvoor ontworpen en gecertificeerde verpakkingen worden vervoerd.

Deze verpakkingen zijn ontworpen en getest om te kunnen garanderen dat de inhoud niet vrijkomt bij een ernstig verkeersongeval. Daarnaast zijn deze transporten beveiligd, onder meer door politiebegeleiding.

Het transport maakt geen onderdeel uit van de vergunningsaanvraag voor PALLAS. Voor nucleaire transporten worden namelijk aparte certificaten en vergunningen aangevraagd door de transportondernemingen. In het MER zullen ter informatie de kansen op en mogelijke gevolgen van ongevalsituaties worden beschouwd voor de voorgenomen activiteit en voor de varianten.

5.4 Afvalbeheer

Bij de werkzaamheden binnen PALLAS ontstaat ondermeer radioactief afval en gebruikte splijtstof. PALLAS biedt een bijzondere manier van afvalpreventie door het concept van een flexibele reactorkern. Bij een geringere behoefte aan bestralingscapaciteit, zal minder splijtstof worden ingezet waardoor minder splijtstof zal worden gebruikt en minder afval zal worden geproduceerd. Het radioactief afval dat desondanks zal ontstaan, zal – eventueel na een voorbewerking in een afvalbehandelingsinstallatie van NRG - naar COVRA afgevoerd worden. Ook de opgebruikte splijtstofelementen zullen - indien ze niet worden opgewerkt - naar COVRA worden afgevoerd.

Het MER zal ingaan op de afvalproductie tijdens de exploitatie van PALLAS en het zekerstellen van tijdige en voldoende capaciteit voor de verwerking en de opslag van gebruikte splijtstof en radioactieve afvalstoffen.

5.5 Non-proliferatie

Hoewel het non-proliferatie aspect in strikte zin geen milieueffect is, zal het MER op dit aspect toch een toelichting geven in verband met het wereldwijd erkende maatschappelijke belang ervan.

5.6 Atmosfeer

Tijdens de exploitatiefase van PALLAS zullen de emissies van fijnstof, stikstof en broeikasgassen niet significant afwijken van de huidige situatie. De grootste bronnen van dergelijke emissies zullen de boilers voor warm tapwater en de centrale verwarmingsinstallatie zijn.

De emissies zijn in dezelfde orde van grootte als die van andere laboratoria en kantoren op het huidige bedrijfsterrein in Petten. Ze worden niet in het MER beschouwd. Wel zal bekeken worden in hoeverre deze emissies verder beperkt kunnen worden.

In de bouwfase zal er tijdelijk bouwverkeer, machines en ander materieel ter plaatste zijn. Voor de verspreidingsberekeningen gaan wij uit van doorrekening van de relevante componenten van het bouwverkeer, machines en ander materieel. Hierbij zullen emissies van de volgende stoffen worden onderzocht: fijn stof (PM10), NO_x, SO₂. Gevolgen voor de omgeving en de natuurgebieden zullen worden geëvalueerd.

5.7 Water

In het MER wordt onderscheid gemaakt tussen: afvalwater, koelwater, hemelwater, sanitair water en grondwater.

5.7.1 Afvalwater

Het afvalwater dat in PALLAS vrijkomt zal, voordat het wordt geloosd, worden gereinigd door een afvalwaterbehandelingsysteem. Dit water zal o.a. afkomstig zijn activiteiten in het gecontroleerd¹¹ gebied van PALLAS, zoals schoonmaakwerkzaamheden, gebruik van douches en dergelijke. Na behandeling in een waterbehandelingsinstal-

¹¹ Gecontroleerd gebied is gebied binnen een gebouw, waar in principe blootstelling aan straling en radioactieve stoffen mogelijk is



latie, bevat het water nog een geringe concentratie radioactiviteit waarna het wordt geloosd op het oppervlaktewater. In Petten zal dit de Noordzee zijn (zoals bij de HFR), in Borssele de Westerschelde. De verwachte hoeveelheid afvalwater en de gevolgen voor de kwaliteit van het oppervlaktewater zullen in het MER worden behandeld.

5.7.2 Koelwater

PALLAS zal voor zijn koeling water gebruiken. De reactor beschikt daartoe over een primair en een secundair koelwatersysteem (zie paragraaf 3.3.2 'Koeling'). Het binnen de huidige normen en voorschriften opgewarmde koelwater (in secundair systeem) wordt bij alle beschouwde alternatieven geloosd, hetzij in de Noordzee, zoals dat ook bij de HFR gebeurt, hetzij op de Westerschelde (locatie-alternatief Borssele). Het te lozen koelwater is niet in contact geweest met het water uit het primaire circuit van de reactor en zal dus geen toegevoegde activiteit hebben.

Indien PALLAS wordt gerealiseerd op de onderzoekslocatie Petten dan zal het secundaire systeem worden gevoed met water dat onttrokken wordt uit het nabij gelegen Noordhollands Kanaal. Een alternatief is om het koelwater direct te onttrekken uit de Noordzee (zie ook variant 2). Bij het locatie-alternatief Borssele, zal het water worden ingenomen uit de Westerschelde, of indirect daaruit via de Sloehaven. Zoals aangegeven in variant 1 zal in het MER ook worden ingegaan op het gebruik van koeltorens om het koelwater te koelen. Het MER zal beschrijven wat de impact is van het gebruik van koelwater op het oppervlaktewater, waaraan het wordt onttrokken. Voorts zal de impact van de lozing van opgewarmd koelwater worden beschreven.

5.7.3 Sanitair Water

Naast het vrijkomen van afvalwater is er ook sanitair water afkomstig uit ruimten in zogenoemd niet-

gecontroleerd gebied¹². Dit water gaat via het afvalwaterriool van de locatie naar het gemeentelijke afvalwaterriool waarna het door een afvalwaterzuiveringsinstallatie zal worden gezuiverd. Het sanitaire water is vergelijkbaar met sanitair water van een kantoorachtige omgeving. In het MER zal niet nader worden ingegaan op het sanitaire water.

5.7.4 Hemelwater

Hemelwater is afkomstig van regen op de daken van PALLAS. Dit water wordt afgevoerd via regenpijpen die zijn aangesloten op het hemelwaterriool van de locatie. Dit hemelwaterriool heeft een aansluiting op het hemelwaterriool van de gemeente. Voor het hemelwater zijn geen voorzieningen noodzakelijk. In het MER zal hierop niet nader worden ingegaan.

5.7.5 Grondwater

Tijdens de bouwfase is het mogelijk dat grondwater zal worden onttrokken. Dit is van tijdelijke aard. In het MER zal worden aangegeven wat de effecten zijn van de tijdelijke grondwateronttrekking.

5.8 Bodem

Ten behoeve van de bouw van PALLAS zal verkennend onderzoek worden gedaan naar de bodemkwaliteit van de te bebouwen bodem. Eventueel aangetroffen bodemverontreiniging zal daarbij worden gesaneerd conform de wettelijke richtlijnen. Bij de beschrijving in het MER zal aandacht zijn voor de te verwachten aan- of afwezigheid, de aard en verdeling van eventuele bodemverontreinigingen.

Eventueel bij PALLAS aanwezige bodembedreigende activiteiten/stoffen zullen in de MER worden beschreven. Uitgangspunt is hierbij realisatie van een verwaarloosbaar bodemrisico, conform de Nederlandse richtlijn bodembescherming (NRB).

¹² Dit is gebied waarin geen blootstelling aan straling of radioactieve stoffen is te verwachten.

5.9 Conventionele veiligheid

Het managementsysteem van NRG is gecertificeerd conform ISO 9001 - 2000. In dit systeem is het aspect veiligheid in verschillende procedures verwerkt. NRG beschikt tevens over een systeem voor de registratie van gevaarlijke stoffen. Hierdoor is te allen tijde (o.a. voor de brandweer) bekend welke gevaarlijke stoffen voorradig zijn. De aard en de hoeveelheden van aanwezige gevaarlijke stoffen zijn bij het voornemen en de alternatieven niet zodanig dat de reactor onder het Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO) valt. In de Kew-aanvraag zullen per stof de relevante gegevens worden opgesomd, zoals gebruiksdoel, eigenschappen, maximale voorraad en verbruik. Omdat deze zaken van ondergeschikt milieubelang zijn en niet bijzonder veranderen ten gevolge van de voorgenomen activiteit, zal er in het MER niet nader op worden ingegaan.

5.10 Energie

Bij de keuze van het ontwerp van PALLAS is ondermeer gekeken naar duurzaamheid. Aspecten waarop in bijzonder gelet is, zijn onder andere het energieverbruik van de reactor en de mogelijkheid tot hergebruik van de restwarmte in koelwater. Het MER zal de voorgenomen activiteit en de varianten op dit aspect vergelijken.

5.11 Geluid, licht en trillingen

PALLAS zal voldoen aan de regels die gelden ten aanzien van de geluidsbelasting van de omgeving. De akoestische situatie zal tijdens de exploitatie van PALLAS niet wezenlijk verschillen van de huidige situatie (het bedrijven van de HFR). Dit geldt ook voor de lichthinder. De hinder van trillingen zal tijdens bedrijf naar verwachting niet of nauwelijks aan de orde zijn. Tijdens de bouw van de nieuwe reactor kan geluidshinder voor de omgeving ontstaan. In het MER worden effecten van de geluidshinder behandeld. Hier zal nadrukkelijk gekeken worden naar de bescherming van de natuur.

5.12 Flora - fauna

Het aspect natuur is één van de onderwerpen die in de m.e.r.-procedure zorgvuldig in beeld wordt gebracht. Hoewel beide locaties geen onderdeel uitmaken van een beschermd natuurgebied, liggen beide locaties wel nabij een Natura 2000 gebied. Onderstaande afbeeldingen geven respectievelijk de locatie Borssele en Petten weer. Het nabijgelegen Natura 2000 gebied is geel markeerd weergegeven. In het MER zal worden onderzocht worden of er als gevolg van PALLAS een kans is op significante negatieve effecten voor beschermde Natura 2000 gebieden in de omgeving.

Dit zal plaats vinden door middel van het opstellen van een passende beoordeling.

Daarnaast wordt, zowel voor de bouwfase als de exploitatiefase, onderzocht of er effecten kunnen optreden voor beschermde planten en/of dieren op en rond de bouwlocatie, met referentie naar de van toepassing zijnde regelgeving.

Fig. 4 Locatie Borssele

Met Natura 2000 gebied geel markeerd



5.13 Landschappelijke en visuele waarden

Indien PALLAS op de locatie Petten gebouwd wordt, is er op termijn sprake van vervanging van het ene gebouw door het andere, hoewel niet exact op dezelfde plek. Het is mogelijk dat PALLAS net als de HFR buiten de terreingrenzen van de OLP waarneembaar is. Echter er zal in het MER aandacht zijn voor variaties in de bouwhoogte, die een invloed op de zichtbaarheid zullen hebben. Indien PALLAS in Borssele gesitueerd wordt, dan zal er gebouwd worden op een grootschalig industrieterrein, waardoor er minder zware eisen worden gesteld ten aanzien van inpassing in het landschap.

In het MER zal ingegaan worden op de landschappelijke en visuele effecten van PALLAS.

5.14 Archeologie

In het MER zal het onderwerp archeologie ingaan op de - mogelijke - archeologische waarden in het

gebied waar PALLAS zal worden gerealiseerd. Hierbij worden ook de eventuele terreinen betrokken die noodzakelijk zijn om voorzieningen voor de koeling te huisvesten.

5.15 Cultuurhistorie

De cultuurhistorische waarden van de directe omgeving waar PALLAS zal worden gerealiseerd zullen in kaart worden gebracht en er zal worden aangegeven wat de effecten zijn op deze cultuurhistorische waarden als PALLAS wordt gerealiseerd.

5.16 Beveiliging

Evenals voor de HFR het geval is zullen voor PALLAS beveiligingsmaatregelen worden getroffen conform de geldende wet- en regelgeving.

In de MER zal globaal op de beveiligingsmaatregelen worden ingegaan. Gezien de aard van dit onderwerp zullen in de MER geen details worden behandeld.

5.17 Relevante ontwikkelingen in het gebied

Onlangs is er door DELTA een startnotitie ter inzage gelegd waarin wordt aangegeven dat DELTA het voornemen heeft een nieuwe kerncentrale bij Borssele te bouwen en te exploiteren.

Mocht er voor gekozen worden om PALLAS op de locatie Borssele te realiseren, dan zal daar waar nodig is worden ingegaan op de gevolgen voor het milieu (versterking of vermindering van effecten).

5.18 Maatschappelijke impact van het project

De aanwezigheid van personeel betrokken bij de bouw en de transportbewegingen ten behoeve van de bouw, kunnen tot tijdelijke overlast in de omgeving leiden.

Mocht het project in Borssele uitgevoerd worden, dan zal dat een negatieve impact op de werkgelegenheid in de kop van Noord-Holland hebben. Dergelijke aspecten zullen in het MER worden beschouwd.

Fig. 5 Locatie Petten

Met Natura 2000 gebied geel markeerd



6

Begrippen

Procedure

Afkortingen

Bijlagen van
begrippen,
afkortingen en
procedure



Bijlage A

Begrippen en afkortingen

Begrippen

Botmetastasen	Uitzaaiingen naar het bot veroorzaakt door een kwaadaardige tumor.
Kernfusie	Het samensmelten van de kernen van verschillende atomen, waarbij een zwaarder element wordt gevormd.
Kernsplijtingsafval	Hoogradioactief afval dat overblijft na de opwerking van gebruikte splijtstof.
Ioniserende straling	Hoog energetische straling die schadelijk kan zijn voor het menselijk lichaam.
Isotopen	Atoomsorten met hetzelfde aantal protonen, maar met een verschillend aantal neutronen (d.w.z. van hetzelfde chemische element).
Medische isotopen	Populaire aanduiding van radioactieve stoffen die in de medische sector, in het bijzonder de nucleaire geneeskunde, gebruikt worden in de diagnostiek en de therapie.
Moedernuclide	Radioactief nuclide waaruit een ander radioactief nuclide (dochter) voortkomt.
Natuurlijke achtergrondstraling	De dosis die een mens oploopt door natuurlijke stralingsbronnen. In Nederland bedraagt deze dosis ongeveer 2 mSv per jaar.
Neutronenflux	Maat voor de intensiteit van neutronenstraling. De neutronenflux kan uitgedrukt worden in het aantal neutronen dat in 1 seconde een oppervlak van 1 cm ² passeert.
Nucleaire geneeskunde	Tot de nucleaire geneeskunde behoren alle (be)handelingen, waarbij voor diagnose of therapie, radioactieve stoffen in het lichaam worden gebracht. Deze radioactieve stoffen noemen we ook wel 'medische isotopen'.
Nuclide	Een atoomsoort die gekarakteriseerd wordt door het aantal protonen, het aantal kerndeeltjes (aantal protonen en neutronen) en de energetische toestand, mits de gemiddelde levensduur van die toestand lang genoeg is om waargenomen te worden. Er zijn nu ongeveer 2500 verschillende nucliden bekend, verdeeld over 110 bekende chemische elementen. Meer dan 2200 nucliden zijn radioactief.
PALLAS	De moderne nieuwe hoge flux reactor die de HFR gaat vervangen.
Radioactieve stoffen	Stoffen die ioniserende straling uitzenden.
Stralingsdosis	Maat voor het biologische effect van ioniserende straling op de mens.

Afkortingen

Bkse	Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en ertsen
BRZO	Besluit Risico's Zware Ongevallen
Bs	Besluit stralingsbescherming
Bvser	Besluit vervoer splijtstoffen, ertsen en radioactieve stoffen
Cmer	Commissie voor milieueffectrapportage
CO₂	Koolzuur, gasvormig bij kamertemperatuur
COVRA	Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval
EU	Europese Unie

Bijlage A

Begrippen en afkortingen (vervolg)

HFR	Hoge Flux Reactor
IAEA	International Atomic Energy Agency, het atoomagentschap van de Verenigde Naties
ITER	Experimentele fusiereactor te Caderache (F), bouw gestart in 2007. 'Iter' betekent 'de reis, tocht' in het Latijn. Oorspronkelijk stond ITER voor 'International Thermonuclear Experimental Reactor'
Kew	Kernenergiewet
KFD	Kernfysische Dienst, toezichthouder op de nucleaire sector
m.e.r.	Milieueffectrapportage – de procedure
MER	Milieueffectrapport – een rapport
microSv	micro sievert, één miljoenste sievert ($1 \cdot 10^{-6}$ Sv)
MWth	MegaWatt thermisch, een eenheid van (te leveren) thermisch vermogen (warmte). Een MW is 10^6 Watt of 10^3 kiloWatt (kW), dus 1000 kW
NRG	Nuclear Research and consultancy Group
NVR's	Nucleaire VeiligheidsRegels
OLP	Onderzoekslocatie Petten
Sv	Sievert, eenheid van stralingsdosis
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Wm	Wet milieubeheer
Wvo	Wet verontreiniging oppervlaktewateren
Wvz	Wet verontreiniging zeewater
Wwh	Wet op de waterhuishouding



Bijlage B Beleidskader

Relevante wet-, regelgeving en beleid

Relevante wet- en regelgeving voor de bouw en exploitatie van PALLAS zijn ondermeer:

Nationale wetgeving

- Kernenergiewet (Kew) met bijbehorende besluiten, waaronder:
 - Besluit Stralingsbescherming (Bs)
 - Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en ertsen (Bkse)
 - Besluit vervoer splijtstoffen, ertsen en radioactieve stoffen (Bvses)
- Wet Milieubeheer (Wm), met name hoofdstuk 7 (mer-procedure)
 - Besluit milieu-effectrapportage
 - Richtlijnen voor m.e.r. 85/337/EEG en 97/11/EG
- Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo)¹³
- Wet verontreiniging zeewater (Wvz)
- Wet op de waterhuishouding (Wwh)
- Natuurbeschermingswet
- Flora- en faunawet
- Algemene wet bestuursrecht

Risicobeleid en stralingsnormen:

- Nucleaire veiligheidsregels
- Nota's inzake radioactief afval
- Richtlijn PSA-3
- Besluit externe veiligheid inrichtingen

Internationale regelgeving en verdragen:

- EURATOM verdrag
- Non-proliferatieverdrag
- Natura 2000, Vogelrichtlijn, Habitat richtlijn

Provinciale en gemeentelijke beleidskaders

- Streekplan provincie Noord-Holland
- Structuurschema Groene Ruimte (NH)
- Integrale toets over verkenning kustverdedigingsstrategieën zwakke schakels Noord-Holland

- Bestemmingsplan Gemeente Zijpe
- Milieubeleidsplan Gemeente Zijpe

Overig:

- Brief van de minister van VROM en andere ministers over toekomst van de productie van radiofarmaca en de bouw van een nieuwe onderzoeksreactor, oktober 2009.

¹³ Het waterbeheer in Nederland is momenteel vastgelegd in een groot aantal wetten, waaronder de Wet verontreiniging oppervlaktewateren, Wet verontreiniging zeewater en de Wet op de waterhuishouding. Er wordt gewerkt aan een nieuwe Waterwet die de bestaande wetten moet gaan vervangen. Deze waterwet wordt in december 2009 verwacht.

Bijlage C M.e.r procedure









PALLAS