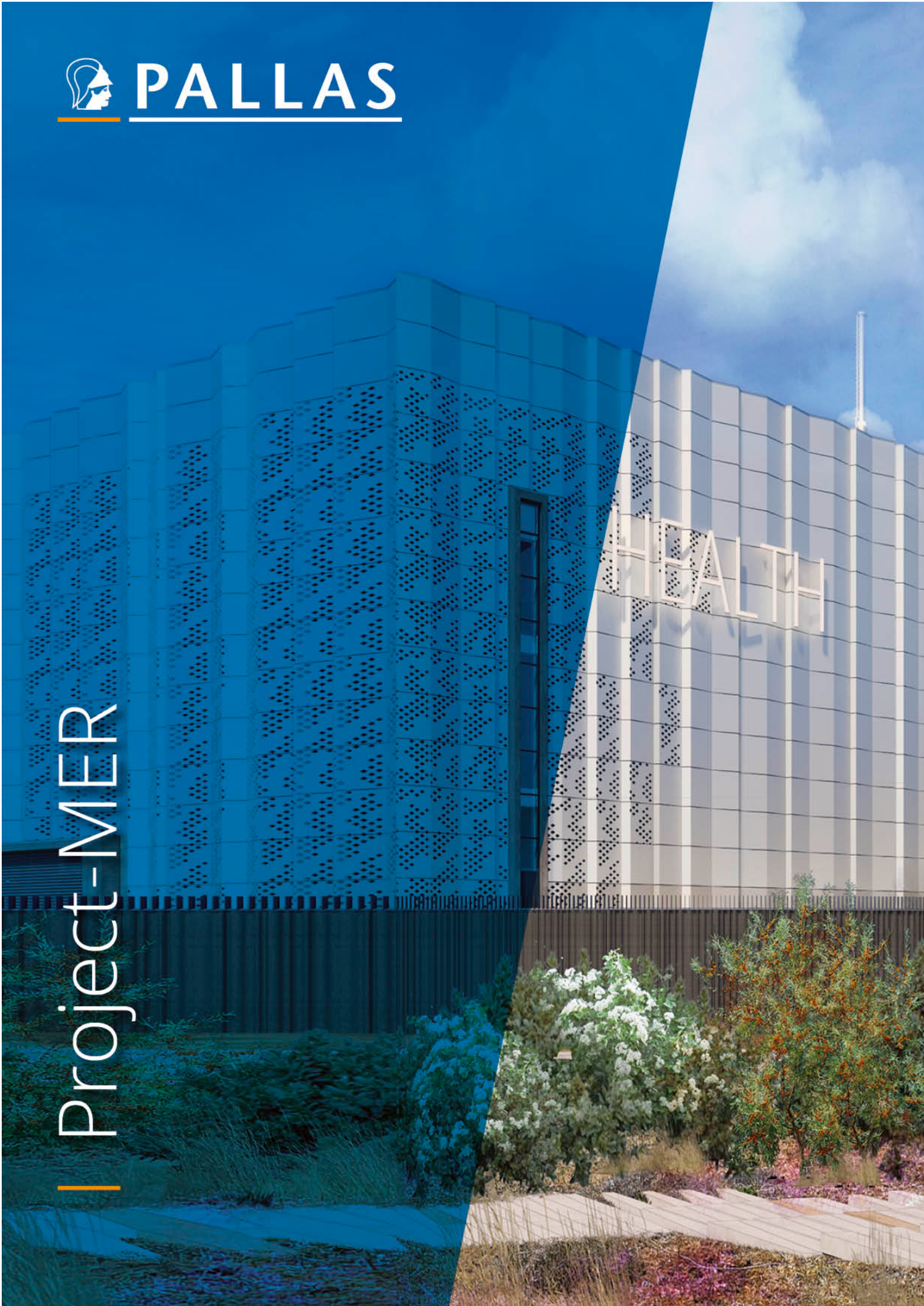




PALLAS

Project-MER

HEALTH



Project-MER

Dit document is tot stand gekomen in opdracht van PALLAS



In samenwerking met Arcadis en NRG



Auteur

Beoordeeld door

Goedgekeurd door

© PALLAS 2022

Subject to agreement with the client, the information contained in this report may not be disclosed to any third party and PALLAS is not liable for any damage arising out of the use of such information.

Contents

Afkortingen en begrippen	5
Niet-technische samenvatting project-MER PALLAS 2022	6
S1 Het project	6
S2 Milieueffectrapportage	6
S3 Voornemen	7
S4 Referentie	9
S5 Effecten	9
S6 Conclusies	12
S7 Mitigerende maatregelen	12
S8 Leemten in kennis	13
S9 Monitoring en evaluatie	14
S10 Vervolgbesluiten	14
1 Project en procedures PALLAS	15
1.1 Een nieuwe reactor in Petten	15
1.1.1 De PALLAS-reactor	15
1.1.2 Stichting voorbereiding PALLAS-reactor: PALLAS	15
1.2 Procedurele aspecten	16
1.2.1 Doorlopen procedures	16
1.2.2 Grondslag project-MER	16
1.2.3 Eisen en scope project-MER	17
1.2.4 Te volgen procedure	19
1.2.5 Betrokken partijen	20
1.2.6 Grensoverschrijdende effecten	20
2 Voornemen en referentie	22
2.1 Doelstelling, nut en noodzaak	22
2.1.1 Doelstelling van PALLAS	22
2.1.2 Nut en noodzaak	22
2.2 Voorgenomen activiteit	26
2.2.1 Ontwerpproces	26
2.2.2 Ontwerpkader	27
2.3 Referentiesituatie	30
2.3.1 Huidige situatie projectlocatie	31
2.3.2 Autonome ontwikkelingen	31
2.4 Locatie	32
2.4.1 Locatiekeuze	32
2.4.2 Locatiekarakterisering	33
3 Effectbeoordeling	35
3.1 Methodiek milieueffectbeoordeling	35
3.1.1 Beoordelingskader	35
3.1.2 Scoringsmethodiek	35
3.2 Milieueffecten bouw- en exploitatiefase	36
3.3 Opslag van gevaarlijke stoffen	46
3.4 Relatie PALLAS en HFR	48
3.4.1 Overgangsfase	48
3.4.2 Gevoeligheidsanalyse	50
3.5 Communicatie, arbeidsomstandigheden, veiligheid, milieuzorg	52
3.5.1 Demografie: menselijke activiteiten in de omgeving	52
3.5.2 Communicatie	53
3.5.3 Arbeidsomstandigheden	55
3.5.4 Calamiteiten en conventionele veiligheid	55
3.5.5 Bedrijfsinterne milieuzorg	56

4	Conclusies en aanbevelingen	57
4.1	Analyse en synthese van effecten	57
4.2	Mitigerende maatregelen	57
4.3	Leemten in kennis, monitoring en evaluatie	57
4.3.1	Leemten in kennis	57
4.3.2	Monitoring en evaluatie	60
4.4	Vervolgbesluiten	61
5	Literatuur	63
	Bijlage A Ontwerpkader t.b.v. project-MER	65
	Bijlage B Achtergrondrapporten	66

Afkortingen en begrippen

ABM	Algemene beoordelingsmethodiek
ANVS	Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming
BBT/BAT	Best Beschikbare technieken/Best Available Techniques
Bbs	Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming
Bevi	Besluit externe veiligheid inrichtingen
Bkse	Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en ertsen
BRCL	Bodemrisico checklist
BREF	BAT/BBT reference documents
BRZO	Besluit Risico Zware ongevallen
Bvser	Besluit vervoer splijtstoffen, ertsen en radioactieve stoffen
COVRA	Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval
DSR	Dutch Safety Requirements
DWT	Decontamination and Waste Treatment
EHC	Energy and Health Campus
HFR	Hoge Flux Reactor
HHNK	Hoogheemraadschap Noorderkwartier
Kew	Kernenergiewet
LDA	Lay Down Area
Project-MER	Project-Milieueffectrapport (het document)
m.e.r.	Milieueffectrapportage (de procedure)
NHC	Nuclear Health Centre
NRB	Nederlandse Richtlijn Bodembescherming
NRG	Nuclear Research & consultancy Group
PALLAS	Stichting Voorbereiding Pallas-Reacteur
PGS	Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen
PSAR	Preliminary Safety Analysis Report
Rbs	Regeling basisveiligheidsnormen stralingsbescherming
Rnvk	Regeling nucleaire veiligheid kerninstallaties
UPS	Uninterrupted Power system
Vbs	ANVS-verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming
VOBK	Handreiking voor een veilig ontwerp en het veilig bedienen van kernreactoren
VR	Veiligheidsrapport
Wabo	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
Wako	Wet aansprakelijkheid kernongevallen
Wnb	Wet natuurbescherming
ZZS	Zeer zorgwekkende Stoffen

Niet-technische samenvatting project-MER PALLAS 2022

S1 Het project

1. De Stichting Voorbereiding PALLAS-reactor (verder 'PALLAS' genoemd) is opgericht met als doelstelling het realiseren van de PALLAS-reactor. Deze reactor is bedoeld voor het produceren van medische isotopen, het produceren van industriële radio-isotopen en het uitvoeren van nucleair technologisch onderzoek. De reactor dient ter vervanging van de huidige Hoge Flux Reactor (HFR) in Petten. Het voornemen is om de PALLAS-reactor te vestigen op de huidige Energy & Health Campus Petten (hierna: EHC). Zie voor een visuele impressie van de voorziene invulling van het gebied in Figuur 1.



Figuur 1 Luchtvisualisatie van het PALLAS-terrein

S2 Milieueffectrapportage

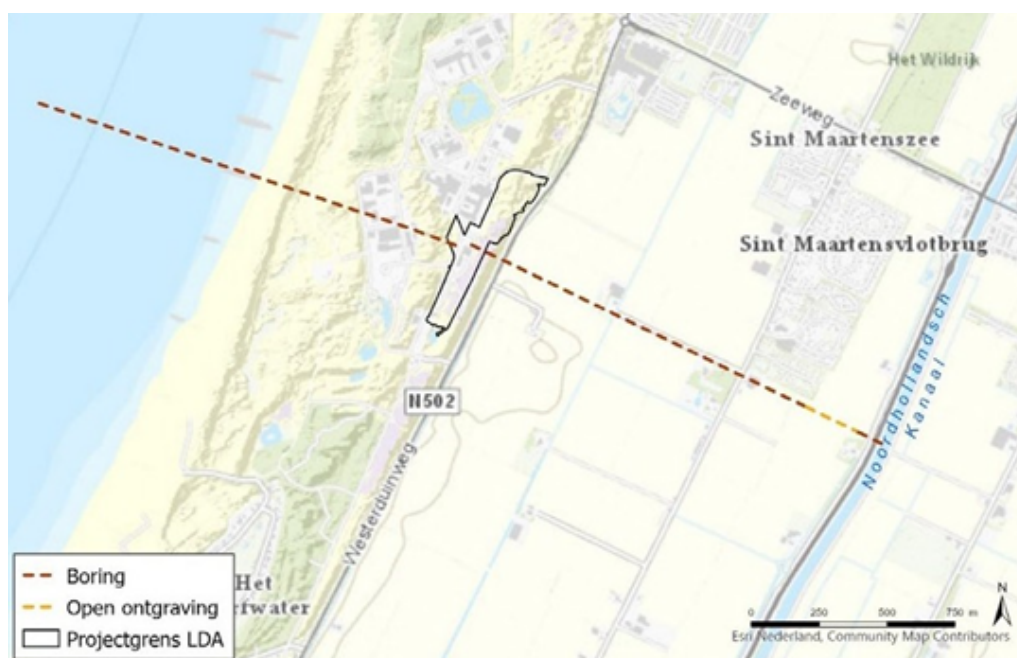
1. Op 2 november 2021 is het bestemmingsplan 'PALLAS-plot' door de gemeente Schagen vastgesteld¹. Dit bestemmingsplan regelt de nucleaire bedrijfsbestemming, een toegangsweg en een tijdelijk werkterrein en ruimtelijke specificering van de ligging van het secundaire koelwatersysteem. Bij het bestemmingsplan was een plan-MER gevoegd, dat betrekking heeft op de milieueffecten die kunnen optreden tijdens de bouw van de reactor met bijbehorende voorzieningen, de overgangsfase waarbij de PALLAS-reactor opstart terwijl de Hoge Flux Reactor (HFR) nog in productie is, en de exploitatiefase waarbij alleen de PALLAS-reactor in bedrijf is.
2. Voor het in bedrijf nemen en exploiteren van de reactor is een vergunning nodig in het kader van de Kernenergiewet (Kew-vergunning) en voor de lozing van koelwater in de Noordzee is een Waterwet-vergunning nodig. Hiervoor is een project-MER opgesteld. Het project-MER bestaat grotendeels uit dezelfde informatie als het plan-MER, dat al vrij gedetailleerd was. Verder is het project-MER aangevuld met specifieke informatie als de energie en CO₂-huishouding, een bredere scope met o.a. het transport van grondstoffen, voortgaande inzichten van bouw en inrichting en informatie vanuit het Veiligheidsrapport. Ook besteedt het project-MER aandacht aan buitengebruikstelling en ontmanteling na decennia van gebruik van de PALLAS-reactor. De details daarvan worden te zijner tijd gegeven in een afzonderlijke m.e.r.-procedure.

¹ Sinds de vaststelling van het bestemmingsplan 'Pallas-reactor' in 2019 is het bouwplan voor de reactor en bijbehorende infrastructuur verder uitgewerkt. Om het bestemmingsplan 'Pallas-reactor' hierop aan te passen, zijn een partiële herziening van het bestemmingsplan 'PALLAS-reactor' en een nieuw bestemmingsplan 'PALLAS-plot' inclusief een milieueffectrapport (plan-MER) in procedure gebracht. Hierin zijn de wijzigingen aan het plan en aan het plangebied verwerkt.

S3 Voornemen

Basic design

1. PALLAS heeft samen met de contractor ICHOS de afgelopen jaren een 'basic design' uitgewerkt, dat de basis vormt voor dit project-MER. In het ontwerp zijn enkele keuzen gemaakt, zoals:
 - De secundaire koeling vindt plaats met water uit het Noordhollandsch Kanaal. Deze keuze kwam tot stand op basis van een afweging van: bewezen technologie, risico's voor leveringszekerheid, de juiste aanvoertemperatuur voor het primaire koelsysteem (32°C), het benodigd areaal, het risico op vergunbaarheid, risico's op ontbreken van draagvlak vanuit de omgeving, vergunningsinspanningen, inspanningen om draagvlak te genereren en ontwerp-/bouwkundige inspanningen (engineering). Daarnaast is expliciet gekeken naar de kapitaal- en operationele kosten. De ligging van de leidingen is weergegeven in figuur 2. Deze leidingen worden vrijwel geheel geboord.



Figuur 2 Tracé van de koelwaterleiding ten behoeve van de PALLAS-reactor en ligging van de LDA

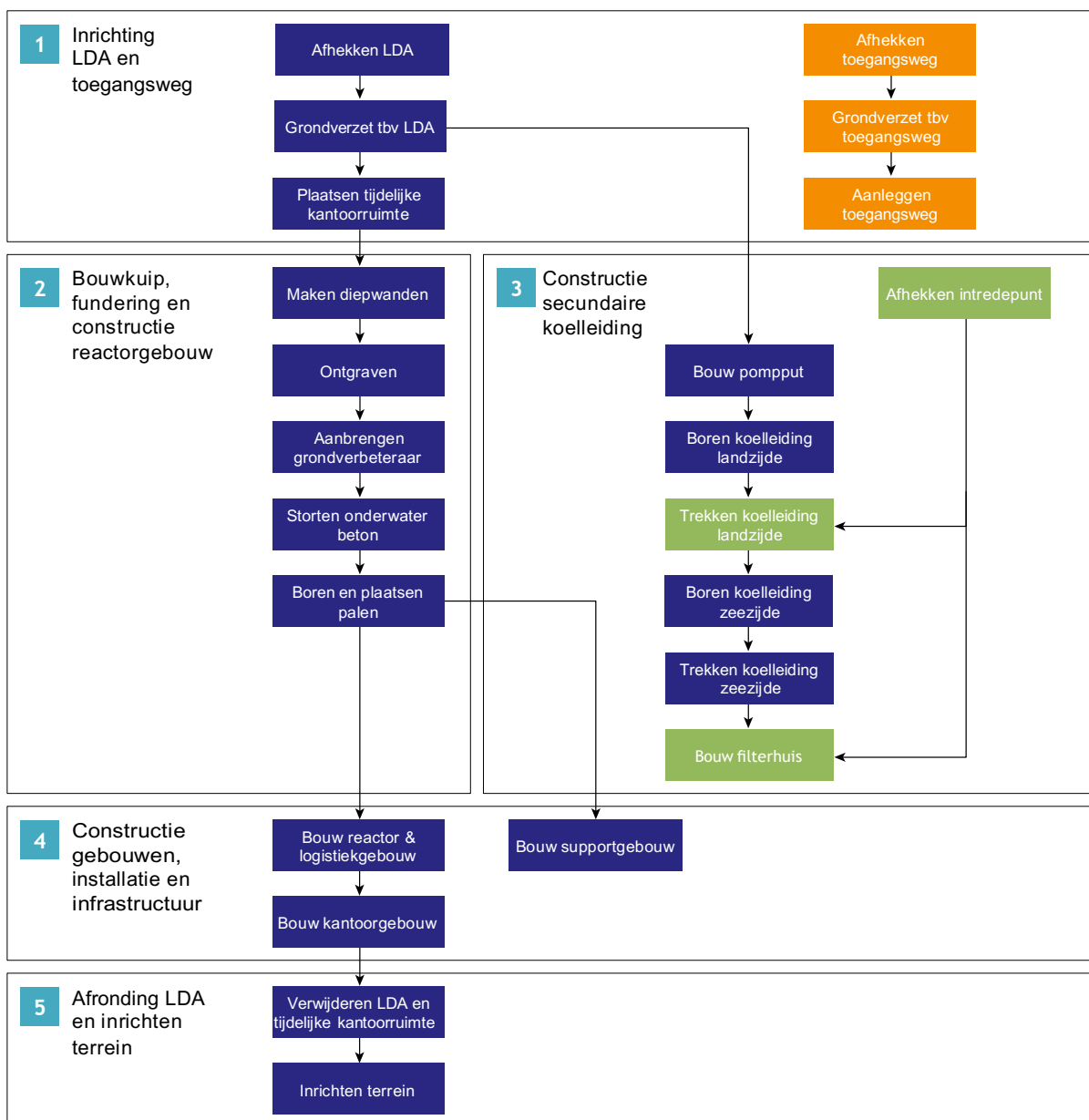
- Het tijdelijke werkterrein (Lay Down Area, LDA) komt op en nabij het toekomstige PALLAS-terrein op de EHC (zie figuur 2). De LDA wordt ontsloten door een toegangsweg van de Westerduinweg (N502) naar het PALLAS-terrein.
- De PALLAS-reactor wordt 'half verdiept' aangelegd.
- Uit de natuuronderzoeken is een aantal voorschriften voortgekomen, die de negatieve invloed op natuur kunnen verminderen. Deze maatregelen zijn door PALLAS overgenomen in het ontwerp. De natuurvergunningen (1 vergunning en 1 (tijdelijke) ontheffing) onder de Wnb zijn verkregen door PALLAS².
- De reactor en de voorzieningen hebben geen gasaansluiting. Met PV-panelen wordt elektriciteit opgewekt.

Bouwfase

2. In de bouwfase wordt het PALLAS-reactor project met de kernreactor, bijbehorende gebouwen, constructies, systemen en infrastructurele aanpassingen gerealiseerd. De bouwfase duurt in

² De mitigerende maatregelen uit hoofdstuk 6 van het achtergrond natuur maken onderdeel uit van de voorgenomen activiteit.

totaal ongeveer zes jaar en omvat vijf clusters van bouwactiviteiten, die op hun beurt zijn te verdelen in bouwactiviteiten (zie figuur 3).



Legenda

- Locatie toegangsweg
- Locatie LDA/PALLAS-terrein
- Locatie bij NH-kanaal

Figuur 3 De bouwactiviteiten van de bouwfase

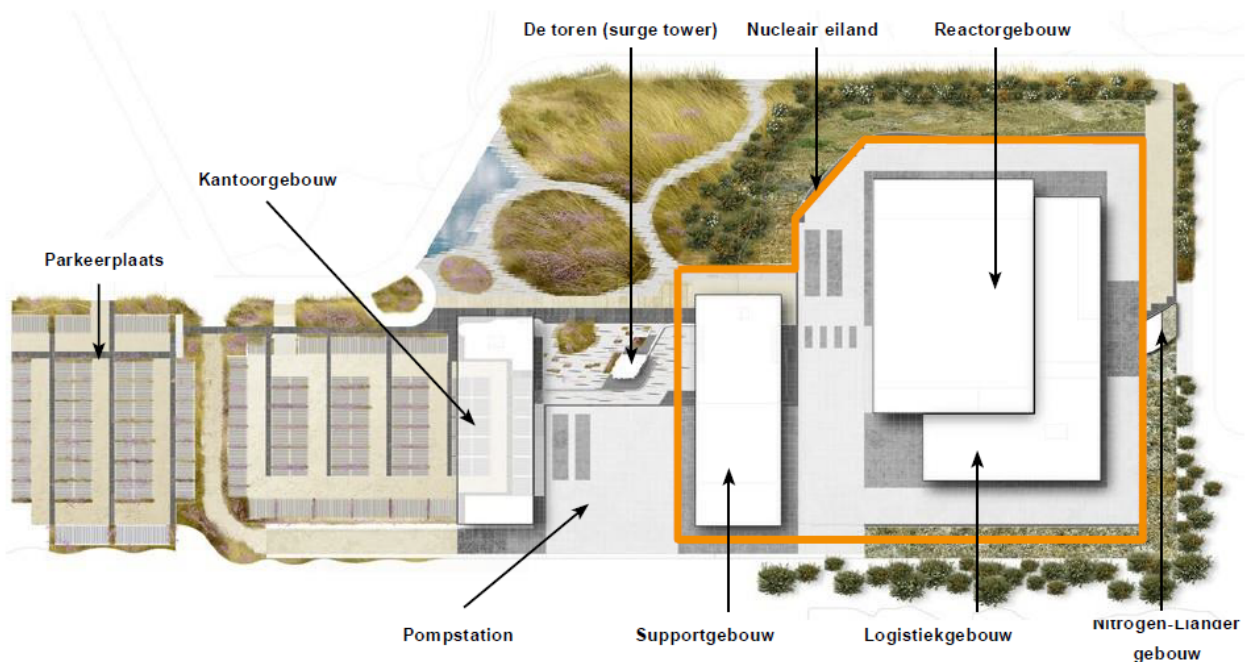
Overgangsfase

3. Zodra de PALLAS-reactor gereed is voor exploitatie bouwt de HFR haar activiteiten af. Omdat nog niet zeker is op welk moment de HFR wordt uitgefaseerd, gaat het project-MER bij het beschrijven van de milieueffecten uit van een overgangsfase van 2026 tot 2030. In 2028 en 2029 zijn mogelijk beide reactoren in gebruik.

Exploitatiefase

4. Op het PALLAS-terrein bevindt het nucleair eiland zich binnen een streng beveiligde zone. Deze zone start bij het supportgebouw, dat toegang verschaft tot het reactorgebouw en het logistieke

gebouw. In figuur 4 is de inrichting van het PALLAS-terrein weergegeven met het nucleair eiland, de parkeerplaats en de overige gebouwen: het ondergrondse pompstation voor het secundaire koelwatersysteem ('SCS building') met watertoren ('surge tower') en bijbehorende infrastructuur, het kantoorgebouw en het supportgebouw.



Figuur 4 Inrichting van het terrein, artist impression vanuit de lucht (Bron: ICHOS/PALLAS, bewerking door Arcadis)

S4 Referentie

1. De EHC ligt ten westen van de Westerduinweg (N502) ter plaatse van de Zijperzeedijk in Petten en is een deels bebouwd en verhard bedrijvengebied in het Noord-Hollandse duingebied. Aan de oostzijde van de PALLAS-locatie ligt een overwegend landelijk gebied met bollenvelden en aan de westzijde grenst de EHC aan het Natura 2000-gebied 'Pettemerduinen en Zwanenwater'.
2. Tegelijkertijd met de voorgenomen activiteit en in de nabije toekomst worden enkele andere ontwikkelingen gerealiseerd die met zekerheid bekend zijn. Zo zal middels een nieuwe gebiedsontwikkeling de EHC uitgroeien tot een aantrekkelijke en inspirerende campus op het gebied van duurzame energie en nucleaire geneeskunde. Op de campus wordt een breed scala aan nieuwe faciliteiten gerealiseerd. Tevens is het doel het terrein in de toekomst deels open te stellen voor publiek. Dit landt mogelijk op termijn in een omgevingsplan ter ontwikkeling van de campus. Het Nuclear Health Centre (NHC) gaat op grote schaal bestraalde grondstoffen tot halfproduct (radiochemicaliën) en medicijnen (radiofarmaca) verwerken en verpakken. In de verdere omtrek van de PALLAS-locatie zijn enkele nieuwe recreatieve ontwikkelingen voorzien. Deze activiteiten zijn meegenomen in de referentiesituatie.

S5 Effecten

Locatiekarakterisering

1. De effecten die 'van buiten' kunnen optreden en een mogelijk risico kunnen vormen voor het PALLAS-reactor project op deze locatie zijn in kaart gebracht. Het gaat om aardbevingen en oppervlaktebreuken, meteorologie, overstroming, geotechnische risico's, vliegtuigongevallen, chemische explosies, schietterrein Defensie en verspreiding van nucleair materiaal en

blootstelling aan publiek. De uitkomst van de onderzoeken naar deze locatiespecifieke omstandigheden is gebruikt om eisen en acceptatiecriteria voor het ontwerp van de PALLAS-reactor verder op te stellen. Deze locatie-karakteriserende onderwerpen zijn niet beschouwd in de effectbeoordeling in dit project-MER. Redenen daarvoor zijn dat deze effecten niet van invloed zijn op de effecten die het PALLAS-reactor project op de omgeving heeft en dat bij het ontwerp afdoende rekening wordt gehouden met deze externe factoren, zodat die niet kunnen leiden tot falen van de reactor. De Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS) neemt deze wel mee in de beoordeling bij de aanvraag om een Kew-vergunning voor de oprichting van de PALLAS-reactor.

Effecten bouwfase

2. In de bouwfase treedt voor een groot aantal criteria een neutraal effect op. Dit neutrale effect vloeit voort uit het feit dat een aantal effecten miniem is of binnen de gestelde normen blijft. Daarnaast is dit mede te danken aan het feit dat PALLAS bij de bouw een aantal maatregelen neemt om negatieve gevolgen, die uit eerdere onderzoeken naar voren kwamen, te vermijden. Enkele voorbeelden daarvoor zijn:
 - Er is in het ontwerp sprake van een gesloten grondbalans.
 - Om de geluidsbelasting te beperken zal PALLAS aan de aannemer eisen stellen ten aanzien van geluidsemissie, waaronder ook geluidsbeperkingen die volgen uit de passende beoordeling in het kader van de Wet natuurbescherming.
 - Er wordt gebruik gemaakt van diepwanden en onderwaterbeton om grondwatereffecten op de reactorlocatie te voorkomen.
 - Verontreinigingen en zoutuittreding uit opgeslagen grond wordt voorkomen. Dit wordt een harde eis voor de uitvoerend contractor bij de aanbesteding door PALLAS.
 - Vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid vindt bouwverkeer alleen plaats vanaf de zuidelijke route van de N502. Dit spreekt PALLAS af met de aannemer.
3. Negatieve effecten die het project-MER signaleert zijn er voor de thema's Archeologie, Natuur en Recreatie & Toerisme:
 - Voor de inrichting van de LDA en de toegangsweg is kans op het aantreffen van resten behorend tot de Napoleontische veldslag in de Zijperzeedijk. De constructie voor de secundaire koeling doorsnijdt een archeologische verwachtingsvolle laag. Voor de bouwput van het pompgebouw en de bouwput van de reactor geldt dat een zone verstoord wordt met hoge verwachting op een archeologische vindplaats. De constructie van gebouwen, installatie en infrastructuur kan archeologisch relevante lagen aantasten door de heipalen. Vanwege de aanwezigheid van de historische dijk en het deels afgraven ervan door de inrichting van de LDA en toegangsweg is er sprake van aantasting van bekende archeologische waarden. De bouw van de reactor verstoort een bekende archeologische waarde.
 - Er is sprake van een licht negatieve effectscore betreffende beschermde natuursoorten (Wet natuurbescherming).
 - Er zijn effecten gesignaleerd op Rode Lijstsoorten. Effecten treden alleen op in de bouwfase van de koelwatervoorziening bij het Noordhollandsch Kanaal.
 - De recreatieve gebruiksmogelijkheden en de recreatieve belevingswaarde staan onder druk door de bouwactiviteiten.
4. Voor het thema Bodem is gesignaleerd dat er sprake is van een positief effect dankzij de bouw, namelijk verbetering van de bodemkwaliteit, omdat er een sanering plaatsvindt als gevolg van een gevonden verontreiniging.

Effecten exploitatiefase

5. Ook voor de exploitatiefase geldt dat de meeste effecten neutraal zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De effecten zijn soms miniem, vallen binnen de geldende normen of kunnen op voorhand voorkomen worden door maatregelen als onderdeel van de voorgenomen

activiteit, zoals een drainage en infiltratiesysteem rondom het reactorgebouw die effecten op grondwater voorkomt.

6. In de exploitatiefase kan één negatief effect optreden, namelijk dat er sprake kan zijn van visinzuiging bij de koelwaterinname. Er is de mogelijkheid om, middels een visretoursysteem, dit negatieve effect te voorkomen als het zou optreden. De eventuele inzuiging van vis zal worden gemonitord.
7. Er is een aantal positieve effecten:
 - Voor kernschadefrequentie en risico voor omwonenden geldt dat 'door toepassing van verbeterde technieken en het voldoen aan strengere eisen' er een positieve beoordeling is ten opzichte van de referentiesituatie met HFR.
 - Er zal worden voldaan aan de wettelijke dosis- en risicocriteria voor schildklierdosis en een beperkte verbetering van de nucleaire veiligheid van de EHC.
 - Het individueel risico scoort positief ten opzichte van de referentiesituatie met HFR en voldoet bovendien ruimschoots aan de limiet van het Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en ertsen.
 - Het groepsrisico blijft ruimschoots onder de criteria van de Bkse.
 - Voor waterveiligheid geldt dat in de eindsituatie van de PALLAS-plot er sprake is van een netto toevoeging van materiaal..

Effecten overgangsfase

8. Een aantal criteria is expliciet beoordeeld op de effecten die optreden bij het gelijktijdig in bedrijf zijn van de PALLAS-reactor en de HFR. Ook hierbij zijn overwegend neutrale effecten gevonden, maar daarnaast de volgende negatieve effecten:
 - Er is sprake van een licht negatief effect door de visinzuiging.
 - De overgangsfase kan mogelijk leiden tot een beperkte verslechtering ten aanzien van het individueel risico en ook van het groepsrisico. Deze blijven echter binnen de wettelijke criteria.
 - Wat betreft de waterbeschikbaarheid vanuit het Noordhollandsch Kanaal geldt dat het gelijktijdig in werking zijn van de PALLAS-reactor en de HFR een toename van onttrekking van (koel)water als gevolg heeft. Wanneer er onvoldoende water beschikbaar is, kunnen beide reactoren afschakelen.
 - De lozing van stoffen via het koelwater in de overgangsfase voldoet aan de immissietoets. Bij het gelijktijdig benutten van de maximale koelcapaciteit van beide reactoren is de lozingsvracht van vrij beschikbaar chloor (FO), bromoform en chloroform echter aanmerkelijk hoger dan wanneer alleen de HFR of de PALLAS-reactor in bedrijf is.
 - Dat er elders op het terrein een tweede reactor in bedrijf is, zal voor de medewerkers geen significant effect op hun stralingsbelasting hebben.

Opslag gevaarlijke stoffen

9. In het project-MER is ook aandacht besteed aan de mogelijke effecten van de opslag van gevaarlijke stoffen
 - Er worden geen belangrijke negatieve milieueffecten verwacht in de bouwfase. Het gaat alleen om opslag van gevaarlijke stoffen die nodig zijn voor de bouwactiviteiten zoals gassen die gebruikt worden bij lasactiviteiten.
 - In de exploitatiefase vindt opslag plaats van gevaarlijke stoffen in tanks, brandveiligheidsopslagkasten en opslagvoorzieningen. Het gaat om opslag van diesel, stikstof, lege ongereinigde verpakkingen, opslag van brandveiligheidskasten in verschillende gebouwen, opslag van gevaarlijke stoffen in opslagvoorzieningen en gasflessen op het buitenterrein. Alle opslag van gevaarlijke stoffen zal voldoen aan de relevante voorschriften uit de van toepassing zijnde PGS-richtlijnen. De locatie van de opslag van gevaarlijke stoffen (in tanks danwel in emballage) is zodanig gekozen dat er geen effecten te verwachten zijn op de reactor, of vice versa.

Sociale aspecten

10. In aanvulling op de milieuaspecten is in het project-MER ook aandacht besteed aan sociale aspecten:

- Communicatie: PALLAS informeert het bevoegd gezag als het gaat om optimale invulling van haar doelstellingen. PALLAS heeft in een vroeg stadium van de planvorming voor de reactor de omwonenden betrokken en is op het onderdeel landschappelijke inpassing de dialoog aangegaan over de uiterlijke kenmerken. Op basis van deze uitkomsten is het huidige beeldkwaliteitsplan gestoeld. Met belanghebbenden (grondeigenaren) is het tracé van de koelwaterleiding van het Noordhollandsch Kanaal naar de PALLAS-locatie regelmatig besproken. PALLAS informeert elke drie á vier maanden de dorpsraad van Petten over de voortgang van het project en welke (aankomende) vergunningenprocedures worden gestart of lopend zijn. PALLAS heeft een uitgebreide openbare website (<https://www.pallasreactor.com>) met projectinformatie.
- Arbeidsomstandigheden: Gedurende de bouwperiode zijn PALLAS en ICHOS verantwoordelijk voor de arbeidsomstandigheden en een veilige werkwijze, conform de Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet). Gedurende de exploitatiefase is PALLAS verantwoordelijk voor het welzijn en de veiligheid van zijn werknemers. De risico's en maatregelen worden door de preventiemedewerker opgenomen in de Risico Inventarisatie en Evaluatie (RI&E) en het bijbehorende Plan van Aanpak, waarbij de wettelijk gestelde eisen vanuit de Arbowet als uitgangspunt worden gebruikt.
- Calamiteiten en conventionele veiligheid: In een Veiligheid en Gezondheidsplan (V&G) wordt de veiligheid tijdens constructie en bouw gegarandeerd. Onderdeel van het V&G-plan is het calamiteitenplan, waarin de samenwerking met en aansluiting op de hulpdiensten is opgenomen. Voor de exploitatiefase draagt PALLAS zorg voor de initiatie van een gecoördineerde respons in het geval van calamiteiten. Het totaal aan procedures dat PALLAS ontwikkelt borgt een gedegen afstemming, detectie, communicatie, samenwerking, respons en nazorg. PALLAS heeft in het kader van de Kew een Veiligheidsrapport opgesteld waarin de veiligheid rondom de (nucleaire) activiteiten van de PALLAS-reactor in kaart is gebracht.
- Bedrijfsinterne milieuzorg: Zowel het Integrated Management System (IMS) van PALLAS als het IMS van ICHOS voldoen aan verschillende ISO-standaarden, waaronder de ISO14001 (Milieumanagement), zoals opgenomen in de Project Requirements.

S6 Conclusies

1. De meeste effecten van de bouw-, overgangs- en exploitatiefase ten opzichte van de referentiesituatie zijn neutraal. Dit heeft te maken met het feit dat gedurende het ontwerpproces er door PALLAS diverse optimalisatieslagen zijn gemaakt, mede met als doel om de milieueffecten te beperken. Dergelijke maatregelen zijn opgenomen in de voorgenomen activiteit en ook verwoord in het Ontwerpkader. Tevens zijn er in 2021 verschillende vergunningenprocedures lopend (bijvoorbeeld de ontgrondingenvergunning en de vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming) of in voorbereiding. Ook daarbij is steeds het streven om waar mogelijk rekening te houden met de omgeving door effecten te voorkomen en/of te minimaliseren.

S7 Mitigerende maatregelen

1. Volgend op negatieve beoordelingen is nog gezocht naar mitigerende mogelijkheden:
 - De aantasting van de archeologische verwachtingswaarde als gevolg van de aanleg van de bouwkuip, de fundering en de constructie van het reactorgebouw scoort zeer negatief. De bouw zal daarom plaatsvinden onder begeleiding van een archeoloog. Indien archeologische resten gevonden worden en behoud van behoudswaardige archeologische resten in de bodem niet mogelijk is, worden de archeologische resten ex situ behouden door middel van

opgraven. Dit is de best haalbare mitigatiemaatregel voor archeologie en zal bij de vergunningverlening worden vastgelegd in een omgevingsvergunning.

- De milieueffecten op Rode Lijstsoorten tijdens de bouw- en exploitatiefase zijn negatief beoordeeld. Voor het secundaire koelwatersysteem is een visretoursysteem mogelijk gemaakt. Dit is een mitigerende maatregel die nog niet direct wordt ingezet, maar op grond van monitoring kan hiertoe worden besloten. Dit zal in afstemming met de waterbeheerder worden georganiseerd.
- Tijdens de overgangsfase kan er sprake zijn van waterinname door de PALLAS-reactor en de HFR. Er is zorg dat in de periode dat er minder water beschikbaar is in het Noordhollandsch Kanaal de extra waterinname tot problemen kan leiden, dit is negatief beoordeeld. Er is een reëel risico dat één of beide reactoren terug moeten in capaciteit of zelfs moeten uitschakelen. Als mitigerende maatregel is de inzet om regulier onderhoud aan de HFR te plannen in de periode waarin water het meest schaars is, dus in de zomermaanden (juli-augustus). Het risico op gedwongen afschakelen wordt zo verkleind. Dit vergt internationale afstemming met andere reactoren, om de isotopenlevering te garanderen.

S8 Leemten in kennis

1. Ondanks de leemten in kennis kan op grond van het project-MER besluitvorming plaatsvinden over de Kew-vergunning en lozingsvergunning. Het beeld van leemten in kennis is:
 - **Archeologie:** Er wordt in archeologische onderzoeken gesproken over verwachtingen. Er zal voor verschillende geplande bodemingrepen archeologisch vervolgonderzoek moeten worden uitgevoerd. Er is een onderzoeksplan opgesteld.
 - **Bodem:** Er is nog geen 'dekkend' inzicht in bodemkwaliteit. Mogelijk is dus sprake van een onderschatting van het aantal locaties met bodemverontreiniging. Dit zou kunnen leiden tot meer bodemsanering. De uitkomst is daarmee positiever.
 - **Geluid:** Er zijn nog onzekerheden betreffende de geluidsbronnen. Afwijkingen van de gehanteerde uitgangspunten kunnen leiden tot andere effecten. Dit wordt voorkomen door hier tijdens de engineerings- en uitvoeringsfase actief op te sturen.
 - **Grondwater:** Veranderingen in uitvoeringswijzen van enkele constructies hebben mogelijk consequenties voor de beschouwde grondwatereffecten, zoals de tijdelijke keerwanden langs de LDA. Sonderingen hebben uitgewezen dat (doorlatend) zand voorkomt.
 - **Luchtkwaliteit:** Elk jaar worden emissiefactoren en achtergrondconcentraties vastgesteld conform de nieuwste inzichten. De trend is dat de luchtkwaliteit verbetert.
 - **Natuur:** Van de Noordzeekustzone zijn weinig gedetailleerde gegevens over vissen, vogels, zeezoogdieren en de ecologische factoren die de verspreiding van deze soorten bepalen. Van vogels en zeezoogdieren bestaat wel globale informatie over het vóórkomen op de Noordzee. Op basis van deze globale informatie, en gebruikmakend van het voorzorgsbeginsel bestaat echter voldoende inzicht in het optreden van mogelijke effecten en daaraan verbonden voorschriften om te waarborgen dat de activiteiten in overeenstemming met natuurbeschermingswetgeving uitgevoerd kunnen worden.
 - **Oppervlaktewater:** Berekende lozingsconcentraties van de belangrijkste omzettingsproducten van vrij beschikbaar chloor zijn gebaseerd op gangbare vuistregels uit de literatuur, aangevuld met enkele conservatieve (worst-case) aannames. De aannames zijn naar verwachting een overschatting en berekende lozingsconcentraties zijn worst-case.
 - **Stralingsbescherming en Nucleaire Veiligheid:** Ontwerp en organisatie van de PALLAS-reactor worden verder uitgewerkt. In deze detail-engineering fase worden aanvullende maatregelen genomen om de stralingsbelasting van medewerkers verder te optimaliseren. Op detailpunten kan het invloed hebben op de nucleaire veiligheid, maar het doet geen afbreuk aan het voldoen aan de veiligheidscriteria.
 - **Trillingen:** Er zijn geen metingen van trillingen beschikbaar. De tijdelijke maximale toename van het verkeer is beperkt tot de bouwperiode en dusdanig beperkt ten opzichte van het

totaal aantal verkeersbewegingen, dat het uitvoeren van metingen geen ander beeld zal geven op de hinderbeleving.

- **Energie en CO₂:** Er is nog geen 'dekkend' inzicht in energie en CO₂. Mogelijk is dus sprake van een onderschatting van het energiegebruik en CO₂-emissie.

S9 Monitoring en evaluatie

1. De volgende vormen van monitoring en evaluatie vinden plaats:
 - De PALLAS-reactor kan voldoen aan de dosiscriteria uit het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming. De stralingsnorm waaraan voldaan moet worden, dient gemonitord en vervolgens geëvalueerd te worden.
 - Voorafgaand aan de bedrijfsvoering zal tijdig (2 à 3 jaar) en in overleg met ANVS een monitoringsprogramma van start gaan om de jaarlijkse variabiliteit ten aanzien van stralings- en besmettingsniveaus in het plaatselijke milieu te kunnen bestuderen (conform IAEA RS-G-1.8 "Environmental and source monitoring for purposes of radiation protection"). De omgevingsradioactiviteit zal gedurende ten minste een volledig kalenderjaar worden gemeten om eventuele seizoensgebonden variaties te kunnen opvangen. De te controleren radionucliden zijn met name die welke door andere installaties op het OLP-terrein worden geloosd.
 - Ten aanzien van nucleaire veiligheid vindt tijdens de bouwfase monitoring plaats naar eventuele zettingen op andere gebouwen.
 - In het kader van natuur wordt iedere drie jaar gemonitord en geëvalueerd hoe de situatie zich ontwikkelt en wat de effecten zijn ten opzichte van de gedefinieerde deelaspecten uit het achtergrondrapport Natuur. Monitoring en evaluatie zijn tevens van belang bij de eventuele noodzaak van het realiseren van een visretoursysteem in het filterstation van het secundaire koelwatersysteem.
 - De koelwaterinname van de PALLAS-reactor zal middels een flowmeter real time bij de waterbeheerder (HHNK) worden gevolgd.
 - Het koelwater in het secundaire koelwatersysteem komt niet in contact met radioactieve stoffen. Desondanks wordt het koelwater voorafgaand aan de lozing gecontroleerd op radioactiviteit. Hierdoor kunnen bij eventuele calamiteiten, zoals een lekkage in een warmtewisselaar tussen het primaire en het secundaire koelwatersysteem, maatregelen genomen kunnen worden.
 - De grondwatertoestand op de PALLAS-locatie zal worden gemonitord met het peilbuizensysteem.
 - Tijdens de bouw zal archeologische begeleiding plaatsvinden.

S10 Vervolgbesluiten

1. Met het totaal aan effecten is een synthese gemaakt waaruit conclusies kunnen worden getrokken ten behoeve van de besluitvorming over de Kew-vergunning en lozingsvergunning. Er zijn meerdere vergunningen, ontheffingen en dergelijke nodig voor de realisatie van het gehele PALLAS-reactor project. Deze zijn alle niet m.e.r.-plichtig.
2. De ontmanteling van de PALLAS-reactor zal decennia na ingebruikstelling plaatsvinden. Voor het uit bedrijf nemen van de PALLAS-reactor wordt te zijner tijd een separate m.e.r.-procedure gevolgd.

1 Project en procedures PALLAS

1.1 Een nieuwe reactor in Petten

1.1.1 De PALLAS-reactor

1. Voorliggend project-milieueffectrapport (project-MER) heeft betrekking op de realisatie van een multifunctionele nucleaire reactor in de gemeente Schagen die geschikt is voor drie kernactiviteiten:
 - Het produceren van medische isotopen.
 - Het produceren van industriële radio-isotopen.
 - Het uitvoeren van nucleair technologisch onderzoek.
2. De te bouwen reactor, verder de PALLAS-reactor genoemd, dient ter vervanging van de huidige Hoge Flux Reactor (HFR) in Petten, die ruim 60 jaar operationeel is en tegen het einde van zijn technische en economische levensduur loopt. Het voornemen is om de PALLAS-reactor te vestigen op de huidige Energy & Health Campus Petten (hierna: EHC). Zie voor een visuele impressie van het gebied de navolgende afbeelding.

1.1.2 Stichting voorbereiding PALLAS-reactor: PALLAS

1. De Stichting Voorbereiding PALLAS-reactor (verder in dit project-MER 'PALLAS' genoemd) is opgericht met als doelstelling het realiseren van de eerste fase (aanbesteding, ontwerp en vergunningen) plus het aantrekken van financiering voor de tweede en derde fase (bouw en exploitatie van de reactor) van de PALLAS-reactor. Voor de realisatie is de stichting via leningen gefinancierd door de Rijksoverheid en de provincie Noord-Holland. Met de oprichting van PALLAS op 16 december 2013 is het project ondergebracht in een onafhankelijke entiteit.



Figuur 5 De reactor met rechts een deel van het supportgebouw

1.2 Procedurele aspecten

1.2.1 Doorlopen procedures

1. Om de PALLAS-reactor mogelijk te maken, was een nieuw bestemmingsplan vereist. Op 2 april 2019 heeft de gemeenteraad van Schagen het bestemmingsplan 'PALLAS-reactor' vastgesteld. Tegen dit bestemmingsplan is beroep aangetekend. Op 11 maart 2020 zijn met de uitspraak van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) alle beroepsgronden ongegrond verklaard. Daarmee is het bestemmingsplan PALLAS-reactor onherroepelijk geworden [1].
2. Bij het bestemmingsplan 'PALLAS-reactor' was een plan-MER (verder: plan-MER 2017) gevoegd als onderdeel van de onderbouwing van de ontwikkeling [2A]. Dit plan-MER 2017 is met het bestemmingsplan in procedure geweest en is ook getoetst door de Commissie m.e.r. In de beroepen tegen het bestemmingsplan waren ook argumenten ingebracht tegen dit plan-MER, maar ook die zijn door de ABRvS niet gegrond verklaard.
3. Door voortschrijdende inzichten en engineering bleek het bestemmingsplan 'PALLAS-reactor' niet geheel toereikend voor de ontwikkeling van de PALLAS-reactor, waardoor een nieuw bestemmingsplan vereist was. Dit is gerealiseerd met het bestemmingsplan 'PALLAS-plot' en 'partiële herziening PALLAS-reactor' [2B], dat onder andere betrekking heeft op:
 - Enkele beperkte uitbreidingen van de nucleaire bedrijfsbestemming ten opzichte van het vigerende bestemmingsplan 'PALLAS-reactor'.
 - Bestemmen van een toegangsweg en een tijdelijk werkterrein.
 - Een nadere ruimtelijke specificering van de ligging van het secundaire koelwatersysteem.
4. Vanwege deze aanpassingen is, net als bij het eerdere bestemmingsplan, ook bij dit bestemmingsplan een plan-MER gevoegd (verder: plan-MER 2021). Aangezien er sinds het eerdere plan-MER uit 2017 voor het bestemmingsplan 'PALLAS-reactor' veel meer inzicht is verkregen in de daadwerkelijke opzet van de reactor en voorzieningen, is het oorspronkelijke plan-MER 2017 geheel geactualiseerd en toegespitst op de keuzes die inmiddels gemaakt zijn. De gemeenteraad van Schagen heeft op 2 november 2021 het bestemmingsplan PALLAS-plot vastgesteld, dat was onderbouwd met het plan-MER 2021. Hierop zijn twee beroepen ingesteld. De beroepsgronden hebben betrekking op trekkershutten en het verschoven bouwvlak aan de rand van de kaart, en hebben daarmee geen betrekking op de hoofdactiviteiten (zoals beoordeeld in het plan-MER 2021).
5. De inhoud van het plan-MER 2021 vormt de basis voor dit project-MER voor de aan te vragen Kernenergiewet-vergunning (Kew-vergunning) en ook voor de Waterwet-vergunning voor de lozing van koelwater op de Noordzee.

1.2.2 Grondslag project-MER

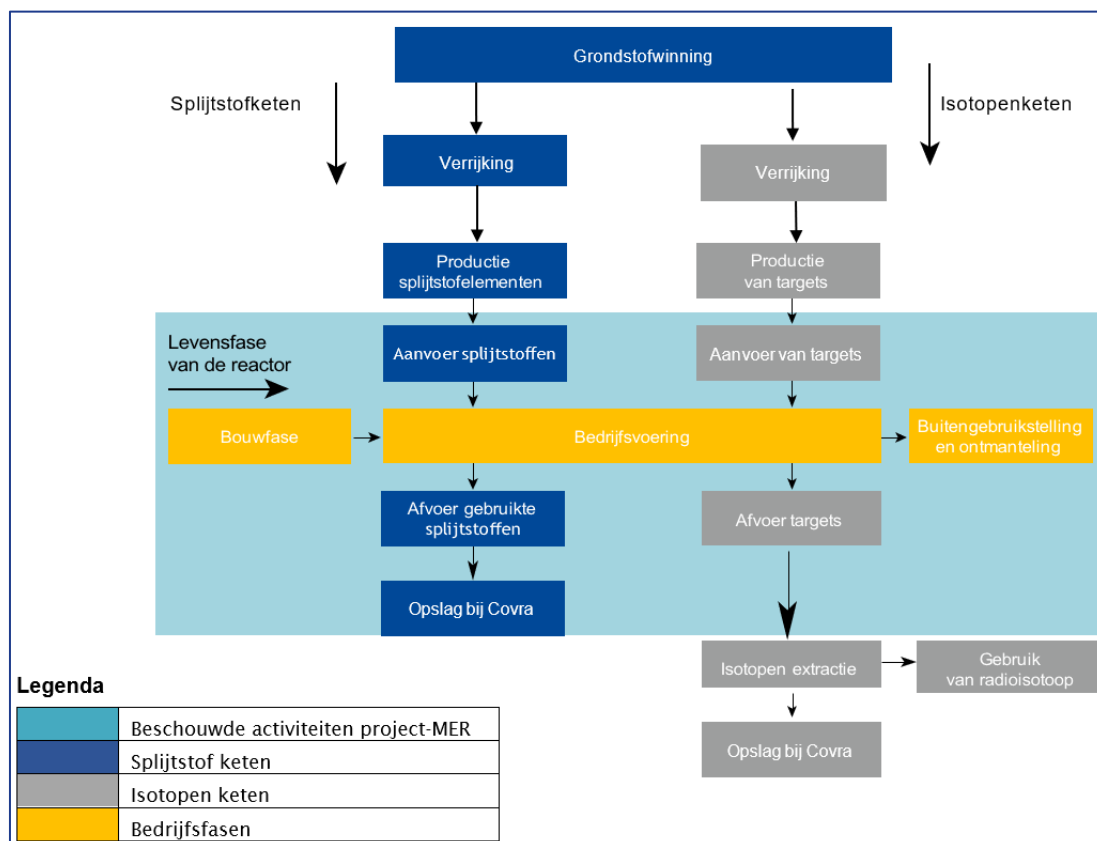
1. Het Besluit milieueffectrapportage is van toepassing op projecten en plannen die onder een van de genoemde categorieën in onderdeel C en/of onderdeel D van de bijlage vallen. Bij het van toepassing zijn van een categorie uit onderdeel C (de C-lijst) moet de initiatiefnemer een volledig milieueffectrapport opstellen in het kader van een besluit voor een project. Als een categorie uit onderdeel D (de D-lijst) van toepassing is, moet een m.e.r.-beoordeling worden uitgevoerd bij het overschrijden van de genoemde drempelwaarde. In het geval dat de drempelwaarde uit de D-lijst niet wordt overschreden dient een vormvrije m.e.r.-beoordeling te worden verricht.
2. De grondslag voor onderhavig project-MER is het van toepassing zijn van categorie C22.3:
3. *De oprichting van een kerncentrale en andere kernreactoren, met inbegrip van de buitengebruiksstelling of ontmanteling van dergelijke centrales of reactoren, met uitzondering van onderzoeksinstallaties voor de productie en verwerking van splijt- en kweekstoffen, met een constant vermogen van ten hoogste 1 thermische kW.*
4. Deze categorie is van toepassing omdat PALLAS voornemens is een nieuwe kernreactor te realiseren. Het project-MER is vereist voor zowel de Kew-vergunning voor de oprichting van de

reactor (artikel 15, onder b, Kew) als de Waterwetvergunning die vereist is voor de lozing op de Noordzee (art. 6.2, Waterwet).

5. Naast deze categorie is ook categorie D25.1 relevant:
6. *De oprichting, wijziging of uitbreiding van een installatie bestemd voor de opslag van aardolie, petrochemische of chemische producten. In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een opslagcapaciteit van 100.000 ton of meer.*
7. Deze categorie is van toepassing omdat bij de PALLAS-reactor opslag plaatsvindt van gevaarlijke stoffen. De totale (gewijzigde) opslagcapaciteit overschrijdt de genoemde drempelwaarde niet. De milieueffecten van deze opslag zijn in paragraaf 3.3 beschreven).

1.2.3 Eisen en scope project-MER

1. De eisen waaraan dit project-MER dient te voldoen, zijn ontleend aan een aantal documenten. De belangrijkste zijn:
 - Wet milieubeheer (paragraaf 7.7), met name de vereisten die zijn gesteld in artikel 7.23
 - Europese m.e.r. richtlijn, met name de vereisten die zijn genoemd in Bijlage IV.
 - Mededelingsnotitie (PALLAS, mei 2015).
 - Adviesrichtlijnen ten behoeve van het besluit-MER (Commissie m.e.r., 13 augustus 2015).
 - Advies Reikwijdte en Detailniveau van de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS) voor het project-MER voor de Kew-vergunning (17 september 2015).
 - Aandachtspunten die naar voren zijn gekomen bij de vaststelling van het bestemmingsplan PALLAS-reactor, onder andere opgenomen in de Nota van Beantwoording zienswijzen (d.d. 2 april 2019), voor zover relevant voor het project-MER en niet reeds beschouwd in het plan-MER.
 - Plan-MER 2021, betreffende de aandachtspunten waarvan is beschreven dat deze nader worden uitgewerkt in het project-MER.
2. Dit project-MER heeft betrekking op de milieueffecten die kunnen optreden tijdens de bouw van de reactor met bijbehorende voorzieningen, de overgangsfase waarbij de PALLAS-reactor opstart terwijl de HFR nog in productie is, en de exploitatiefase waarbij alleen de PALLAS-reactor in bedrijf is. De aanlevering van grondstoffen en het transport van en naar de PALLAS-locatie zijn ook onderdeel van dit project-MER, alsook het vervoer naar de tijdelijke opslag van nucleair afval in de COVRA-opslag in Borssele. Dit staat uitgebreid beschreven in bijlage A (Ontwerpkader). In tabel 1 is de (geschatte) hoeveelheid radioactief afval per jaar als gevolg van de bedrijfsvoering is weergegeven.
3. De buitengebruikstelling en ontmanteling van de PALLAS-reactor komen beknopt aan de orde. Hiervoor wordt te zijner tijd een afzonderlijke m.e.r.-procedure doorlopen.
4. De scope van dit onderhavige project-MER is verbeeld in figuur 6.



Figuur 6 Activiteiten PALLAS-reactor beschouwd in het project-MER

Tabel 1 Geschatte gemiddelde hoeveelheid radioactief afval per jaar als gevolg van de bedrijfsvoering

Type afval	Bestanddelen	Geschatte gemiddelde hoeveelheid per jaar	Bestemming
Verbruikte splijststof	Splijstofelementen	35 stuks	COVRA
Mogelijk besmet vast afval (persbaar)	Papier (tissue e.d.), plastic handschoenen, kleding, gebruiksmaterialen, e.d.	12 m ³	COVRA
Besmet vast afval (persbaar)	Papier (tissue e.d.), plastic handschoenen, kleding, gebruiksmaterialen, e.d. uit de Hot Cells Bestraalde targetbussen	0,5 m ³ 500 stuks (3 liter na persen)	COVRA
Besmet en geactiveerd vast afval (niet persbaar)	Besmette en geactiveerde onderdelen als gevolg van onderhoud Experiment houders Bestraalde targethouders Eindstukken van bestraalde splijstofelementen Geactiveerde metalen componenten Gebruikte regelstaven Geleidebuizen Diverse neutronen instrumentatie Filters	1,2 m ³ 400 kg 2 stuks 35 stuks 0,1 m ³ 0,6 stuks 0,1 stuks 2 kg 35 stuks	COVRA

Type afval	Bestanddelen	Geschatte gemiddelde hoeveelheid per jaar	Bestemming
Verbruikte harsen	Verbruikte harsen voor reiniging van watersystemen	4,5 m ³	COVRA
Mogelijk radioactief vloeibaar afval	Water van systemen die niet verbonden zijn met de reactorinstallatie, water van schoonmaakactiviteiten en van wastafels en de nooddouche	43 m ³	DWT (of andere dienstverlener)
Laagradioactief vloeibaar afval	Waterafvoer van onderhoudstaken, reiniging en lekkages van systemen verbonden met de reactorinstallatie en bemonstering	24 m ³	DWT (of andere dienstverlener)

1.2.4 Te volgen procedure

1. Dit project-MER staat, zoals gezegd, ten dienste van de Kew-vergunning en Waterwetvergunning voor de lozing van koelwater op de Noordzee. Ook is er een passende beoordeling gemaakt (art. 7.2a, Wm). Er is sprake van een uitgebreide procedure, hiervoor gelden de volgende stappen en procedures:

Tabel 2 Stappen en procedures van het project-MER

#	Actie	Termijn	Wettelijke grondslag	Status
1.	Mededeling initiatiefnemer over het voornemen een aanvraag in te dienen voor een project-MER-plichtig besluit	Geen termijn	Artikel 7.27 lid 1 Wm	Gereed, mededelingsnotitie Milieueffectrapportage van 26 mei 2015.
2.	Opstellen conceptnotitie reikwijdte- en detailniveau door initiatiefnemer bij aanvang m.e.r.-procedure in 2015	Geen termijn		Gereed.
3.	i) Raadpleging door bevoegd gezag van adviseurs en bestuursorganen die bij de voorbereiding van het besluit worden betrokken over de reikwijdte en het detailniveau aan de hand van de conceptnotitie reikwijdte- en detailniveau; ii) Kennisgeving van het voornemen door bevoegd gezag; iii) Advies Commissie m.e.r. aan over de 'reikwijdte' en het 'detailniveau' voor het MER ³ .	"Zo spoedig mogelijk na ontvangst van de mededeling"	Artikel 7.27 lid 2 en 3 Wm	Gereed.
4.	Advies reikwijdte en detailniveau door bevoegd gezag	Uiterlijk twaalf weken (zes weken plus zes weken verlenging) na ontvangst van de mededeling	Artikel 7.28 lid 8 Wm	Gereed, advies van 17 september 2015

³ De Commissie voor de m.e.r. heeft naast de reikwijdte en het detailniveau van het Plan-MER in het kader van de bestemmingsplanwijziging in augustus 2015 ook geadviseerd over het project-MER bij de Kew-vergunning: [link](#).

#	Actie	Termijn	Wettelijke grondslag	Status
5.	Opstellen milieueffectrapport door initiatiefnemer	Geen termijn	Artikel 7.22 Wm	Voorliggend project-MER.
6.	Indienen aanvraag gelijktijdig met milieueffectrapport, waarna het milieueffectrapport met de ontwerpbesluiten voor de vergunningen ter inzage worden gelegd	Geen termijn	Artikel 7.28 en 7.29 Wm	Gereed.
7.	Commissie m.e.r. wordt in de gelegenheid gesteld advies uit te brengen over het milieueffectrapport	Na de terinzagelegging van de ontwerpbesluiten en het milieueffectrapport wordt de Commissie m.e.r. om advies gevraagd.	Artikel 7.32 lid 5 juncto 7.12 lid 1 Wm	In voorbereiding.
8.	Mogelijkheid indienen zienswijzen door eenieder op het milieueffectrapport en de ontwerpbesluiten; advies van de Commissie m.e.r. over het milieueffectrapport	Gedurende termijn van terinzagelegging ontwerpbesluiten en het milieueffectrapport (zes weken)	Artikel 7.32 lid 1 juncto artikel 3:16 Awb Artikel 7.32 lid 5 juncto 7.12 lid 1 Wm	In voorbereiding.
9.	Definitieve besluiten op de aanvragen door bevoegd gezag	Uiterlijk zes maanden na ontvangst van de aanvragen	Artikel 3:18 Awb	In voorbereiding.

- Hierop kunnen eventuele beroepsprocedure(s) volgen aangaande de Kew-vergunning en/of de Waterwetvergunning lozing.

1.2.5 Betrokken partijen

- Het bevoegde gezag voor de Kew-vergunning, waarvoor dit project-MER ter onderbouwing dient, is de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS). Voor de lozingsvergunning onder de Waterwet is Rijkswaterstaat bevoegd gezag.
- De voortgang en de inhoud van het project-MER is gedeeld met bovengenoemde overheden en (semi)overheidsinstanties. Zij zijn ook in de gelegenheid gesteld om de achtergrondrapporten en het project-MER te reviewen.
- De Commissie m.e.r. gaat dit project-MER toetsen. Gelijktijdig hiermee wordt aan het publiek de gelegenheid gegeven om het project-MER in te zien en hierop zienswijzen in te dienen. Indien nodig wordt een aanvulling op het project-MER opgesteld.
- Volgend op het besluit waarvoor dit project-MER is opgesteld, zijn ook andere vergunningen en toestemmingen nodig ten behoeve van de realisatie van de PALLAS-reactor van verschillende overheden en overheidsinstanties. Dit wordt beknopt behandeld in paragraaf 4.4 van dit project-MER.

1.2.6 Grensoverschrijdende effecten

- Als gevolg van dit project worden geen of geen belangrijke grensoverschrijdende nadelige milieugevolgen verwacht. In het kader van het Espoo verdrag is een grensoverschrijdende consultatie dan ook niet vereist. Dit project-MER is ook Engelstalig beschikbaar op de website van PALLAS.

Espoo verdrag

- Op 25 februari 1991 is in Espoo (Finland) het VN-verdrag over grensoverschrijdende milieueffectrapportage tot stand gekomen. Kern van het Espoo-verdrag is dat in het geval van mogelijke grensoverschrijdende milieugevolgen het publiek en autoriteiten in het buurland op

dezelfde wijze en tijd worden betrokken bij de m.e.r.-procedure als de autoriteiten en het publiek in Nederland. Het verdrag is op 10 september 1997 in werking getreden en heeft doorwerking gevonden naar de Europese richtlijn 'betreffende de milieubeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten' (97/11/EG2) en de Europese richtlijn 'betreffende de beoordeling van de gevolgen voor het milieu van bepaalde plannen en programma's' (2001/42/EG). Zowel het verdrag als de betreffende artikelen van de Europese richtlijn zijn geïmplementeerd in de Wet milieubeheer.

2 Voornemen en referentie

1. PALLAS heeft tot doel de realisatie van een multifunctionele ('multi purpose') reactor, die geschikt is voor het produceren van medische isotopen en industriële isotopen, het uitvoeren van nucleair technologisch onderzoek en de aanleg van alle voorzieningen die daarvoor nodig zijn. Dit hoofdstuk beschrijft in paragraaf 2.1 de doelstelling, nut en noodzaak van de PALLAS-reactor. In paragraaf 2.2 wordt de voorgenomen activiteit nader toegelicht aan de hand van het ontwerpproces en het (tevens als bijlage A opgenomen) Ontwerpkader. Paragraaf 2.3 gaat in op de referentiesituatie waar de huidige situatie en autonome ontwikkelingen behandeld worden. Paragraaf 2.4 gaat in op de locatiekeuze en locatiekarakterisering.

2.1 Doelstelling, nut en noodzaak

2.1.1 Doelstelling van PALLAS

1. PALLAS heeft van de Rijksoverheid en de provincie Noord-Holland opdracht gekregen te zorgen voor de realisatie van een moderne en veilige reactor, om de continue levering van medische isotopen zeker te stellen. Daarnaast wordt de nieuwe reactor gebruikt voor de productie van industriële isotopen en het uitvoeren van nucleair technologisch onderzoek.
2. De doelstelling van PALLAS is statutair als volgt vastgelegd:
 - 1 Het (doen) ontwerpen en realiseren van een hoge flux reactor die bestemd is voor de medische en industriële radio-isotopenproductie en nucleair technologisch onderzoek in de gemeente Schagen.
 - 2 Het (doen) exploiteren van de PALLAS-reactor.

2.1.2 Nut en noodzaak

1. In navolging van hetgeen was opgenomen in het plan-MER 2017 en in het plan-MER 2021, wordt in deze sub-paragraaf nut en noodzaak uiteen gezet door in te gaan op de besluitvorming inzake de vervanging van de HFR en de maatschappelijke relevantie om te blijven voorzien in de behoefte aan medische radio-isotopen. Hierbij is ook gebruikgemaakt van de meest recente informatie uit de brieven van de Tweede Kamer der Staten-Generaal van 9 december 2020 (Kamerstuk 33 626, nr.13) [3], van 11 maart 2021 (Kamerstuk 33 626, nr.14) [4], van 11 juni 2021 (Kamerstuk 22 112, nr. 3123) [5], van 16 augustus 2021 (Kamerstuk 29 477, nr. 727) [6], van 21 oktober 2021 (Kamerstuk 33 626, nr. 635) [7] over de Stand van zaken PALLAS-reactor.
2. Opgemerkt kan worden dat het nut en de noodzaak van de PALLAS-reactor bij monde van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) zijn onderschreven in de uitspraak van 11 maart 2020, ECLI:NL: RVS:2020:741 [1], waarmee het bestemmingsplan 'PALLAS-reactor' onherroepelijk is geworden. De Afdeling kan zich vinden in de afweging van de alternatieven en kan zich er dientengevolge in vinden dat er geen reële alternatieven zijn om de productie van isotopen veilig te stellen.

De besluitvorming inzake de vervanging van de Hoge Flux Reactor

3. De huidige HFR is ruim 60 jaar oud en loopt tegen het einde van zijn economische levensduur. Dit betekent dat onderhoudsprogramma's duurder en intensiever worden, en het risico op (ongeplande) productieonderbrekingen groter. Een productiestop brengt de internationale leveringszekerheid van medische isotopen ernstig in gevaar. Het kabinet heeft in het voorjaar van 2012 besloten tot vervanging van de HFR waarbij de gemeente Schagen is aangewezen als locatie voor de nieuwe PALLAS-reactor [8]. Daarbij is expliciet gesteld dat voorkomen moet worden dat sluiting van de HFR plaatsvindt op het moment dat een nieuwe reactor nog niet operationeel is. Volgens het kabinet zou dat "een mondiaal probleem in de voorziening van medische radio-isotopen en een gat in de nucleaire kennisinfrastructuur betekenen" [8]. In het vervolg hebben de

Rijksoverheid en de provincie Noord-Holland in 2013 afspraken gemaakt over de oprichting van de zelfstandige entiteit 'Stichting Voorbereiding PALLAS-reactor'.

Maatschappelijke relevantie; de behoefte aan medische radio-isotopen

4. Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) heeft verschillende malen onderzoek gedaan naar de leveringszekerheid van diagnostische en therapeutische radio-isotopen voor Nederland (en voor de rest van de wereld) en naar de effecten van het niet bouwen van de PALLAS-reactor. Het laatste onderzoek stamt uit 2020 [9]⁴. Hieruit is het volgende gebleken:

Medische radio-isotopen voor diagnostiek en therapie

5. Radioactieve stoffen kunnen worden gebruikt om een diagnose te stellen. Ook kunnen ze verschillende soorten kanker en andere ziektes behandelen of pijn bestrijden bij terminale patiënten, zogenoemde therapeutische radio-isotopen. De meeste medische radio-isotopen worden gemaakt in zes kernreactoren, waarvan er één in Nederland staat (de HFR). Op één reactor na zijn deze zes installaties wereldwijd op gevorderde leeftijd en zullen ze vroeg of laat moeten sluiten.

Ontwikkeling van de vraag

6. Medische isotopen kunnen niet op voorraad geproduceerd worden, omdat ze binnen korte tijd vervallen en hun werkzaamheid verliezen. Afstand is daardoor een belangrijke factor, er mag niet te veel tijd verloren raken met vervoer. Beschikbaarheid van de juiste isotopen met de juiste kwaliteit (zuiverheid, stralingsdosis) is cruciaal voor de patiënten.
7. Europa is momenteel zelfvoorzienend met reactoren in Nederland (HFR), België (BR2-reactor), Tsjechië (LVR15) en Polen (Maria). Tot 2030 is er in principe voldoende Europese capaciteit, maar de keten is kwetsbaar. Deze vier Europese reactoren zijn meer dan 45 jaar oud en vereisen regelmatige aanpassingen en onderhoud. Ongeplande stilstand als gevolg van onverwachte incidenten is een toenemend risico.

Recentelijk is deze kwetsbaarheid volop gebleken toen de HFR na onderhoud niet kon worden opgestart i.v.m. een mankement. Nucleair-geneeskundigen waarschuwden dat ziekenhuizen bij uitval van de HFR al snel tekorten aan nucleaire medicijnen ervaren en behandelingen uitgesteld worden.

8. Het gebruik van nucleaire medicijnen is sterk in opkomst, met name voor nieuwe therapieën. Jaarlijks vinden in Europa circa 200.000 patiëntbehandelingen plaats met therapeutische isotopen, waarvan meer dan 4.000 in Nederland. Dit aantal zal naar verwachting jaarlijks met 8 procent toenemen. Gericht en gepersonaliseerde therapieën zijn zeer veelbelovend omdat ze veel preciezer kunnen worden ingezet dan traditionele behandelingen. Deze aanpak kent minder schadelijke bijwerkingen, is effectiever en minder belastend voor de patiënt. De therapieën redden daarmee niet alleen mensenlevens, ze dragen ook bij aan een hogere kwaliteit van leven en lagere zorgkosten.
9. De vraag naar molybdeen-99/technetium-99m – het meest gebruikte isotoop voor diagnostiek – in de wereld zal op de lange termijn stijgen. Geschatte percentages variëren van enkele procenten marktgroei in Europa en Noord-Amerika tot boven de 5% jaarlijkse stijging van de vraag in de opkomende economieën. De groei in vraag en omzet van therapeutische isotopen zal veel hoger zijn.
10. De komende jaren zullen diverse nieuwe behandelmethoden met medische isotopen beschikbaar komen. Er zijn reeds behandelingen mogelijk van prostaat- en borstkanker, van

⁴ Het RIVM-rapport Marktontwikkeling en leveringszekerheid voor medische radio-isotopen, Aanvulling op RIVM-rapport 2019-0101, 2019 is blijkens de brief aan de Tweede Kamer later vervolgd door een update door het RIVM, welke informatie in de brief is verwerkt (zie: de brief van de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport aan de Tweede Kamer van 9 december 2020 (kenmerk: 1793725-215237-GMT) over de Stand van zaken Pallas-reactor.

schildklierandoeningen (met jodium-131), en leverkanker met microsferen. Nieuw zijn vooral de 'targeted'-therapieën waarbij bijvoorbeeld lutetium-177 wordt gekoppeld aan tumor-specifieke moleculen. Ook in de therapeutische isotopen is Nederland leidend. Het marktaandeel in lutetium-177 ligt momenteel naar schatting rond de 30-40 procent en voor alle andere therapeutische isotopen is dat zo'n 10-15 procent.

Ontwikkeling van het aanbod

11. In 2018-2020 is er meer duidelijkheid gekomen over de aanbodkant van medische radio-isotopen. Er zijn namelijk initiatieven gaande in Duitsland (FRM-II) en Frankrijk (Jules Horowitz Reactor) om de bestaande productiecapaciteit voor medische radio-isotopen te vergroten. Zelfs wanneer al deze initiatieven slagen, zullen zij echter niet de productiecapaciteit kunnen vervangen van de reactoren in België (BR2), Tsjechië (LVR-15), Polen (Maria) en Nederland (HFR) die op termijn gaan sluiten. De Europese Commissie heeft de voorzieningszekerheid van medische radio-isotopen laten onderzoeken. Die studie concludeert dat het, ondanks de genoemde initiatieven, nodig is in de EU nóg een reactor te bouwen om de EU zelfvoorzienend te laten blijven en tekorten op wereldschaal te voorkomen. De studie wijst de PALLAS-reactor hiervoor aan als de gereede kandidaat om de benodigde productiecapaciteit in de komende decennia te garanderen. Dit in het bijzonder omdat de PALLAS-reactor wordt ontworpen op een hoge capaciteit voor medische isotopen, terwijl de bestaande en geplande reactoren vooral zijn gericht op nucleair onderzoek [10].

Relevantie voor Nederland

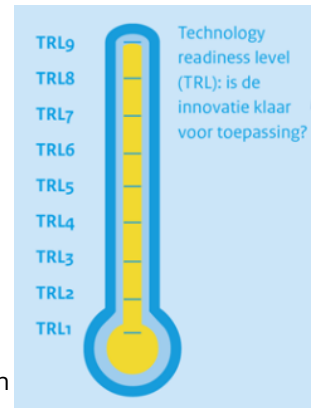
12. Nederland is in de unieke positie dat een groot deel van de leveringsketen binnen eigen land aanwezig is: van onderzoek en ontwikkeling, via productie van radio-isotopen tot de verwerking daarvan tot radio-farmaceutische producten. Hierdoor heeft Nederland ook een goede positie om het land te blijven waar nieuwe radio-farmaceutische producten ontwikkeld worden. De nabijheid van academische ziekenhuizen, een reactor en gespecialiseerde laboratoria dragen daaraan bij.
13. Mocht de HFR sluiten zonder dat de PALLAS-reactor wordt gerealiseerd, dan verliest Nederland zijn positie binnen die leveringsketen. De kans is dan groot dat de radiofarmacie haar werk van Petten naar het buitenland verplaatst. Daarnaast zou dit grote en negatieve gevolgen voor de (lokale) werkgelegenheid in de nucleaire sector hebben: een derde van de mensen die in Nederland in de nucleaire sector werken en een groot aantal werknemers bij toeleveranciers zullen hun baan verliezen. De nucleaire kennisinfrastructuur zal hieronder lijden. Ook vervallen dan de diensten die vanuit Petten worden geleverd aan de nucleaire industrie, andere industrietakken en overheden.

Technology Readiness Level

14. Wereldwijd wordt de laatste jaren steeds meer gebruikgemaakt van Technology Readiness Levels (TRL's). Een TRL geeft op eenduidige wijze aan in welk stadium van ontwikkeling een innovatie is. Hierdoor wordt niet alleen inzichtelijk waar de innovatie zich in de ontwikkeling bevindt, maar kan ook een inschatting worden gemaakt over vervolgstappen en de daaraan verbonden inspanning. Hoe hoger het TRL-niveau hoe meer een innovatie zich technisch en functioneel al heeft bewezen en dus hoe sneller deze innovatie technisch gezien (grootschalig) toepasbaar is. Hoeveel tijd en moeite het kost om de fase naar het volgende level te doorlopen is per innovatie zeer verschillend maar de structuur van de TRL is steeds dezelfde⁵.

⁵ De hier opgenomen tekst is afkomstig van de website "Rijkswaterstaat innoveert", beschikbaar via <https://rwsinnoveert.nl/uitleg-trl/uitleg-trl/> [geopend op 18 maart 2022].

15. De verschillende TRL's zijn als volgt:
- TRL 1: Basisprincipes van de benodigde technologieën zijn bekend
 - TRL 2: Het technologisch concept van de sleutelcomponenten is geformuleerd
 - TRL 3: Het technologisch concept van sleutelcomponenten is experimenteel aangetoond
 - TRL 4: De technologie van alle sleutelcomponenten werkt onder laboratoriumcondities
 - TRL 5: De voor het prototype benodigde technologieën werken onder relevante omstandigheden
 - TRL 6: Een prototype werkt onder relevante omstandigheden
 - TRL 7: Een prototype kan getest worden onder operationele omstandigheden
 - TRL 8: Het systeem is getest en gevalideerd onder de operationele omstandigheden
 - TRL 9: Klaar voor toepassing



16. De gebruikte techniek van de PALLAS-reactor heeft een Technology Readiness Level van 9⁶.

SHINE

Een mogelijk alternatief voor de PALLAS-reactor is het SHINE-project waar in Amerika aan gebouwd wordt. Deze installatie heeft een innovatieve complexe versneller-techniek en is een gevorderd nieuwbouwproject voor het maken van molybdeen-99. SHINE heeft besloten om ook een vestiging in Europa te openen⁷, beoogd is een locatie in de provincie Groningen (gemeente Veendam). SHINE heeft de ambitie om in 2023 te starten met de constructiewerkzaamheden en verwacht in 2025 te kunnen produceren, en heeft een vergunningaanvraag in voorbereiding zoals aangegeven op de website van de ANVS (peildatum: 15 maart 2022).

17. SHINE geeft zelf aan binnenkort lutetium(-177)chloride te kunnen leveren, waarbij lutetium in reactoren wordt bestraald.
18. Op de langere duur verwacht SHINE deze bestraling ook met hun eigen apparatuur te kunnen doen, echter de opbrengst per gram zal fysisch gezien twee of drie orde groottes kleiner zijn dan in een reactor. Het RIVM verwacht niet dat het met het SHINE-concept binnen tientallen jaren mogelijk zal zijn het hele palet aan reactor-geproduceerde medische radio-isotopen te maken. Het SHINE-concept is daarmee geen complete vervanging van een reactor die medische radio-isotopen maakt.
19. Op dit moment heeft de techniek van SHINE een Technology Readiness Level van 6.

SMART (voorheen Lighthouse)

20. Een ander mogelijk alternatief voor de PALLAS-reactor is SMART van het Nationaal Instituut voor Radio-elementen (IRE) in België. Het RIVM heeft in 2018 onderzoek gedaan naar de samenloop tussen de voorbereiding van de PALLAS-reactor en dit project [11]. Uit dit onderzoek blijkt dat het al dan niet realiseren van SMART in eerste instantie geen invloed heeft op de leveringszekerheid van therapeutische radio-isotopen: SMART verwacht alleen molybdeen-99 te leveren. IRE verwacht volgens de laatste berichten met SMART in 2028 molybdeen-99 te kunnen leveren. Het is volgens het RIVM nog niet te zeggen of nieuwe initiatieven zoals SHINE en SMART een volwaardig alternatief vormen voor een nieuwe reactor om de voorzieningszekerheid te borgen.
21. Op dit moment heeft de techniek van SMART een Technology Readiness Level van 4 tot 6.

⁶ Gebaseerd op "Co-ordinated Approach to the Development and Supply of Radionuclides in the EU - N°ENER/D3/2019-231 - Final Report; Publications Office of the European Union ; August 2021; <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4599de47-3ac6-11ec-89db-01aa75ed71a1/language-en> [geopend op 18 maart 2022]

⁷ Gebaseerd op <https://www.shinefusion.com/news/european-isotope-production-facility/> (04-03-2022).

2.2 Voorgenomen activiteit

2.2.1 Ontwerpproces

1. PALLAS heeft samen met de contractor ICHOS de afgelopen jaren een 'basic design' uitgewerkt. In het ontwerp zijn daarbij enkele keuzen gemaakt waardoor de impact op het milieu beperkt wordt:
 - Het secundaire koelsysteem vindt plaats met water uit het Noordhollandsch Kanaal. De definitieve ontwerpkeuze voor secundaire koeling met water uit het Noordhollandsch Kanaal kwam tot stand begin 2018. Dit besluit vond plaats op basis van de toetsmethode Choosing By Advantages (CBA). Hiervoor werd de volgende set van in belang afnemende aspecten toegepast: bewezen technologie, risico's voor leveringszekerheid, de juiste aanvoertemperatuur voor het primaire koelsysteem (32°C), het benodigd areaal, het risico op vergunbaarheid, risico's op ontbreken van draagvlak vanuit de omgeving, vergunningsinspanningen, inspanningen om draagvlak te genereren en ontwerp-/bouwkundige inspanningen (engineering). Daarnaast is expliciet gekeken naar de kapitaal- en operationele kosten. Naar gelang het toegekend belang werd in de toegepaste CBA-methode een gewicht toegekend. De kapitaal- en operationele kosten werden financieel uitgedrukt. Dit leidt tot een rangorde van de vier varianten, waaruit blijkt dat koeling met zoet water uit het Noordhollandsch Kanaal het beste scoort, respectievelijk gevolgd door de variant met zeewaterkoeling, luchtkoeling (nat) en luchtkoeling (hybride). De CBA-methode leidt tot de volgende rangorde (zie tabel 3) van de vier varianten, waaruit blijkt dat koeling met zoet water uit het Noordhollandsch Kanaal het beste scoort.
 - De leidingen die benodigd zijn voor de aanvoer van het water vanuit het Noordhollandsch Kanaal naar de PALLAS-locatie en de lozingsleiding vanaf daar naar de Noordzee worden gerealiseerd door middel van boring. Er vindt dus geen open ontgraving plaats. Uitgezonderd is de aansluiting op het filterstation in het agrarisch gebied, waar het technisch gezien niet anders kan dan een plaatselijke open ontgraving te laten plaatsvinden. Het voordeel van boren is dat diverse belangen, onder andere van de landeigenaren en van de natuur in de duinen, niet aangetast worden.
 - Het tijdelijke werkterrein, de Lay Down Area (LDA) wordt gesitueerd op het toekomstige PALLAS-terrein op de EHC.
 - De PALLAS-reactor wordt 'half verdiept' aangelegd. Dit is een optimaal compromis tussen bestuurlijke, milieukundige en technische afwegingen van een reactor op maaiveld en een reactor volledig verdiept.
 - Uit de natuuronderzoeken is een aantal maatregelen voortgekomen, die de negatieve invloed op natuur kunnen verminderen. Deze maatregelen hebben onder andere betrekking op werken buiten het broed- en foerageerseizoen of met geluidsarme techniek, het tegengaan van visuele verstoring, het beperken van kunstlicht en het voorkomen van ondiepe plassen in het werkgebied en zijn door PALLAS overgenomen in het ontwerp.
 - De reactor en de voorzieningen hebben geen gasaansluiting. Met PV-panelen wordt elektriciteit opgewekt.

Tabel 3 Resultaten vergelijking secundaire koelsysteemvarianten volgens CBA-methode

Rangorde	Variant	Punten	Kapitaal en operationele kosten
1	Noordhollandsch Kanaal	375	€ 17.500.000,--
2	Zeewaterkoeling	240	€ 28.500.000,--
3	Luchtkoeling (nat)	180	€ 29.000.000,--
4	Luchtkoeling (hybride)	160	€ 50.300.000,--

2.2.2 Ontwerpkader

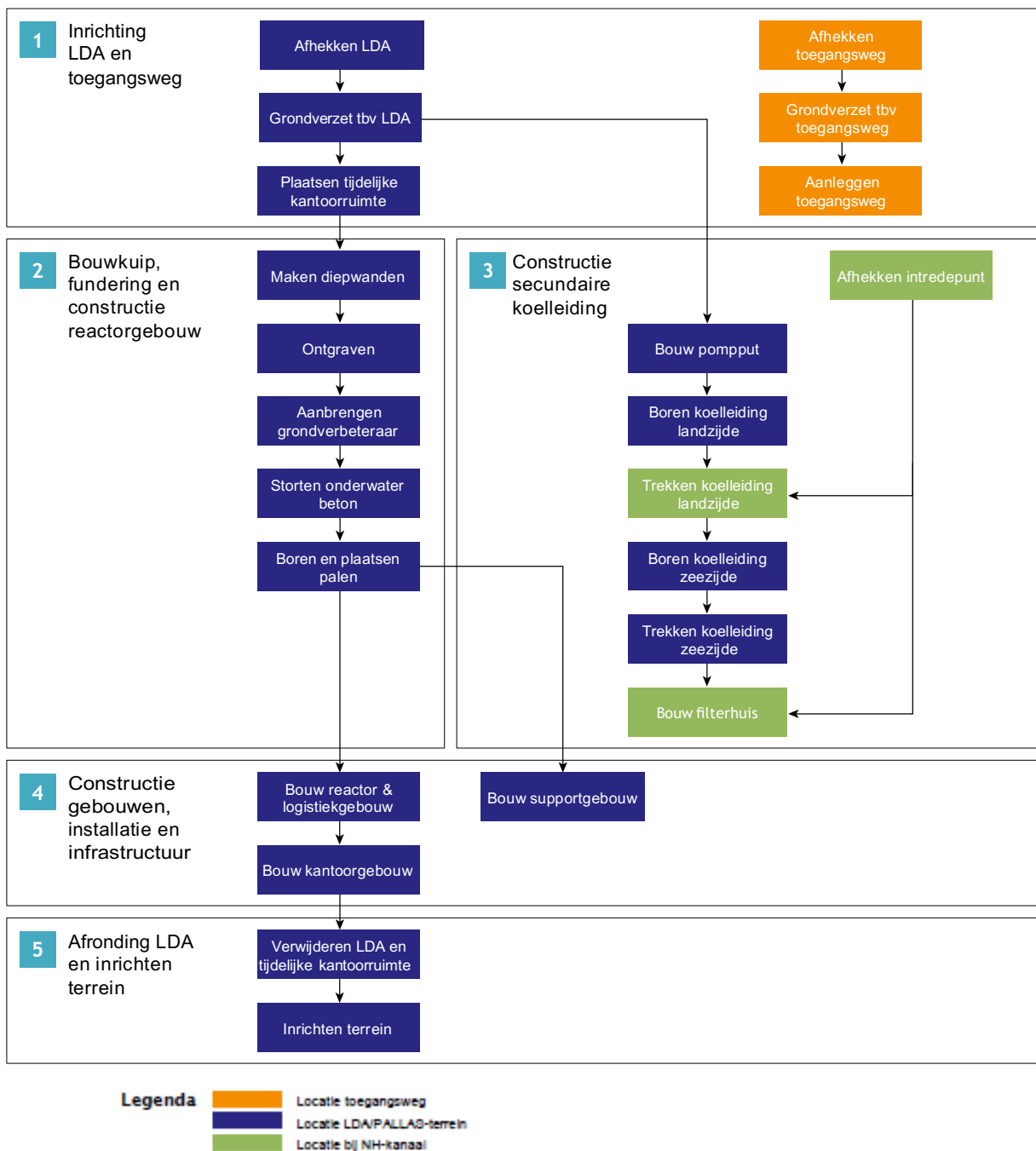
1. Het Ontwerpkader beschrijft het ontwerp van de PALLAS-reactor op hoofdlijnen. Het Ontwerpkader is in 2022 geactualiseerd ten behoeve van onderhavige project-MER en is opgenomen als bijlage A bij dit project-MER.
2. Het Ontwerpkader is gebaseerd op de kenmerken van de locatie op de EHC, randvoorwaarden uit beleid en wetgeving en kennis vanuit de huidige HFR. De hoofdpunten uit het Ontwerpkader zijn:
 - 1 Het PALLAS-project kent een bouwfase, een overgangsfase en een exploitatiefase.
 - 2 De bouwfase is opgedeeld in vijf clusters van bouwactiviteiten, te weten (a) Inrichting van het werkterrein (ook wel Lay Down Area (LDA) genoemd) en tijdelijke toegangsweg, (b) Constructie secundaire koelwatersysteem, (c) Bouwkuip, fundering en constructie reactorgebouw, (d) Constructie gebouwen, installatie en infrastructuur en Afronding LDA en inrichting terrein.
 - 3 In de overgangsfase zijn er twee reactoren in bedrijf op de EHC: de nieuwe PALLAS-reactor en de bestaande HFR.
 - 4 In de exploitatiefase is de PALLAS-reactor in bedrijf en is de HFR uitgefaseerd.
3. Hieronder staan enkele nadere specificaties:
 - Het reactorgebouw wordt voor een deel onder het maaiveld gebouwd, om daarmee niet boven de maximaal toegestane hoogte uit het bestemmingsplan te komen. Voor de afmetingen van het reactorgebouw wordt uitgegaan van 42,55 meter (lengte) bij 62,55 meter (breedte). De totale hoogte van het reactorgebouw komt uit op 39,5 meter en bevindt zich deels boven de grond en deels onder de grond. Het reactorgebouw krijgt een diepte van 13 meter - NAP (exclusief fundering) en een hoogte van 26,5 meter + NAP. Dit komt overeen met een diepte van 17 meter onder het bestaande maaiveld en een hoogte van 20,5 meter boven het toekomstige maaiveld. Daarmee is de bouwdiepte en -hoogte in overeenstemming conform het vigerende bestemmingsplan.
 - Voor het secundaire koelwatersysteem worden er twee innameconstructies bij het Noordhollandsch Kanaal gerealiseerd en wordt er een nieuw uitlaatpunt in de Noordzee gerealiseerd. De koelleidingen worden niet gegraven, maar geboord door middel van de HDD (Horizontal Directional Drilling) techniek. Het intredepunt van de boor is op de PALLAS-site. Het uittredepunt van de boor is op circa 225 meter vóór het filterstation, vanwege de benodigde uitleglengte en de bocht in dit stukje tracé. Het laatste deel van de leidingen vanaf het uittredepunt naar het filterstation wordt in open ontgraving gelegd. Figuur 7 geeft het tracé van de koelwaterleiding ten behoeve van de PALLAS-reactor weer.
 - Voor het tijdelijk werkterrein (LDA) op de EHC wordt in verband met de beveiliging en veiligheid een toegangsweg aangelegd van de Westerduinweg (N502) naar de PALLAS-site. Hiervoor wordt het deel van de Zijperzeedijk aan de zijde van het EHC vergraven. Het deel van het hoogteverschil aan de zijde van de Westerduinweg dat dan nog resteert, wordt met een grondkerende constructie opgevangen.



Figuur 7 Tracé van de koelwaterleiding (van filtergebouw (Canal Intake Building) via pompstation (SCS-building met surgetower) naar de Noordzee ten behoeve van de PALLAS-reactor. Aan het oostelijke uiteinde bevindt zich het onttrekkingspunt in het Noordhollandsch Kanaal, aan het westelijke uiteinde (circa 650 m uit de Rijkstrandpalenlijn) het lozingspunt in de Noordzee.

Bouwfase

4. In de bouwfase wordt het PALLAS-terrein met het nucleaire eiland, bijbehorende gebouwen, constructies, systemen en infrastructurele aanpassingen gerealiseerd. De bouwfase duurt in totaal ongeveer zes jaar. Gedurende de bouwfase gaat het in hoofdlijnen om de volgende clusters van bouwactiviteiten:
 1. Inrichting LDA en tijdelijke toegangsweg.
 2. Constructie secundaire koelwatersysteem.
 3. Bouwkuip, fundering en constructie reactorgebouw.
 4. Constructie gebouwen, installatie en infrastructuur.
 5. Afronding LDA en inrichting terrein.
5. Het bouw personeel arriveert in busjes op het PALLAS-terrein. Al het (zwaar) bouwverkeer maakt gebruik van de zuidelijke route over de N9 en de afslag bij Burgervlotbrug. De vijf bouwclusters zijn in 27 bouwactiviteiten verdeeld in figuur 8.



Figuur 8 De bouwactiviteiten van de bouwfase⁸.

Overgangsfase

- Zodra de PALLAS-reactor gereed is voor exploitatie, bouwt de HFR haar activiteiten af. Omdat nog niet zeker is op welk moment de HFR wordt uitgefaseerd, gaat het project-MER bij het beschrijven van de milieueffecten uit van een overgangsfase van 2026 tot 2030. In 2028 en 2029 zijn beide reactoren in gebruik.
- De overgangsfase wordt in voorliggende rapport niet nader beschreven, aangezien deze fase niet tot unieke ontwerpkeuzes leidt.

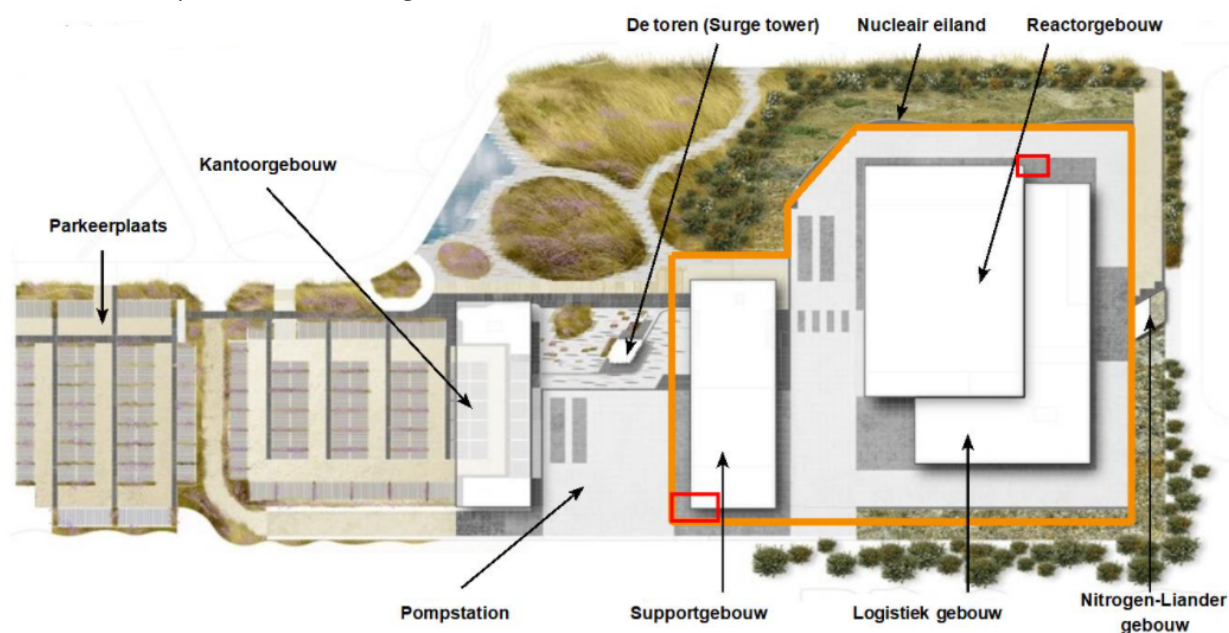
⁸ De toegangsweg zoals benoemd in het figuur is tijdelijk van aard en kent mogelijk in een later stadium een permanent karakter.

Bouwfase PALLAS-reactor 2022 t/m 2026	Overgangsfase 2026 t/m 2030	Productie PALLAS-reactor 2030 . . .
Productie HFR 2020 t/m 2030	Overgangsfase 2026 t/m 2030	Decommissioning & Ontmanteling 2030 . . .

Figuur 9 Duiding van de overgangsfase van PALLAS-reactor en HFR

Exploitatiefase

8. Het PALLAS-terrein kan grofweg worden opgedeeld in twee delen: het nucleair eiland en het terrein rondom het nucleair eiland, waarop de ondersteunende faciliteiten zijn gelegen. Het gehele PALLAS-terrein wordt een beperkte toegangszone. Op de EHC komt een aparte receptie waar toegang tot het PALLAS-terrein wordt verkregen. Op het PALLAS-terrein bevindt het nucleair eiland zich binnen een streng beveiligde zone. Deze zone start bij het supportgebouw, dat toegang verschaft tot het reactorgebouw en het logistiekgebouw. In figuur 10 is de inrichting van het PALLAS-terrein weergegeven met het nucleair eiland, de parkeerplaats en de overige gebouwen: het ondergrondse pompstation voor het secundaire koelwatersysteem ('SCS building') met watertoren ('surge tower') en bijbehorende infrastructuur, het kantoorgebouw en het supportgebouw. Het kantoorgebouw biedt plaats aan circa 120 werkplekken en is open voor medewerkers en bezoekers. Het supportgebouw is gelegen naast de surge tower. Dit gebouw accommodeert circa 60 werkplekken en is integraal onderdeel van het beveiligingsonderdeel van het reactorgebouw. Het reactorgebouw en het L-vormige logistiekgebouw biedt plaats aan circa veertig werkplekken. De primaire processen van het bestralen en verwerken van radio-isotopen vinden plaats in het reactorgebouw.



Figuur 10 Inrichting van het terrein, artist impression vanuit de lucht. In de rode rechthoeken is de locatie van de kelders met de dieseltanks aangegeven (Bron: ICHOS/PALLAS, bewerking door Arcadis).

2.3 Referentiesituatie

1. In deze paragraaf worden algemene beschrijvingen gegeven van de referentiesituatie, bestaande uit de huidige situatie van de projectlocatie en autonome ontwikkelingen. Referentiebeschrijvingen van afzonderlijke milieuaspecten zijn in de achtergrondrapporten beschreven.

2.3.1 Huidige situatie projectlocatie

1. De voorgenomen activiteit vindt plaats op de EHC, waarop diverse andere bedrijfsactiviteiten plaatsvinden. De EHC is een deels bebouwd en verhard bedrijvengebied in het Noord-Hollandse duingebied.
2. Het betreft de voormalige Onderzoekslocatie Petten (OLP) ten westen van de Westerduinweg (N502) ter plaatse van de Zijperzeedijk in Petten, gemeente Schagen. Iets ruimer bekeken ligt aan de oostzijde van de locatie een overwegend landelijk gebied met bollenvelden en aan de westzijde liggen duinen en de Noordzee. De EHC grenst aan de westzijde aan het Natura 2000-gebied 'Pettemerduinen en Zwanenwater'. Het duingebied ten westen van de locatie van de voorgenomen activiteit is aangewezen als ook NNN (Natuurnetwerk Nederland). De EHC is geëxclaveerd (uitgehoekt) van het NNN. De kust wordt van zuid naar noord gevormd door de Hondsbossche en Pettemer Zeewering, een strook jong duinlandschap dat naar het noorden toe steeds breder wordt richting het voormalige eiland Callantsoog. De voorgenomen activiteit vindt niet plaats binnen het Natura 2000-gebied of binnen het NNN.

2.3.2 Autonome ontwikkelingen

1. Tegelijkertijd met de voorgenomen activiteit en in de nabije toekomst worden enkele andere ontwikkelingen gerealiseerd die op dit moment met zekerheid bekend zijn.

Energy & Health Campus

2. Ontwikkelingsbedrijf Noord-Holland Noord zet samen met de EHC-bedrijven in op een nieuwe gebiedsontwikkeling van de EHC waarbij innovatie en hoogwaardige werkgelegenheid voorop staan. Het doel is de EHC te laten uitgroeien tot een aantrekkelijke en inspirerende campus op het gebied van duurzame energie en nucleaire geneeskunde. Op de campus wordt een breed scala aan nieuwe faciliteiten gerealiseerd van waaruit campusbedrijven met relevante samenwerkingspartners kunnen werken aan duurzame energiehuishouding en medische isotopen. Tevens is het doel het terrein in de toekomst deels open te stellen voor publiek, zodat de aantrekkingskracht van de locatie vergroot wordt. Er wordt momenteel gewerkt aan een omgevingsplan ter ontwikkeling van de campus.

Nuclear Health Centre

3. Eén van de nieuwe ontwikkelingen op de EHC is de realisatie van het Nuclear Health Centre (NHC). Het NHC gaat op grote schaal bestraalde grondstoffen tot halfproduct (radiochemicaliën) en medicijnen (radiofarmaca) verwerken en verpakken. Met deze producten kunnen miljoenen patiënten in ziekenhuizen worden behandeld. In de medische wereld is een grote behoefte aan productiefaciliteiten die in opdracht van ziekenhuizen of farmaceutische bedrijven bestraalde materialen kunnen verwerken tot medicijnen. Het NHC wordt gebouwd op de EHC, in de nabijheid van de huidige HFR en de toekomstige PALLAS-reactor. De productiefaciliteit is complementair aan het FIELD-LAB van NRG en andere faciliteiten op de EHC. Dit alles heeft als voordeel dat een geïntegreerde supply chain aanwezig is. Daardoor kan efficiënt worden omgegaan met materialen, is het vervalverlies van bestraalde producten te beperken, wordt radioactief transport beperkt, is het afval beter te managen en wordt de nucleaire kennis en ervaring van de verschillende nucleaire bedrijven op de EHC optimaal benut.
4. De ontwikkeling van de EHC en het NHC zijn afzonderlijk en op zichzelf staand. Deze ontwikkelingen en de ontwikkeling van de PALLAS-reactor zijn complementair en versterken elkaar.

FIELD-LAB

5. Het FIELD-LAB betreft een nieuw te bouwen faciliteit op de EHC waarbinnen op laboratoriumschaal radio-isotopen worden ontwikkeld en gereedgemaakt voor medische toepassingen. Binnen het FIELD-LAB worden radioactieve stoffen gezuiverd en omgezet in radio-

farmaceutische producten of halffabricaten hiervan ten behoeve van klinische studies. De activiteiten worden gedeeltelijk uitgevoerd onder zogeheten GMP-condities ('Good Manufacturing Practice'), een randvoorwaarde voor de vervaardiging van farmaceutische producten. De werkzaamheden die in het FIELD-LAB worden verricht zullen voornamelijk ten behoeve van ontwikkeling van productiemethoden en kleinschalige producties voor klinische studies zijn. Voor het FIELD-LAB zijn radioactieve lozingen naar de lucht vergund.

6.



Figuur 11 Artist impression Nuclear Health Centre

Overige autonome ontwikkelingen

7. In de verdere omtrek van de PALLAS-locatie zijn enkele nieuwe recreatieve ontwikkelingen voorzien, waarvan de belangrijkste zijn een strandpaviljoen, ontwikkeling van recreatiepark Corfwater, uitbreiding van Hotel Corfwater en het oprichten van het experience center (ontmoetingscentrum)⁹.

2.4 Locatie

2.4.1 Locatiekeuze

1. Een aantal factoren heeft een belangrijke rol gespeeld bij het besluit van het kabinet (zie paragraaf 2.1.1) om Petten in de gemeente Schagen als locatie aan te wijzen voor de nieuwe reactor. Ten eerste beschikt Nederland als enige land in Europa op de EHC in Petten over een toegesneden, op één plek geconcentreerde en complete infrastructuur voor de productie (bestraling) en verwerking van medische isotopen voor de wereldmarkt, wat kostbaar tijdverlies voorkomt. Ten tweede beschikt Nederland van oudsher over een sterke nucleaire kennisinfrastructuur, die bijdraagt aan het innovatie- en concurrentievermogen op internationaal niveau. Ten derde vormen de activiteiten in Petten op regionaal en lokaal niveau een zeer belangrijke bron van hoogwaardige werkgelegenheid in de kop van Noord-Holland en daarmee economische groei in regio's waar de werkgelegenheid beperkt is.

⁹ Zie <https://petten2025.nl/> voor meer informatie over deze initiatieven.

2.4.2 Locatiekarakterisering

1. De effecten die 'van buiten' kunnen optreden en een mogelijk risico kunnen vormen voor het PALLAS-reactor project op deze locatie zijn in kaart gebracht. In tabel 4 staat een beknopt overzicht met belangrijke onderwerpen waarnaar onderzoek is verricht. De uitkomst van de onderzoeken naar deze locatiespecifieke omstandigheden is gebruikt om eisen en acceptatiecriteria voor het ontwerp van de PALLAS-reactor verder op te stellen.
2. De onderwerpen zoals weergegeven in tabel 4 zijn gerelateerd aan milieuaspecten zoals waterveiligheid (overstroming) of bodem (geotechnische risico's). Echter, omdat deze effecten niet van invloed zijn op de effecten die het PALLAS-reactor project op de omgeving heeft, zijn deze locatiekarakteriserende onderwerpen niet beschouwd in de effectbeoordeling in hoofdstuk 3 van dit project-MER. De ANVS betreft deze wel in de beoordeling in de aanvraag voor een Kew-vergunning voor de oprichting van de PALLAS-reactor.

Tabel 4 Overzicht van specifieke onderzoeken

Onderwerp	Omschrijving
Aardbevingen en oppervlaktebreuken	De regio van de locatie Petten wordt beschouwd als een stabiel continentale regio en wordt gekenmerkt door een zeer lage seismische activiteit. Het dichtstbijzijnde tektonisch actieve gebied is de 'Roerdalslenk' ('Roer Valley graben'). Dit is een tektonische vallei gelegen op ongeveer 200 km ten zuiden van Petten. De Roerdalslenk komt overeen met de noordwestelijke tak van het actieve Rijnslenksysteem. De seismische activiteit in dit systeem is vooral geconcentreerd langs breuklijnen in NW-ZO richting. Uit de bestaande literatuur blijkt de aanwezigheid van twee NW-ZO-breuklijnen in de buurt van de beoogde PALLAS-locatie. Er is geen geregistreerde aardbeving in verband gebracht met deze breuklijnen. Toch zijn aanvullend uitgebreide veldonderzoeken en probabilistische studies uitgevoerd om dit te verifiëren. Daarbij zijn conservatieve waarden bepaald die zijn gebruikt als eisen aan het ontwerp en ten behoeve van seismische analyses van het ontwerp. Bijna alle in het noorden van Nederland geregistreerde seismische activiteit heeft een geïnduceerde oorsprong, als gevolg van de exploitatie van gasvelden. De geregistreerde seismiciteit in de omgeving van Petten wordt in verband gebracht met de productie van het gasveld Bergermeer. Tegenwoordig wordt dit gasveld echter gebruikt voor gasopslag, waardoor de geïnduceerde seismiciteit aanzienlijk is afgenomen.
Meteorologie	Er is onderzoek gedaan naar de extreme waarden van alle mogelijke meteorologische omstandigheden, waaronder wind (incl. tornado's), sneeuwval, temperatuur en bliksem. De ontwerpbasisparameters met betrekking tot extreme meteorologische omstandigheden garanderen een hoge mate van bescherming. Voor elke ontwerpbasisgebeurtenis is een frequentie tot 10^{-4} per jaar gebruikt.
Overstroming	Net als bij andere natuurbedreigingen is het ontwerp voor overstromingen gebaseerd op de gevarenintensiteit die overeenkomt met een terugkeerperiode van ten minste 10.000 jaar (of een overschrijdingskans van 10^{-4} per jaar). Een seiche, een staande golf in een (gedeeltelijk) ingesloten waterlichaam, wordt niet beschouwd als een relevant gevaar voor de PALLAS-reactor. De kans op het gelijktijdig voorkomen van een seiche met een stormvloed wordt bovendien zeer onwaarschijnlijk geacht. Dit is relevant omdat overstroming enkel kan optreden als gevolg van een stormvloedgolf op de Noordzee waarbij een breuk in de duinen bij het Zwanenwater – behorende tot de primaire kering met duinhoogte van +10 m NAP en +15 m NAP – zich voordoet én plaatselijke duindoelbraken hebben plaatsgevonden. Modelresultaten tonen bovendien aan dat de PALLAS-locatie nog steeds beschermd is tegen overstroming in geval van een aardverschuiving (en daaruit voortkomende tsunami) met een terugkeerperiode van ongeveer 1 op 100.000 jaar.
Geotechnische risico's	Geologisch en geotechnisch onderzoek toont de aanwezigheid aan van 11 geotechnische bodems in de ondergrond van het terrein. Deze zijn gelijkmatig opgebouwd. Deze bodeminterpretatie is het uitgangspunt voor de verschillende ontwerpberekeningen, waaronder die voor de paalfundering, bouwput, horizontale veerstijfheid, locatie respons analyse (SRA) en liquefactie beoordeling. Tevens wordt er rekening gehouden met autonome bodemdaling. Als gevolg van verschillende processen treedt er enige bodemdaling op. De maximaal verwachte totale bodemdaling op de PALLAS-locatie wordt geschat op 0,32 m per eeuw.

Onderwerp	Omschrijving
Vliegtuigongevallen	Er is geen burgerluchtvaartroute over de EHC. Het dichtstbijzijnde actieve vliegveld bij Petten is De Kooy, gelegen bij Den Helder op ongeveer 18 km van de EHC. Het wordt gebruikt voor militaire en kleine (privé) vliegtuigen. Voor het bepalen van de kans dat een civiel of militair vliegtuig per ongeluk neerstort op de PALLAS-locatie zijn alleen de vliegtuigtypes geselecteerd die mogelijk relevante schade aan de installatie kunnen toebrengen. De kans op een vliegtuigcrash op de PALLAS-locatie voor de geschatte situatie in het jaar 2050 is bepaald op circa 6×10^{-9} per jaar.
Chemische explosies	Brand en/of explosie als gevolg van nabijgelegen off-site activiteiten kan geen significante drukgolf veroorzaken op het PALLAS-terrein. Significante gevolgen van explosies bij pijpleidingongevallen buiten de EHC zijn uitgesloten op grond van de afstand (de dichtstbijzijnde pijpleiding bevindt zich op 4,1 km van de PALLAS-locatie). Het risico van het vrijkomen van chemische stoffen bij off-site industriële activiteiten is verwaarloosbaar: de 10^{-6} risicocontouren van alle industriële installaties buiten de EHC bereiken het PALLAS-terrein niet. Wanneer gevaarlijke stoffen zouden vrijkomen op de EHC veroorzaken deze geen verstikking op de PALLAS-locatie. Echter kunnen toxische effecten niet worden uitgesloten. Daarbij dient te worden opgemerkt dat de contour voor toxische effecten het gevolg is van de maximaal mogelijke uitstoot, zonder rekening te houden met de waarschijnlijkheid.
Schietterrein Defensie	Direct naast de EHC in de kustzandduinen, op ongeveer 600 meter ten westen van de PALLAS-locatie, wordt door de marine een militaire artillerie testopstelling gebruikt voor maximaal 20 dagen per jaar. De schietrichting is zeewaarts en weggericht van de EHC. Er worden geen geleide projectielen gebruikt die kunnen afwijken van hun beoogde traject. De granaten worden naar de testlocatie getransporteerd via de wegen op de EHC, ongeveer 150 m van de PALLAS-locatie. Een directe treffer op de PALLAS-installatie door een granaat kan worden verwaarloosd op basis van de indeling van het gebied tussen de artillerieopstelling en de PALLAS-locatie, de afstand en de manier waarop de tests worden uitgevoerd. Het effect van druk(schok)golven als gevolg van ongeplande vroege explosies van een granaat op de testlocatie kan worden verwaarloosd. Een granaatscherf zou de PALLAS-locatie kunnen raken, maar gezien de afstand is de impact verwaarloosbaar.
Verspreiding van nucleair materiaal en blootstelling aan publiek	Een onderzoek heeft plaatsgevonden naar de omstandigheden die een rol spelen in de verspreiding en mogelijke inname van radioactief materiaal. Te denken valt aan meteorologische omstandigheden, verspreiding via grond- en oppervlaktewater, gebruik van land en water in de regio en samenstelling van de lokale en regionale bevolking. Waar niet aanwezig zijn modellen ontwikkeld waarmee een eventuele verspreiding kan worden berekend. Deze modellen zijn gebruikt als richtlijnen voor de beoordeling van de verspreiding van reguliere en accidentele emissies van radioactieve stoffen. De basisbeoordeling van omgevingsradioactiviteit stelt geen onverwachte afwijkingen vast en is op het niveau van natuurlijke achtergrondstraling. Tenslotte blijkt dat de tritiumvervuiling in het grondwater niet verspreidt naar de PALLAS-locatie.

3 Effectbeoordeling

1. Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van het voornemen op de omgeving. In paragraaf 3.1 wordt eerst ingegaan op het beoordelingskader voor de milieueffecten en de scoringsmethodiek. In paragraaf 3.2 worden de milieueffecten van de PALLAS-reactor samengevat. Paragraaf 3.3 gaat in op de opslag van gevaarlijke stoffen. Daarna komen in paragraaf 3.4 aan de orde de effecten die optreden in combinatie met de HFR (de overgangsfase) en de effecten die optreden als de HFR eerder sluit dan dat de PALLAS-reactor begint met de isotopenproductie (dit gebeurt in de vorm van een gevoeligheidsanalyse op de reeds uitgevoerde beoordelingen voor de relevante criteria). Tot slot komen in paragraaf 3.5 de sociale aspecten, communicatie, veiligheid en milieuzorg aan bod.
2. Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat de samengevatte effecten, zoals hierboven benoemd, gebaseerd zijn op de achtergrondrapporten die in bijlage B zijn opgenomen.

3.1 Methodiek milieueffectbeoordeling

3.1.1 Beoordelingskader

1. Ten behoeve van dit project-MER zijn 16 achtergrondrapporten en drie verdiepende memo's opgesteld (zie bijlage B). Deze achtergrondrapporten zijn gebaseerd op de huidige ontwerp-informatie weergegeven in het Ontwerpkader (zie bijlage A), voortschrijdend inzicht volgend op het plan-MER 2017 en het plan-MER 2021, en de actuele regelgeving voor alle thema's. De uitgebreide verhandelingen per aspect over de uitgangspunten, het beoordelingskader, methodiek, referentie, mitigerende maatregelen en leemten in kennis zijn ook gedetailleerd terug te vinden in de achtergrondrapporten.
2. Opgemerkt wordt dat in het voortraject (het eerste plan-MER) verschillende mitigerende maatregelen zijn benoemd. Deze mitigerende maatregelen zijn inmiddels bijna volledig verwerkt in de plannen van PALLAS en maken sindsdien deel uit van de voorgenomen activiteiten. Zoals aangegeven zijn de mitigerende maatregelen hierom in de achtergrondrapporten benoemd. Deze aanpak wordt gesteund door de Commissie m.e.r.
3. De milieueffecten zijn in dit project-MER gebaseerd op de inmiddels gemaakte ontwerpkeuzes voor de PALLAS-reactor. Het detailniveau van het project-MER wordt als voldoende beschouwd voor de huidige besluitvormingsprocedures. Ondanks de kwalitatieve beoordeling van de effecten, zijn de effecten zelf zoveel mogelijk kwantitatief bepaald. Daar waar dat niet mogelijk of niet zinvol is geacht zijn de effecten kwalitatief, op basis van expert judgement, bepaald.

3.1.2 Scoringsmethodiek

1. De beoordeling is vanuit de achtergrondrapporten vertaald naar een kwalitatieve beoordelingsschaal. Per aspect is een beoordelingstabel opgesteld waarin de mogelijke milieueffecten worden samengevat. Per beoordelingscriterium is vervolgens aangegeven of er sprake is van een positief effect, van een negatief effect of dat er geen effecten te verwachten zijn. Hierbij is een vijfpuntschaal gehanteerd. In tabel 5 is deze scoretoekenning schematisch weergegeven. De referentiesituatie krijgt daarbij, uitgezonderd het thema energie en CO₂, altijd de score neutraal (0).

Tabel 5 Scoretoekenning beoordeling

Score	Betekenis	Toelichting
++	Zeer positief effect	Een sterke verbetering van de milieueffecten ten opzichte van de referentiesituatie.
+	Positief effect	Een beperkte verbetering van de milieueffecten ten opzichte van de referentiesituatie.
0	Geen effecten	Geen of zeer beperkte verandering in milieueffecten ten opzichte van de referentiesituatie.
-	Negatief effect	Een beperkte verslechtering van de milieueffecten ten opzichte van de referentiesituatie.
--	Zeer negatief effect	Een verslechtering van de milieueffecten ten opzichte van de referentiesituatie.

Energie en CO₂

2. Het energieverbruik en de corresponderende CO₂-emissies die vrijkomen bij de voornaamste processen van de te realiseren PALLAS-reactor en de bijbehorende infrastructuur en faciliteiten zijn in beeld gebracht voor de bouwfase en de exploitatiefase. De overgangsfase van de PALLAS-reactor is voor energie en CO₂ niet onderscheidend en om die reden niet beoordeeld. Hierbij is niet een vergelijking gemaakt met de (huidige) situatie waarin de HFR er nog is als referentie. Van de HFR zijn onvoldoende prestaties beschikbaar om de PALLAS-reactor (in de exploitatiefase) mee te kunnen vergelijken.
3. De bouw- en exploitatiefase zijn om die reden beoordeeld op het beleid dat PALLAS hanteert op het gebied van energie- en CO₂-besparing, ondersteund door indicatieve achtergrondberekeningen voor de bouw- en exploitatiefase. De PALLAS-reactor is daarbij positief beoordeeld als wordt gewerkt met de meest efficiënte en zuinige technieken (indien mogelijk) en actief wordt gestuurd op beperking van de energievraag en minimalisering van de CO₂-uitstoot. Een negatieve beoordeling is gegeven wanneer geen inspanningen worden getroffen om het energieverbruik en de CO₂-emissies te beperken.

3.2 Milieueffecten bouw- en exploitatiefase

1. De belangrijkste punten uit de achtergrondrapporten en hun effectbeoordelingen voor de bouw- en exploitatiefase zijn weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..** Er is voor alle criteria aangegeven welke milieueffecten ze hebben en welke score is toegekend conform tabel 5. Indien een fase niet relevant is voor een bepaald criterium dan staat er 'n.v.t.'.
2. Criteria worden als neutraal beoordeeld indien binnen de wettelijke normen voor de betreffende aspecten wordt gebleven. De onderbouwing hiervan is te vinden in het betreffende achtergrondrapport. De overgangsfase wordt afzonderlijk in paragraaf 3.4 besproken.

Tabel 6 Effectbeoordeling project-MER aspecten in bouw- en exploitatiefase

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
Archeologie				
<i>Aantasting gebieden met archeologische verwachtingswaarde</i>				
Inrichting LDA en toegangsweg	-	Voor de inrichting LDA en toegangsweg is er een kans op het aantreffen van resten behorend tot de Napoleontische veldslag in de historische grond die samenhangt met de dijk.	n.v.t.	
Constructie secundaire koeling	-	De constructie voor de secundaire koeling doorsnijdt de archeologische verwachtingsvolle laag die zich bevindt tussen de -6,70 en -8,60 m NAP, dit geldt ook voor de bouwput van het pompgebouw.	n.v.t.	
Bouwkuip, fundering en constructie reactorgebouw	--	De bouwput van de reactor verstoort een significant deel van een zone waarvan de verwachting op het aantreffen van een archeologische vindplaats hoog is.	n.v.t.	
Constructie gebouwen, installatie en infrastructuur	-	Ter hoogte van de constructie gebouwen, installatie en infrastructuur is de diepte van de ingreep zodanig dat archeologisch relevante lagen wel worden aangetast door de heipalen.	n.v.t.	
<i>Aantasting gebieden met bekende archeologische waarde</i>				
Inrichting LDA en toegangsweg	-	Vanwege de aanwezigheid van de historische dijk en het deels afgraven ervan door de inrichting van de LDA en tijdelijke toegangsweg is er sprake van aantasting van bekende archeologische waarden.	n.v.t.	
Constructie secundaire koeling	0	De constructie van de secundaire koeling tast geen gebied aan met een bekende archeologische waarde.	n.v.t.	
Bouwkuip, fundering en constructie reactorgebouw	-	De bouw van de reactor verstoort een bekende archeologische waarde.	n.v.t.	
Constructie gebouwen, installatie en infrastructuur	0	Er is ter hoogte van de locatie waar de constructie van de gebouwen, de installatie en de infrastructuur zal plaatsvinden geen bekende archeologische waarden vastgesteld.	n.v.t.	

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
Bodem				
Effecten op bodemkwaliteit	+	Sanering als gevolg van verontreiniging heeft een positief effect op de bodemkwaliteit	0	Tijdens de exploitatiefase zal sprake zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico in lijn met de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming.
Effecten op landgebruik en funderingen van woningen	0	Zowel de aanleg van het secundaire koelwatersysteem als de reactor vindt plaats op een manier waarbij deze een verwaarloosbare invloed op nabijgelegen maaiveld hebben.	n.v.t.	
Effecten grondverzet	0	Het dagelijks bedrijf op de EHC en omgeving wordt zo min mogelijk beïnvloed. Het terrein wordt na oplevering van het PALLAS-project teruggebracht naar oorspronkelijke staat, dan wel wordt gebruikt als deel van het toekomstige PALLAS-terrein. Er wordt geen bodemmateriaal afgevoerd.	n.v.t.	
Geluid				
Geluidsbelasting op woningen	0	Om aan de aanbevolen richtwaarde van de Circulaire Bouwlawaaai 2010 te voldoen, legt PALLAS aan de aannemer de eisen op ten aanzien van de geluidsemisatie zodat er sprake is van een bronvermogen van maximaal 105 dB(A).	0	Het aantal verkeersbewegingen heeft geen relevant effect op dichtstbijzijnde woningen. Het verkeer is al snel opgenomen in het heersende verkeersbeeld.
Geluidbelasting op gevoelige gebieden	0	Voorschriften uit de passende beoordeling zijn integraal overgenomen in het ontwerp waardoor aantasting van Natura 2000-gebied door geluid is uitgesloten.	0	De geluidscontour beperkt zich tot de EHC en de directe omgeving. Een toename van geluid in de exploitatiefase binnen de begrenzing voor Natura 2000 is niet aan de orde.
Grondwater				
<i>Grondwaterstanden en stijghoogten</i>				
Vegetatie	0	Door de bouw worden geen duinvalleien, laaggelegen natte locaties of de kwelzone ten oosten van het duingebied beïnvloed.	0	De grondwaterstand in de natte duinvalleien wordt niet beïnvloed. De effecten reiken niet tot in het Natura 2000-gebied.
Gebouwen	0	Omdat geen bemaling van de reactorlocatie wordt toegepast, worden ter plaatse van de gebouwen geen effecten verwacht.	0	De effecten op de grondwaterstand en stijghoogte zijn zo gering dat er geen risico op zetting wordt verwacht.
Duinen als onderdeel van de waterkering	0	De effecten op het grondwater van de bouw van de PALLAS-reactor resulteren niet in zettingseffecten op de primaire waterkering.	0	Er treden effecten op de grondwaterstand in de duinlichamen als gevolg van de keerwanden langs de LDA en de toegangsweg. Er wordt echter geen zetting verwacht.

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
Landbouw	0	Omdat geen bemaling voor de bouw van de reactor wordt toegepast, treden geen effecten in het landbouwgebied op. De hoeveelheid beschikbaar zoet water neemt niet af.	0	Er treedt geen verandering van de grondwaterstanden in het landbouwgebied ten oosten van de reactor op. De totale hoeveelheid zoet grondwater neemt niet af.
Grondwateronttrekkings- of infiltratiesysteem	0	Omdat er geen grootschalige bemaling zal plaatsvinden, wordt geen beïnvloeding verwacht van de aanwezige monobron (bodemenersysteem) die zich op circa 500 m ten noorden van de reactorlocatie bevindt. Wanneer er geen bemaling voor de bouw wordt toegepast, worden geen effecten verwacht op het grondwatersysteem voor het drooghouden van gebouwen en leidingen op de EHC.	0	Door de aanleg van een drainage en infiltratiesysteem rondom het reactorgebouw treedt er geen effect op voor de beheersonttrekking ter plaatse.
Mobiele verontreiniging	0	Het gebruik van lange keerwandplanken langs de LDA en toegangsweg zal in veranderingen van freatische grondwaterstanden en het stromingspatroon van het ondiepe grondwater resulteren. Het is niet de verwachting dat dit de verspreiding van de reeds bestaande tritiumverontreiniging zal beïnvloeden.	0	De reeds bestaande tritium verontreiniging ligt buiten het invloedsgebied (het gebied waar de grondwaterstand met 5 cm of meer verandert) van de verhoging en verlaging van de grondwaterstanden rond het reactorgebouw.
Grondwaterkwaliteit				
Zoutgehalte	0	De grondwaterkwaliteit (zoutgehalte) wordt niet negatief beïnvloed doordat er gebruik wordt gemaakt van vloeistofdichte folie, en uittredend water wordt opgevangen en afgevoerd.	n.v.t	
Verontreiniging	0	Maatregelen worden getroffen om nieuwe verontreinigingen tijdens de bouwfase te voorkomen, zoals het gebruik van vloeistofdichte folie op de tanklocaties van materieel.	n.v.t	
Landschap, Cultuurhistorie en Ruimtelijke Kwaliteit				
<i>PALLAS-reactor en secundaire koelsysteem</i>				
Fysieke aantasting landschappelijke karakteristiek/waarden	n.v.t.		0	De reactor ligt binnen het reeds aangetaste deel van de duinen. Omdat het duingebied een dynamisch systeem is en verstuing en duinvorming plaatsvinden, zijn de negatieve effecten beperkt en is er niet tot nauwelijks sprake van invloed op de kwaliteit van de landschappelijke karakteristiek als geheel.

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
				Er zijn voor het secundaire koelsysteem geen effecten te verwachten op landschappelijke waarden.
Fysieke aantasting historische geografie	n.v.t.		0	Op het terrein van de EHC en in de directe omgeving zijn geen bijzondere historisch geografische waarden aanwezig. Bij de aansluiting op het secundaire koelsysteem wordt rekening gehouden met de historische geografie en zijn geen effecten te verwachten op aantasting daarvan.
Fysieke aantasting historische (steden) bouwkunde	n.v.t.		0	Op het terrein van de EHC en in de directe omgeving en ter plaatse van het secundaire koelsysteem zijn geen bijzondere historisch (steden) bouwkundige waarden aanwezig.
Belevingswaarde	n.v.t.		0	Door de architectuur sluiten de gebouwen aan bij de andere gebouwen aan de horizon. De lichte neutrale kleurstelling van de gebouwen zorgt ervoor dat de gebouwen niet domineren. Er is daarmee sprake van een zeer beperkte aantasting van de belevingswaarde vanuit de polder. Het filterstation voor het secundaire koelsysteem heeft geen significant negatief effect op de belevingswaarde.
Gebruikswaarde	n.v.t.		0	Er zijn geen effecten te verwachten van de PALLAS-reactor op het gebruik c.q. de geschiktheid voor activiteiten in het landschap. Daarnaast leidt het secundaire koelsysteem niet tot beperkingen in het grondgebruik.
Toekomstwaarde	n.v.t.		0	Er zijn geen effecten te verwachten op de toekomstbestendigheid van het landschap of het adaptieve vermogen.
Licht				
Directe lichtinval bij de woningen in de directe omgeving van de werkzaamheden	0	Indien aan de voorwaarden uit het achtergrondrapport Licht (te borgen in vergunningen) wordt voldaan, worden er geen effecten verwacht ten aanzien van directe lichtinval bij de woningen.	0	Het effect op lichtinval bij Natura 2000-gebieden is leidend, derhalve wordt in de beoordeling op 'lichtoverlast naar bewoning' de grens van 0,1 lux aangehouden. Er is geen sprake van toename ten opzichte van de referentiesituatie.
Directe lichtinval bij Natura 2000-gebieden in de directe omgeving van het PALLAS-terrein	0	Indien aan de voorwaarden uit het achtergrondrapport Licht wordt voldaan worden er geen effecten verwacht ten aanzien van directe lichtinval bij Natura 2000-gebieden.	0	Uit de berekening blijkt dat geen sprake is van een toename binnen de begrenzing van het nabijgelegen Natura 2000-gebied.
Luchtkwaliteit				
Effecten op NO ₂ - concentratie	0	De jaargemiddelde NO ₂ -concentratietoename in het maatgevende bouwjaar 2021 op zowel	0	In de exploitatiefase ligt de jaargemiddelde NO ₂ -concentratietoename op zowel de te beoordelen locaties als in het gehele studiegebied ver onder

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
		de te beoordelen locaties als in het gehele studiegebied ligt ver onder de „Niet In Betekende Mate” grens van 1,2 µg/m³.		de „Niet In Betekende Mate” grens van 1,2 µg/m³.
Effecten op PM ₁₀ - en PM _{2,5} -concentratie	0	De jaargemiddelde PM ₁₀ - en PM _{2,5} -concentratietoename in het maatgevende bouwjaar 2021 op zowel de te beoordelen locaties als in het gehele studiegebied ligt onder de grens van 0,4 µg/m³.	0	De jaargemiddelde concentratie fijn stof (PM ₁₀ en PM _{2,5}) ligt ver onder de 0,4 µg/m³.
Natuur				
Natura 2000-gebieden	0	Zoals omschreven in de passende beoordeling is er sprake van een neutraal effect in de bouwfase.	0	Effecten in de exploitatiefase zijn uitgesloten, zoals beschreven in de passende beoordeling.
NNN	0	De effecten op het NNN zijn in beginsel gelijk aan de effecten op het Natura 2000-gebied „Zwanenwater & Pettemerduinen”. In de bouwfase is sprake van een neutraal effect.	0	Effecten in de exploitatiefase zijn uitgesloten.
Beschermde soorten	-	Vanwege de zeer beperkte effecten na overgenomen voorschriften én dat overtreding van verbodsbepalingen niet zeker is, is sprake van een licht negatieve effectscore. Omdat de effecten zeer gering zijn, staan beschermde soorten de bouw van de PALLAS-reactor niet in de weg.	0	In de exploitatiefase is er geen sprake van negatieve effecten.
Rode lijstsoorten	-	Effecten op Rode Lijstsoorten staan de bouw van de PALLAS-reactor niet in de weg. Effecten treden alleen op in de bouwfase van de koelwatervoorziening bij het Noordhollandsch Kanaal, maar het grootste deel van het Noordhollandsch Kanaal blijft beschikbaar als leefgebied.	-	Er is sprake van een licht negatief effect door de visinzuiging in de exploitatiefase. In het betreffende achtergrondrapport is ingegaan op de monitoring die tijdens de bedrijfsvoering zal worden toegepast om dit effect te mitigeren.
Nucleaire veiligheid				
Radiologische eisen bij veronderstelde ongevallen: Effectieve dosis voor omwonenden Schildklierdosis	0	Er is aangetoond dat de radiologische gevolgen voor het reactorpersoneel of de bewoners (schildklierdosis) in de omgeving voldoen aan de limieten van het Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en erts en de ANVS Handreiking VOBK.	+	Het risico voor omwonenden als gevolg van de PALLAS-reactor zal lager zijn dan van de HFR door toepassing van verbeterde technieken en het voldoen aan strengere eisen. Er zal worden voldaan aan de wettelijke dosissen risicocriteria. De exploitatiefase leidt tot een beperkte verbetering van de nucleaire veiligheid van de EHC.
Kernschadefrequentie	0	De kernschadefrequentie voor interne gebeurtenissen voldoet ruimschoots aan de limiet uit de ANVS Handreiking VOBK.	+	Door toepassing van verbeterde technieken en het voldoen aan strengere eisen kan een positieve beoordeling toegekend worden ten opzichte van de HFR.

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
Toelaatbaar risico als gevolg van ongevallen: <ul style="list-style-type: none"> Individueel risico Groepsrisico 	0	Het individuele risico voor de meest kritische groep voldoet ruimschoots aan de limiet van het Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en ertsen. Er wordt voldaan aan het criterium voor het groepsrisico. Het groepsrisico blijft ruimschoots onder de criteria van de Bkse.	+	Het individueel risico scoort positief ten opzichte van de referentiesituatie en voldoet bovendien ruimschoots aan de limiet van het Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en ertsen. Het toelaatbare risico als gevolg van ongevallen kent ten aanzien van het groepsrisico een positievere uitwerking ten opzichte van de referentiesituatie. Het groepsrisico blijft ruimschoots onder de criteria van de Bkse.
Grensoverschrijdende effecten	0	Er hoeft geen rekening gehouden te worden met grensoverschrijdende effecten en grensoverschrijdende beschermingsmaatregelen gezien de afstand tot de landgrenzen.	0	Er zijn geen effecten, mede aangezien deze effecten ook bij de HFR niet aanwezig zijn gezien de afstand tot de landgrenzen.
Oppervlaktewater				
<i>Koelwateronttrekking</i>				
Waterbeschikbaarheid Noordhollandsch Kanaal	n.v.t.		0	Voor de PALLAS-reactor wordt een vergunningsdebiet aangehouden van 3.300 m ³ /uur en maximaal 75.000 m ³ /dag. Dit komt overeen met de koelwateronttrekking van de HFR.
Langetermijngevolgen klimaatverandering	n.v.t.		0	De beschikbaarheid van water vanuit het Noordhollandsch Kanaal verandert mogelijk door klimaatverandering. Dit kan invloed hebben op de hoeveelheid koelwater die beschikbaar is voor PALLAS. Er is een extra zoetwaterbuffer in het IJsselmeer, maar deze is niet standaard beschikbaar en de klimaateffecten zullen dan ook niet altijd voldoende gecompenseerd kunnen worden. In situaties van extreme droogte is er een verdringingsreeks van toepassing, die bepaalt dat natuur, het voorkomen van zetting en verzilting en drinkwatervoorziening voorrang hebben bij het gebruik van zoetwater. In dergelijke tijden van zoetwatertekort of droogte kan de reactor indien nodig afschakelen.
<i>Koelwaterlozing – warmte</i>				
(Fysisch-) chemische waterkwaliteit	n.v.t.		0	De lozing van stoffen via het koelwater voldoet aan de emissietoets. De vrachten voor de HFR en de PALLAS-reactor zijn van dezelfde orde grootte. Daarom worden de effecten in de exploitatiefase neutraal beoordeeld.

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
Biologische waterkwaliteit	0	Er is geen sprake van significante negatieve effecten op fytoplankton en macrofauna in het waterlichaam Hollandse kust in de bouwfase.	0	Er is geen sprake van significante negatieve effecten op fytoplankton en macrofauna in het waterlichaam Hollandse kust in de exploitatiefase.
Recreatie en toerisme				
Recreatieve gebruiksmogelijkheden	-	Er zijn beperkt negatieve effecten ten aanzien de recreatieve gebruiksmogelijkheden in deze fase.	0	Er zijn door de nieuw te realiseren gebouwen en secundaire koeling nauwelijks effecten ten aanzien van de recreatieve gebruiksmogelijkheden in deze fase.
Recreatieve belevingswaarde	-	Er is een tijdelijk effect van beperkte omvang in een gebied met relatief beperkte waarde, mede doordat het gebied nu al negatief beïnvloed wordt door aanwezige windturbines en de zichtbare bedrijfsbebouwing van de EHC.	0	Er zijn door de nieuw te realiseren gebouwen en secundaire koeling nauwelijks effecten ten aanzien van de recreatieve belevingswaarde in deze fase.
Bereikbaarheid	0	De hoeveelheid verkeersbewegingen neemt licht toe, maar dit zal geen negatieve gevolgen hebben voor de doorstroming en de bereikbaarheid.	0	Tijdens de exploitatiefase neemt het aantal verkeersbewegingen niet toe ten opzichte van de referentiesituatie, er is daarom geen effect op de bereikbaarheid.
Economische waarde	0	In potentie zijn er positieve en negatieve effecten. Uitgangspunt is dat deze elkaar opheffen. Er wordt gesproken van potentiële effecten omdat effecten op vergelijkbare cases ontbreken.	0	Naar verwachting treden er geen effecten op tijdens de exploitatiefase. Voor toeristen en recreanten is er weinig verschil ten opzichte van de HFR.
Identiteit	0	De negatieve effecten ten aanzien van rust en beleving van landschap en natuur tijdens de bouwfase zijn relatief beperkt en tijdelijk, maar niet op het niveau van de identiteit van het gebied.	0	Op de lange termijn bestaat er een andere ervaring voor de beleving van landschappelijke- en natuurlijke kwaliteiten, maar niet op het niveau van de identiteit van het gebied.
Stralingsbescherming				
Blootgestelde medewerkers van PALLAS	0	De stralingsbelasting in de bouwfase voor blootgestelde werknemers is verwaarloosbaar waardoor ruimschoots wordt voldaan aan de beoordelingscriteria.	0	Aangetoond is dat de individuele dosis voor het grootste deel van het productiepersoneel beneden de ontwerpdoelstelling van 2 mSv/j ligt met uitzondering van enkele individuen waarvoor verdere maatregelen nodig zijn. De individuele effectieve dosis van al het personeel zal beneden de wettelijke limiet van 20 mSv/j liggen. Omdat deze blootstelling de huidige blootstelling voor de HFR-medewerkers vervangt zal het totale effect niet significant zijn. Voor andere blootgestelde werknemers op het terrein die de bestraalde targets verwerken en het afval verwerken (HCL, MPF en DWT) geldt dat de dosis mogelijk zal toenemen als de PALLAS-reactor een hogere productie van medische isotopen zal hebben dan de HFR. De andere

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
				blootgestelden moeten voldoen aan de vereisten uit hun Kew-vergunning en de geldende wettelijke dosiscriteria.
Niet-blootgestelde medewerkers en bezoekers die zich op het PALLAS- terrein bevinden	0	De stralingsbelasting in de bouwfase voor niet-blootgestelde werknemers en bezoekers is verwaarloosbaar waardoor ruimschoots wordt voldaan aan de beoordelingscriteria.	0	Ondanks het lagere vermogen dan de HFR is de locatie op de EHC anders, evenals de afstanden tot de inrichtingsgrenzen. Het totale effect zal echter niet significant zijn.
Bevolking buiten het PALLAS-terrein	0	De stralingsbelasting in de bouwfase voor omwonenden is verwaarloosbaar waardoor ruimschoots wordt voldaan aan de beoordelingscriteria.	+	De PALLAS-reactor heeft een lager vermogen dan de HFR en is ontworpen volgens de nieuwste stand der techniek. Als gevolg hiervan zijn de externe straling buiten het reactorgebouw en de lozingen naar de lucht lager dan die van de HFR, en zal de effectieve dosis als gevolg hiervan ruim onder 0,04 mSv/jaar liggen. Het effect zal positief zijn.
Trillingen				
Toename trillinghinder conform SBR Meet- en beoordelingsrichtlijn Trillingen deel B	0	De toename van verkeersbewegingen is zodanig klein dat dit naar verwachting niet leidt tot een sterkere beleving van verkeerstrillingen bij de bewoners van de woningen langs de wegen.	n.v.t.	
Verkeer				
<i>Verkeersveiligheid</i>				
Weginrichting conform Duurzaam Veilig (CROW publicatie 315)	0	Alleen het zuidelijk deel van de N502 (langs Petten) wordt gebruikt als ontsluitingsroute van het bouwverkeer. Daarmee wordt het risico op ongevallen met kwetsbare verkeersdeelnemers zodanig beperkt dat de score neutraal is.	n.v.t.	
Kwantitatief met behulp van ongevalsgegevens 2014-2019	0	Door alleen het zuidelijk deel van de N502 te gebruiken als ontsluitingsroute voor bouwverkeer wordt bouwverkeer bij ongevallenconcentraties op de N502/N503 vermeden en is de score neutraal.	n.v.t.	
<i>Verkeersbewegingen</i>				

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
Toename verkeer (procentueel en absoluut) ten opzichte van maximale (gewenste) intensiteit	0	Aandachtspunt is het kruispunt naar de LDA. Hier maken in het hoogseizoen dagelijks circa 800 fietsers van gebruik (in de weekenden is dit aantal hoger). Deze kruising is conform de richtlijn ontworpen waarmee de verkeersveiligheid wordt gewaarborgd waardoor er geen negatief effect te verwachten is. Gesteld kan worden dat een maximale intensiteit van 10.000 mvt per etmaal afgewikkeld kan worden om de leefbaarheid niet te veel te beïnvloeden. Ook inclusief het bouwverkeer blijft de intensiteit hier ruim onder (zelfs in het hoogseizoen) waardoor er geen negatief effect te verwachten is.	n.v.t.	
Waterveiligheid				
Constructiewerkzaamheden	0	Mogelijk is er lokaal sprake van een tijdelijk negatieve zandbalans. Zand wordt daarbij verwijderd uit de bouwput en wordt later weer gebruikt voor het ophogen van het terrein. Dit leidt niet tot een negatief effect omdat de ingreep zich heel ver landwaarts van het maatgevende deel van de primaire waterkering bevindt.	0	Ten opzichte van de huidige situatie is er sprake van een gesloten zandbalans. De veiligheid van de primaire waterkering komt niet in gevaar en de mogelijkheden tot het op lange termijn versterken van de B-zone worden niet beperkt.
Doorkruising koelwaterleiding met primaire kering	0	Aangezien de leiding geboord wordt op grote diepte (-35 m NAP) is er geen waterveiligheidsissue, temeer omdat deze landwaarts van de grens van de B-zone start. De verstoring van het waterstaatswerk is bij deze methode van kruisen minimaal.	0	In de exploitatiefase is er geen effect aanwezig op de veiligheid van de primaire waterkering (de zeereep).
Doorkruising koelwaterleiding met niet- primaire kering	0	PALLAS zal een beoordeling laten uitvoeren om aan te tonen dat de leidingconfiguratie in het ontwerp (berekening en rapport) en uitvoering (boorplan) aan de NEN 3650 serie en de richtlijn boortechnieken (RWS) voldoet.	0	In de exploitatiefase is er geen effect aanwezig op de veiligheid van de niet-primaire waterkeringen.
Aanleg toegangsweg	0	Het realiseren van een doorgraving van de achterliggende duinregel is toelaatbaar omdat deze ver landwaarts ligt van de maatgevende leggerzones en dus buiten de feitelijke waterkering valt. Mocht de situatie zich voordoen dat er tijdens zeer uitzonderlijke omstandigheden alsnog belang wordt gehecht aan de aanwezigheid van een doorgaande secundaire kering dan kan de doorsnijding tijdens de bouwfase worden gedicht door het terugleggen	0	Ook voor de exploitatiefase is er zonder het terugplaatsen van het materiaal in de opening geen waterkeringstechnisch probleem aanwezig. De doorgraving ligt immers ver landwaarts van de hiertoe van belang zijnde leggerzones.

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
		van het naast de opening aangebrachte materiaal.		
Plaatsing tijdelijke keerwanden secundaire kering	0	Omdat dit slechts een tijdelijke situatie is en de keerwanden na afloop van de bouwwerkzaamheden zullen worden verwijderd en deze ingreep bovendien plaatsvindt in een, zeker nu, niet maatgevend onderdeel van de zeewering is dit niet bezwaarlijk.	0	De plaatsing van tijdelijke keerwanden betreft een tijdelijke situatie. De keerwanden worden na afloop van de bouwwerkzaamheden verwijderd. Daar deze ingreep bovendien plaatsvindt in een niet maatgevend onderdeel van de zeewering is dit niet bezwaarlijk.
Eindsituatie PALLAS-terrein	n.v.t.		0	Beschermingszone A wordt stabiel gehouden doordat er sprake is van een netto neutrale grondbalans. In de eindsituatie is er daarom sprake van een neutraal effect op de veiligheid.
Energie en CO₂¹⁰				
Energie en CO ₂	0	De CO ₂ -uitstoot tijdens de bouwfase is beperkt, waarmee er geen sprake is van een negatief effect.	0	De CO ₂ -uitstoot tijdens de exploitatiefase is beperkt, waarmee er geen sprake is van een negatief effect.

3.3 Opslag van gevaarlijke stoffen

- Op het moment dat er sprake is van een wijziging of uitbreiding van een installatie voor de opslag van gevaarlijke stoffen gaat het om een activiteit die genoemd is in het Besluit milieueffectrapportage. Omdat deze activiteit in een aparte categorie valt en niet direct ondergeschikt is aan de nucleaire activiteit van PALLAS, is ervoor gekozen om de mogelijke milieueffecten ten gevolge van de opslag van gevaarlijke stoffen in een eigen paragraaf te beschouwen. In deze paragraaf wordt uitsluitend ingegaan op de mogelijke effecten van de opslag van gevaarlijke stoffen ten behoeve van de nieuwe reactor. Deze keuze is gemaakt omdat er geen wijzigingen plaatsvinden aan de huidige (vergunde) opslag van gevaarlijke stoffen die momenteel plaatsvindt bij de HFR.
- In de bouwfase kunnen er gevaarlijke stoffen aanwezig zijn op het PALLAS-terrein. Dit betreft echter uitsluitend gevaarlijke stoffen die direct ten dienste staan van de bouwactiviteiten. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om gassen die gebruikt worden bij lasactiviteiten. Het gaat hier dus om opslag van werkvoorraad zoals gedefinieerd in PGS 15 (versie 1.0, 2021) (PGS is Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen). Doordat deze opslag zal voldoen aan de geldende eisen uit de van toepassing zijnde PGS-richtlijn, het Activiteitenbesluit (onder andere de zorgplicht) en *good housekeeping* worden er geen belangrijke negatieve milieueffecten verwacht.
- In de exploitatiefase vindt opslag plaats van gevaarlijke stoffen. Dit vindt deels plaats in tanks, in brandveiligheidsopslagkasten en in PGS 15 opslagvoorzieningen. Concreet gaat het om:
 - Opslag van diesel in twee bovengrondse tanks (25 m³/stuk). De opslag van diesel valt onder het toepassingsgebied van PGS 30. De tanks zijn nu voorzien in het supportgebouw en het logistiek gebouw.
 - Opslag van stikstof in een tank (voorzien is 7.000 liter). De opslag van stikstof valt onder het toepassingsgebied van PGS 9. De tank is voorzien buiten het logistiek gebouw.

¹⁰ Voor Energie en CO₂ is geen vergelijking gemaakt met de huidige HFR (zoals bij de andere aspecten is opgenomen in de referentie) maar is beoordeeld of in de bouw- en exploitatie de meest efficiënte en zuinige technieken (indien mogelijk) worden gebruikt de mate waarin gestuurd wordt op beperking van de energievraag en minimalisering van de CO₂-uitstoot.

- Opslag van lege ongereinigde verpakkingen, met restanten van stoffen uit ADR-klassen 2, 3, 6.1, 8 en/of 9. De opslag valt onder het toepassingsgebied van PGS 15 (hoofdstuk 3). De opslag is voorzien in het supportgebouw.
 - Opslag van brandveiligheidskasten in verschillende gebouwen. De kasten hebben een maximale inhoud van 250 kg/liter en kunnen stoffen bevatten met classificaties ADR 2.1, 2.2, 3, 6.1, 8 en/of 9. De opslag valt onder het toepassingsgebied van PGS 15 (paragraaf 3.3). Zoals nu voorzien komen de kasten op de begane grond of staan deze op een verdieping (dan gaat het om maximaal twee brandveiligheidskasten per brandcompartiment). Bij de opslag in brandveiligheidskasten worden stoffen die met elkaar een gevaarlijke reactie kunnen aangaan gescheiden.
 - Opslag van gevaarlijke stoffen in opslagvoorzieningen (maximaal 2.500 kg per opslagvoorziening). De opslag valt onder het toepassingsgebied van PGS 15 (hoofdstuk 3). Deze opslagvoorzieningen zijn momenteel voorzien in het logistiek gebouw en het filtergebouw. Het gaat om opslag van stoffen met classificatie ADR 3, 6.1, 8 en/of 9.
 - Op het buitenterrein worden gasflessen opgeslagen, naar verwachting met ADR-klasse 2.1 en 2.2. Mogelijk is ook beperkt sprake van opslag van ADR 2.3. De gasflessen worden conform de eisen uit PGS 15 (hoofdstuk 6) opgeslagen.
 - Verwacht wordt dat de gasflessen buiten worden opgeslagen. Het kan voor een beperkte hoeveelheid (maximaal 2.500 liter per opslagvoorziening) nodig zijn om deze binnen op te slaan. Dit is toegestaan op grond van PGS 15 (paragraaf 6.2).
4. Met betrekking tot voorgaande opsomming wordt opgemerkt dat de uitgangspunten voor de opslag van gevaarlijke stoffen beperkt kunnen wijzigen. Het kan bijvoorbeeld gaan om een extra tank waarin diesel of stikstof (of een hieraan vergelijkbare stof qua gevaarseigenschappen) wordt opgeslagen, of om een verplaatsing van de tank op het terrein. Het kan ook voorkomen dat een opslagvoorziening die binnen het kader van PGS 15 valt (opslag in emballage) wordt verplaatst, of dat er een extra opslagvoorziening bijkomt die vergelijkbaar is aan de hierboven genoemde opslag. Deze leemten in kennis ontstaan omdat er nog kleine wijzigingen kunnen voorkomen, dit is ook benoemd in paragraaf 4.3 bij leemten in kennis. Eventuele wijzigingen voor de opslag van gevaarlijke stoffen leiden echter niet tot een andere beoordeling van de milieueffecten omdat er geen sprake is van een ander type opslag of opslag van stoffen met andere gevaarsaspecten dan genoemd.
5. Alle opslag van gevaarlijke stoffen zal voldoen aan de relevante voorschriften uit de van toepassing zijnde PGS-richtlijnen. Dit wordt nader uitgewerkt in de aanvraag voor de Kew-vergunning (gebruiksfase) in de vorm van een toetsing aan de PGS-richtlijnen. Voor de opslag zal ook sprake zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico zoals gedefinieerd in de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming. Ook dit wordt nader uitgewerkt in de aanvraag voor de Kew-vergunning (gebruiksfase) in de vorm van een bodemrisicoanalyse.
6. De opslag zelf zal geen relevante milieueffecten hebben, maar eventuele effecten hangen samen met eventuele ongelukken of het gebruik van de gevaarlijke stoffen. Opgemerkt wordt dat de locatie van de opslag van gevaarlijke stoffen (in tanks danwel in emballage) zodanig gekozen is dat er geen effecten te verwachten zijn op de reactor, of vice versa. Dit is meegenomen als een van de ontwerpeisen voor het ontwerp van de nieuwe reactor. Ter illustratie: in geval van een calamiteit (zoals brand) in een van de opslagvoorzieningen heeft PALLAS in haar ontwerp voldoende maatregelen opgenomen om te borgen dat dit de werking en veiligheid van de reactor niet negatief kan beïnvloeden. Voorbeelden hiervan zijn een geschikte locatie van de opslagvoorziening en deugdelijk ontwerp van de installatie.

Kansen op en gevolgen van ongevallen met gevaarlijke stoffen

7. De hoeveelheden gevaarlijke stoffen leiden niet tot een aanwijzing als risicovol bedrijf zoals bedoeld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen en/of het Besluit risico's zware ongevallen.

Het betreft bij PALLAS daarmee geen grootschalige opslag dan wel opslag van zeer risicovolle stoffen.

8. De kans op een ongeval met gevaarlijke stoffen waarbij een opslagvoorziening is betrokken die voldoet aan de relevante PGS-richtlijn is klein. Het doel van de ontwerpisen in PGS-richtlijnen is immers het zo veel als mogelijk voorkomen van ongevallen. Zo staan er voorschriften in om aanrijding van emballage en tanks te voorkomen en zijn er voorschriften opgenomen met betrekking tot onderhoud, inspectie en keuring.
9. In PGS-richtlijnen zijn voorkomende gevolgen van ongevallen met gevaarlijke stoffen verwerkt, hetgeen betekent dat de genoemde maatregelen zijn opgenomen in de voorschriften. Hiermee worden de gevolgen van ongevallen zo veel als mogelijk beperkt. Te denken valt aan voorschriften om brand te voorkomen dan wel te beheersen en de verplichting om een voldoende grote opvangvoorziening te realiseren.
10. Het is echter niet mogelijk om de kans op een ongeval en/of de gevolgen van ongevallen tot nul te reduceren. Gelet op het type opslag bij PALLAS is de kans op een ongeval klein en zijn de gevolgen beperkt. Door het voldoen aan de PGS-richtlijnen zijn er voldoende beheersmaatregelen aanwezig om bij een ongeval met gevaarlijke stoffen medewerkers te beschermen en escalatie te voorkomen. Hiermee wordt het onwaarschijnlijk geacht dat een ongeval met gevaarlijke stoffen gevolgen kan hebben buiten de terreingrens van PALLAS.
11. Als aanvulling geldt dat er voor activiteiten met (potentieel) bodembedreigende stoffen sprake moet zijn van een verwaarloosbaar bodemrisico. Op het moment dat hier sprake van is, zijn de gevolgen voor het natuurlijk milieu (zoals bodem en grondwater) verwaarloosbaar. Alle (potentieel) bodembedreigende activiteiten bij PALLAS zullen voldoen aan de eisen uit de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming. Hiermee is de bodem, het grondwater en nabijgelegen oppervlaktewater voldoende beschermd.
12. Gelet op het voorgaande is er een voldoende hoog veiligheidsniveau omdat de opslagvoorzieningen voor gevaarlijke stoffen voldoen aan de van toepassing zijnde ontwerp- en organisatorische eisen. Er worden daarmee geen belangrijke negatieve milieueffecten verwacht.

3.4 Relatie PALLAS en HFR

3.4.1 Overgangsfase

1. Een aantal criteria is expliciet beoordeeld op de effecten die optreden bij het gelijktijdig in bedrijf zijn van de PALLAS-reactor en de HFR. In tabel 6 zijn de effectbeoordeling en bijbehorende toelichting weergegeven. Criteria worden neutraal beoordeeld indien binnen wettelijke normen wordt gebleven die gelden voor deze aspecten. Voor de overige criteria geldt dat de overgangsfase overeenkomt met de exploitatiefase. In de achtergrondrapporten (zie bijlage B) is een gedetailleerde onderbouwing opgenomen van de te verwachten effecten.

Tabel 6 Criteria en milieueffecten relevant bij gelijktijdig in bedrijf zijn van PALLAS-reactor en HFR

Beoordelingscriteria overgangsfase (PALLAS én HFR)	Score	Toelichting overgangsfase
Natuur		
Natura 2000-gebieden	0	Effecten in de overgangsfase zijn uitgesloten, zoals beschreven in de passende beoordeling.
NNN	0	Effecten in de overgangsfase ten aanzien van NNN zijn uitgesloten.
Beschermde soorten	0	In tegenstelling tot de bouwfase is er in de overgangsfase geen sprake van negatieve effecten ten aanzien van beschermde soorten.

Beoordelingscriteria overgangsfase (PALLAS én HFR)	Score	Toelichting overgangsfase
Rodelijstsoorten	-	Er is sprake van een licht negatief effect door de visinzuiging in de overgangsfase.
Nucleaire veiligheid		
Radiologische eisen bij veronderstelde ongevallen: <ul style="list-style-type: none"> • Effectieve dosis voor omwonenden • Schildklierdosis 	0	Er kan onverminderd voldaan worden aan de radiologische eisen bij veronderstelde ongevallen ten aanzien van omwonenden en de schildklierdosis in de overgangsfase.
Kernschadefrequentie	0	Er kan onverminderd voldaan worden aan de maximaal toelaatbare kernschadefrequentie in de overgangsfase.
Toelaatbaar risico als gevolg van ongevallen: <ul style="list-style-type: none"> • Individueel risico • Groepsrisico 	0	Ten aanzien van het toelaatbaar risico als gevolg van ongevallen geldt dat het effect van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie zeer beperkt zal zijn waarbij onverminderd zal worden voldaan aan de betreffende eisen.
Grensoverschrijdende effecten	0	Er zijn geen effecten, mede aangezien deze effecten ook bij de HFR niet aanwezig zijn.
Oppervlaktewater		
<i>Koelwateronttrekking:</i>		
Waterbeschikbaarheid Noordhollandsch Kanaal	-	Het dubbeldraaien van de PALLAS-reactor en de HFR heeft een toename van onttrekking van (koel)water als gevolg. Wanneer er onvoldoende water beschikbaar is kunnen beide reactoren afschakelen, al heeft dit consequenties voor de isotopenproductie. Er zal gebruik worden gemaakt van een watermeter (deze biedt inzicht met real time inflow aan de waterbeheerder).
Langetermijngevolgen klimaatverandering	n.v.t.	
<i>Koelwaterlozing - warmte</i>		
Mengzone	0	De mengzone raakt in geen enkel scenario de bodem. Het koelwater van de PALLAS-reactor voldoet aan de koelwatertemperatuurnormen.
Watertemperatuur	0	De maximale temperatuurstijging ten opzichte van een situatie zonder koelwaterlozingen is marginaal. In de winter is die het grootst, maar met orde 0,20°C in de overgangsfase.
<i>Koelwaterlozing - waterkwaliteit</i>		
(Fysisch-) chemische waterkwaliteit	-	De lozing van stoffen via het koelwater in de overgangsfase voldoet aan de immissietoets. Bij het gelijktijdige benutten van de maximale koelcapaciteit van beide reactoren is de lozingsvracht van vrij beschikbaar chloor (FO), bromoform en chloroform echter aanmerkelijk hoger dan wanneer alleen de HFR of de PALLAS-reactor in bedrijf is.
Biologische waterkwaliteit	0	Er is geen sprake van significante negatieve effecten op fytoplankton en macrofauna in het waterlichaam Hollandse kust in de overgangsfase.

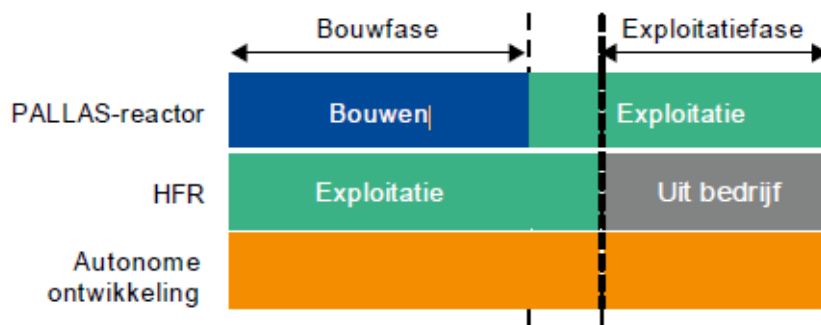
Beoordelingscriteria overgangsfase (PALLAS én HFR)	Score	Toelichting overgangsfase
Stralingsbescherming		
Blootgestelde medewerkers van PALLAS	-	Voor de blootgestelde werknemers geldt dat zij in één van beide onderzoeksreactoren zullen werken. Dat er elders op het terrein een tweede reactor in bedrijf is, zal voor de medewerkers geen significant effect op hun stralingsbelasting hebben. Wel betekent het in bedrijf zijn van de PALLAS-reactor een toename van de stralingsbelasting voor de blootgestelde werknemers van deze reactor. Voor andere blootgestelde werknemers op het terrein die de bestraalde targets verwerken en het afval verwerken (HCL, MPF en DWT) geldt dat de dosis waarschijnlijk zal toenemen als beide reactoren in bedrijf zijn en er mogelijk een grotere productie van bestraalde targets zal zijn. De andere blootgestelden moeten voldoen aan de vereisten uit hun Kew-vergunning en de geldende wettelijke dosiscriteria.
Niet-blootgestelde medewerkers en bezoekers die zich op het PALLAS-terrein bevinden	0	De bijdrage van de PALLAS-reactor kan als niet significant worden gezien.
Bevolking buiten het PALLAS-terrein	0	Bij het gelijktijdig bedrijven van de HFR en de PALLAS-reactor, samen met de overige installaties op de EHC, zal de dosisbijdrage van de PALLAS-reactor aan de terreingrens zeer beperkt zijn (namelijk ruim onder 0,04 mSv/jaar). Aan de terreingrens zal aan de dosislimiet uit het Bbs worden voldaan.
Verkeer		
<i>Verkeersveiligheid</i>		
Weginrichting conform Duurzaam Veilig (CROW publicatie 315)	n.v.t.	
Kwantitatief met behulp van ongevalsgegevens 2014-2019	n.v.t.	
<i>Verkeersbewegingen:</i>		
Toename verkeersbewegingen (procentueel en absoluut) ten opzichte van maximale (gewenste) intensiteit	0	De toename van verkeer tijdens de overgangsfase ten opzichte van de huidige intensiteit is beperkt. Gezien de dusdanig lage intensiteit in de huidige situatie zal de toename niet leiden tot een verslechtering van de verkeersafwikkeling.

3.4.2 Gevoeligheidsanalyse

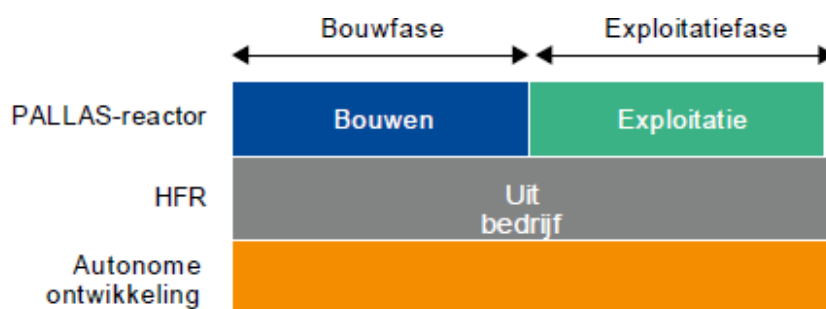
1. In paragrafen 3.1 en 3.2 zijn de milieueffecten van de PALLAS-reactor beschreven. De milieubeoordeling vindt plaats ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit de reeds aanwezige milieuwaarden in de huidige situatie en de voorziene autonome ontwikkelingen die in het plangebied plaatsvinden. Autonome ontwikkelingen betreffen overige plannen en projecten die planologisch zijn vastgesteld. Als basisscenario is aangehouden dat de HFR op enig moment sluit. Dit moment is nog niet bekend. In de achtergrondrapporten en in dit hoofdrapport van het project-MER wordt uitgegaan van een basis-referentiesituatie waarbij de HFR in bedrijf is gedurende de bouwfase en de eerste periode van de exploitatiefase van de PALLAS-reactor, tot het moment dat de PALLAS-reactor volwaardig de productie van de HFR heeft overgenomen (zie figuur 9 in paragraaf 2.2.2). Voor deze situatie brengen de achtergrondrapporten ook de milieueffecten in de overgangsfase in kaart voor de relevante

criteria (zie ook paragraaf 3.4.1 in dit project-MER). Op deze wijze worden de cumulatieve effecten van de HFR met de PALLAS-reactor inzichtelijk gemaakt.

2. Een andere mogelijkheid is een bijzondere referentiesituatie waarbij de HFR buiten bedrijf is vóórdat gestart wordt met de exploitatie van de PALLAS-reactor. Dit is een zeer ongewenste situatie en is, afgezien van onvoorziene gebeurtenissen, niet realistisch. De HFR is de op één na grootste leverancier van medische isotopen ter wereld en is verantwoordelijk voor bijna 30% van de mondiale productiecapaciteit. Wanneer de HFR uit productie gaat vóórdat de PALLAS-reactor in gebruik is, dan zou er "een mondiaal probleem in de voorziening van medische isotopen en een gat in de nucleaire kennisstructuur ontstaan" (brief minister EZ d.d. 20 januari 2012, Kamerstuk nr. 32646 nr.33).
3. In geval de HFR toch onverhoopt uit bedrijf gaat vóórdat de PALLAS-reactor in bedrijf komt, dan geldt dat er voor enkele aspecten wijzigingen optreden in de onderzochte effecten in deze bijzondere referentiesituatie (dit is verbeeld in figuur 13). Ten behoeve van de leesbaarheid is gekozen om de effectbeoordeling van de bijzondere referentiesituatie apart in beeld te brengen als aparte gevoeligheidsanalyse (zie tabel 7). De aspecten waarvoor de bijzondere referentiesituatie niet leidt tot significante wijzigingen worden daarbij niet behandeld, omdat dit niet leidt tot nieuwe inzichten. Indien in de overige hoofdstukken in dit project-MER gesproken wordt over de 'referentiesituatie', dan wordt de 'basis-referentiesituatie' bedoeld (zie ook figuur 12).



Figuur 12 Basisreferentiesituatie met een overgangsfase dat de PALLAS-reactor en HFR gelijktijdig in bedrijf zijn



Figuur 13 Bijzondere referentiesituatie waarbij de HFR eerder uit bedrijf gaat dan de PALLAS-reactor in bedrijf gaat

4. Enkel voor de aspecten waar de relevantie van het in kaart brengen van de effecten bij de bijzondere referentiesituatie wél aanwezig is, is een volwaardige effectbeoordeling uitgevoerd. Dit geldt voor de aspecten Stralingsbescherming, Nucleaire Veiligheid, Oppervlaktewater en Natuur. Per aspect staat in de rechterkolom een korte toelichting op basis waarvan de conclusie is getrokken. Hierbij dient nadrukkelijk vermeld te worden dat de bijzondere referentiesituatie op neutraal wordt gezet en dat dán de effecten van bouw en exploitatie van de PALLAS-reactor worden beoordeeld:

5. Dit betekent voor de bijzondere referentiesituatie respectievelijk:
- Stralingsbescherming en Nucleaire veiligheid: De HFR is niet langer in werking, dus de bijzondere referentiesituatie kent een lagere stralingsbelasting en minder risico's op het vlak van nucleaire veiligheid.
 - Oppervlaktewater: In de bijzondere referentiesituatie vindt er geen onttrekking van koelwater plaats vanuit het Noordhollandsch Kanaal voor nucleaire activiteiten door de HFR.
 - Natuur: De HFR is niet in bedrijf, dus geen mogelijke gevolgen voor visinzuiging of lozingseffecten op de Noordzee.

Tabel 7 Effectbeoordeling aspecten relevant voor bijzondere referentiesituatie: Mogelijke verandering in effecten als de HFR eerder uit bedrijf gaat dan de PALLAS-reactor in bedrijf is

Milieuaspect	Score	Onderbouwing bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
Stralingsbescherming	0	De stralingsbelasting in de bouwfase is verwaarloosbaar waardoor ruimschoots wordt voldaan aan de beoordelingscriteria.	-	De PALLAS-reactor zorgt voor een toename van de stralingsbelasting ten opzichte van de situatie waarbij de HFR niet in bedrijf is. De PALLAS-reactor kan voldoen aan de dosiscriteria uit het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.
Nucleaire veiligheid	0	De impact op de nucleaire veiligheid in de bouwfase is verwaarloosbaar waardoor ruimschoots wordt voldaan aan de beoordelingscriteria.	-	Ten opzichte van een situatie zonder HFR is het effect van de voorgenomen activiteit negatief (-). Er treedt een verslechtering op van de veiligheid ten opzichte van een situatie zonder HFR, maar er kan zeker voldaan worden aan de wettelijke dosis- en risicocriteria.
Oppervlaktewater	0	Geen koelwater nodig voor de PALLAS-reactor, dus niet relevant.	--	Bij vroegtijdige uitbedrijfstelling van de HFR is daarvoor geen koelwater meer vereist. De onttrekking van koelwater uit het Noordhollandsch Kanaal wordt nihil. In de exploitatiefase stijgt de koelwateronttrekking van 0 naar maximaal 3.300 m ³ /uur (dagmaximum 75.000 m ³ /dag) voor de PALLAS-reactor en is daarom beoordeeld als zeer negatief (- -).
Natuur	0	De bouwfase wijkt niet af van die bij de andere referentiesituatie, dus is het effect op natuur hetzelfde.	-	Ten opzichte van deze situatie (zonder HFR) is het exploiteren van de PALLAS-reactor met koelwaterinnname negatief, omdat vis mogelijk ingezogen kan worden. Als de HFR vroegtijdig uit bedrijf gaat, dan gaat de lozing van thermisch koelwater op de Noordzee naar 0. Het opgewarmde koelwater heeft geen nadelige ecologische gevolgen voor zee- en bodemleven en scoort net als in de basis-referentiesituatie neutraal.

3.5 Communicatie, arbeidsomstandigheden, veiligheid, milieuzorg

1. In de 16 achtergrondrapporten is een uitgebreide set aan milieucriteria onderzocht. In aanvulling daarop wordt in deze paragraaf kort aandacht besteed aan de sociale aspecten, calamiteiten en conventionele veiligheid, en bedrijfsinterne milieuzorg.

3.5.1 Demografie: menselijke activiteiten in de omgeving

1. De in deze paragraaf behandelde onderwerpen zijn onder andere van belang voor de verschillende menselijke activiteiten nabij en tot in de wijde omtrek van de projectlocatie:

- De PALLAS-reactor komt op bedrijventerrein EHC. Op de EHC zelf vinden diverse bedrijfsactiviteiten plaats door enkele honderden medewerkers.
- In de omgeving van de EHC bevindt zich verspreide bebouwing voor woon- en agrarische doeleinden op 300 meter en meer.
- Vanaf 700 meter en meer van de beoogde PALLAS-locatie bevinden zich recreatieparken met recreatiewoningen, een hotel met congressentrum en andere recreatieve voorzieningen.
- Permanente bewoning in Petten (Korfwater) bevindt zich vanaf ruim 1 km van de PALLAS-locatie, de lintbebouwing langs de Zeeweg ligt op ongeveer 1,5 km en het dorp Sint Maartensvlotbrug bevindt zich vanaf 1,8 km. De grootste kern in de gemeente Schagen is Schagen zelf, gelegen vanaf 6 km van de PALLAS-locatie.
- De duinen en het strand, vanaf respectievelijk 400 en 700 meter van de toekomstige PALLAS-locatie, worden benut voor recreatiedoeleinden.
- PALLAS is gesitueerd in de gemeente Schagen. De gemeente heeft een oppervlakte van 187 km² en een inwonertal van 46.532 (stand januari 2021, gebaseerd op gegevens van het CBS), dus gemiddeld 249 inwoners per km².

3.5.2 Communicatie

Belang communicatie

1. Een goede en vooral open communicatie met betrokkenen in de omgeving is tijdens de bouwfase en operationele fase van de PALLAS-reactor van wezenlijk belang. PALLAS, ICHOS, overheden en eigenaren hebben daarin elk hun rol en lokale belang.
2. PALLAS houdt hiervoor een zogenaamd “engagement log” bij, waarin wordt bijgehouden met wie wanneer overleg heeft plaatsgevonden over welk onderwerp. Het gaat hierbij zowel om eenmalige communicatie als periodieke overleggen.

Algemene informatie

3. Algemene informatie over kernreactoren en isotopenproductie wordt via de rijksoverheid (RIVM, ANVS) en internationale organisaties zoals de IAEA, de Europese Commissie en belangenverenigingen (zoals European Association for Nuclear Medicine en de Nederlandse Vereniging van Nucleaire Geneeskunde en Nucleair Nederland) beschikbaar gesteld. Te denken valt aan informatie en opgedane ervaring over veiligheid van kernreactoren en de noodzaak van medische isotopen. Deze informatie wordt door PALLAS en het bevoegd gezag gebruikt om de omwonenden, belanghebbenden en andere stakeholders te informeren.

Beleidscommunicatie

4. Het relevante bevoegd gezag is primair verantwoordelijk voor de communicatie over de verantwoording over de plaats en rol van medische isotopen in dat beleid (nut en noodzaak) en de uitleg en de verantwoording voor de locatiekeuze. Desgevraagd ondersteunt PALLAS in de communicatie bij realisatie van de PALLAS-reactor.

Procescommunicatie

5. Het relevante bevoegd gezag is primair verantwoordelijk voor de communicatie rondom de ruimtelijke procedures en vergunningaanvragen. Deze communicatie gebeurt in samenspraak met PALLAS.

Projectcommunicatie

6. PALLAS is primair verantwoordelijk voor de communicatie rondom het project en communiceert proactief met belanghebbenden over de voortgang van het project, beslistmomenten en gemaakte keuzes. PALLAS informeert het bevoegd gezag als het gaat om optimale invulling van de doelstellingen van PALLAS ten aanzien van de realisatie van de PALLAS-reactor en levert informatie aan ten behoeve van de procescommunicatie.

Landschappelijke inpassing

7. PALLAS heeft in een vroeg stadium van de planvorming voor de reactor de omwonenden^{11,4} geïnformeerd over haar plannen en is op het onderdeel landschappelijke inpassing de dialoog aangegaan over de uiterlijke kenmerken. Zo is in 2011 en 2015 overleg geweest met de omwonenden om na te gaan welke randvoorwaarden ten aanzien van de uiterlijke kenmerken aan de reactor gesteld moeten worden. Op basis van deze uitkomsten is het huidige beeldkwaliteitsplan gestoeld.



Figuur 14 Informatieavond bij gemeente Schagen

8. Begin 2021 is er een architectuurboek uitgebracht. Ook is goedkeuring verkregen van de welstandscommissie van de gemeente Schagen.
9. Het architectuurboek is aan de dorpsraad van Petten gepresenteerd (tevens een open uitnodiging voor het hele dorp). Bij deze digitale informatieavond (georganiseerd op 14 januari 2021) waren ca. 70 deelnemers uit het dorp aanwezig.

Koelwaterleiding

10. Een vergelijkbare aanpak is gekozen voor het tracé van de koelwaterleiding van het Noordhollandsch Kanaal naar de PALLAS-locatie. Eind 2015/begin 2016 heeft PALLAS een zoekgebied bepaald en contact gezocht met alle mogelijke belanghebbenden¹² die een belang hebben in het zoekgebied; omdat zij daar wonen, grondeigenaar zijn of huren/pachten. Pas nadat deze gesprekken zijn gevoerd zijn de technische aspecten in kaart gebracht, waarna een tracé is komen vast te staan.

Toegankelijkheid informatie

11. De afgelopen jaren heeft PALLAS op regelmatige basis (elke drie á vier maanden) de dorpsraad van Petten geïnformeerd over de voortgang van het project en welke (aankomende) vergunningenprocedures worden gestart of lopend zijn.
12. Hierbij is zoveel mogelijk gestreefd naar een stabiel team en één aanspreekpunt dat zowel per email als telefonisch bereikbaar is. Dit aanspreekpunt is tevens bereikbaar voor vragen of klachten ten aanzien van PALLAS. PALLAS heeft een uitgebreide openbare website

¹¹ Diegenen die in hun woon- en leefomgeving een gevolg ondervinden van de komst van de PALLAS-reactor.

¹² Diegenen die in de omgeving van de PALLAS-reactor een ander rechtstreeks aantoonbaar belang hebben.

(<https://www.pallasreactor.com>) met informatie in zowel het Nederlands als het Engels, waarop zoveel mogelijk informatie wordt gedeeld. Informatie die te maken heeft met beveiliging, financiële en commerciële aspecten of intellectueel eigendom is niet openbaar.

3.5.3 Arbeidsomstandigheden

1. Onder de sociale aspecten van dit project-MER worden tevens de eisen met betrekking tot communicatie met en de werkomstandigheden van werknemers tijdens de bouw- en exploitatiefase verstaan.

Bouwfase

2. Gedurende de bouwperiode zijn PALLAS en ICHOS verantwoordelijk voor de arbeidsomstandigheden en een veilige werkwijze, conform de Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet). De verschillende clusters van de bouwfase van de PALLAS-reactor, beschreven in paragraaf 2.2.2, geven een beeld van de uit te voeren werkzaamheden.
3. Er zullen gedurende de bouw verschillende aantallen bouwmedewerkers aanwezig zijn, maar maximaal zijn dit er op enig moment 400. De rechten van arbeiders worden door PALLAS gedurende de bouwfase in samenspraak met ICHOS nageleefd. Daartoe behoort onder andere het identificeren van risico's die kunnen optreden tijdens de werkzaamheden, beschreven in dit project-MER, en de bijbehorende achtergrondrapporten. Ook informatie over het aansluiten bij collectieve werknemersorganisaties, het niet voorkomen van gedwongen- of kinderarbeid en discriminatie en due diligence informatie moet beschikbaar zijn en vastgelegd worden in de contracten met de aannemers en leveranciers. Uitgangspunt is verder dat de bouwmedewerkers gehuisvest worden conform de in Nederland geldende maatstaven.

Exploitatiefase

4. Gedurende de exploitatiefase is PALLAS verantwoordelijk voor het welzijn en de veiligheid van zijn werknemers en externe werknemers. De risico's en maatregelen worden door de preventiemedewerker opgenomen in de Risico-Inventarisatie en Evaluatie (RI&E) en het bijbehorende Plan van Aanpak, waarbij de wettelijk gestelde eisen vanuit de Arbowet als uitgangspunt worden gebruikt. In de Arbowet staan de regels voor werkgevers en werknemers om de gezondheid van de werknemers te bevorderen.

3.5.4 Calamiteiten en conventionele veiligheid

1. De wijze waarop de veiligheid tijdens de constructie- en bouwwerkzaamheden wordt gegarandeerd, wordt vastgelegd in een Veiligheid en Gezondheidsplan (V&G). Dit plan wordt voor PALLAS opgesteld voordat de bouwwerkzaamheden van de PALLAS-reactor worden gestart. In dit V&G plan worden alle voor veiligheid en gezondheid relevante aspecten tijdens de bouw in kaart gebracht. Ook beschrijft PALLAS in dit plan op welke manier hoofd- en onderaannemer(s) samenwerken en welke veiligheidsmaatregelen zij treffen om de veiligheid van de werknemers te waarborgen. Het tot stand komen van dit plan is een samenwerking van PALLAS en ICHOS. Onderdeel van het V&G plan is het calamiteitenplan. In het calamiteitenplan is de samenwerking met en aansluiting op de hulpdiensten opgenomen.
2. Voor de exploitatiefase draagt PALLAS zorg voor de initiatie van een gecoördineerde respons in het geval van calamiteiten. Het totaal aan procedures dat PALLAS ontwikkelt borgt een gedegen afstemming, detectie, communicatie, samenwerking, respons en nazorg.
3. Op grond van de Wet veiligheidsregio's (Wvr) kan het bestuur van de veiligheidsregio een bedrijf aanwijzen als bedrijfsbrandweerplichtig. Uit het door PALLAS opgestelde BedrijfsBrandweerRapport volgt dat een dergelijke aanwijzing voor PALLAS niet noodzakelijk is, omdat geen van de scenario's hiertoe aanleiding geven (maatgevend noch specifiek). De verschillende scenario's kunnen voldoende worden gecontroleerd en naar alle waarschijnlijkheid beheerst. Dit wordt onder andere gewaarborgd door het instellen van een First Responder Team

(FRT). Dit FRT bestaat uit werknemers binnen de operationele PALLAS-organisatie die speciaal worden opgeleid om in actie te komen bij (beginnende) calamiteiten. Het FRT is een aanvulling op de reguliere BHV-post.

4. Bij voorkomende incidenten dienen daarnaast de hulpdiensten te worden gealarmeerd volgens procedure. Ook stelt een extern bureau voor PALLAS een bedrijfsnoodplan (bnp) op. Dit bedrijfsnoodplan is een draaiboek waarin de procedures en werkwijze van PALLAS staan beschreven voor wanneer zich een calamiteit voordoet, totdat de brandweer arriveert. Hierin staan beschreven de samenwerking, afstemming, overdracht, gidsfunctie enz. tijdens het incident tot en met de overdracht en afsluiting van het incident. PALLAS draagt ook zorg voor de inrichting van een Emergency Control Centre (ECC) in het kantoorgebouw, die fungeert als coördinatiecentrum bij calamiteiten. Om deze functionaliteit te garanderen in de meest extreme omstandigheden wordt een back-up ingericht van het ECC. Tevens zal PALLAS in samenwerking met de Veiligheidsregio een rampenbestrijdingsplan opstellen. In dit plan is de samenwerking met het crisisteam verankerd.
5. In het bij de aanvraag van de Kew-vergunning ingediende Veiligheidsrapport is de veiligheid rondom de (nucleaire) activiteiten van de PALLAS-reactor in kaart gebracht. In dit rapport staan onder andere verschillende scenario's bij nucleaire, maar ook niet-nucleaire, incidenten beschreven en de procedures om deze calamiteiten te voorkomen en controleren. Het achtergrondrapport Nucleaire veiligheid geeft inzicht in een samenvatting van dit Veiligheidsrapport en is te vinden in bijlage B.

3.5.5 Bedrijfsinterne milieuzorg

1. Zowel het Integrated Management System (IMS) van PALLAS als het IMS van ICHOS voldoen aan verschillende ISO-standaarden, waaronder de ISO14001 (Milieumanagement), zoals opgenomen in de Project Requirements.

4 Conclusies en aanbevelingen

1. In dit hoofdstuk is op grond van het totaal aan effecten een synthese gemaakt, waaruit conclusies kunnen worden getrokken ten behoeve van de besluitvorming over het bestemmingsplan.

4.1 Analyse en synthese van effecten

1. De meeste effecten van de bouw-, overgangs- en exploitatiefase ten opzichte van de referentiesituatie zijn neutraal. Dit heeft te maken met het feit dat gedurende het ontwerpproces er door PALLAS diverse optimalisatieslagen zijn gemaakt, mede met als doel om de milieueffecten te beperken. Dergelijke maatregelen zijn opgenomen in de voorgenomen activiteit en ook verwoord in het Ontwerpkader.
2. Tevens zijn er tot en met en in 2022 verschillende vergunningenprocedures doorlopen (bijvoorbeeld de ontgrondingenvergunning en de vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming) en andere zijn in voorbereiding. Ook daarbij is steeds het streven om waar mogelijk rekening te houden met de omgeving door effecten te voorkomen en/of te minimaliseren.

4.2 Mitigerende maatregelen

1. In paragraaf 3.2 zijn de milieueffecten van de bouw- en exploitatiefase weergegeven. Over het algemeen scoren de bouw- en exploitatiefase van de PALLAS-reactor op de meeste criteria neutraal. In een enkel geval is er zelfs sprake van een positieve score. In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** komen ook negatieve scores en een enkele zeer negatieve score voor. Deze paragraaf gaat in op de mitigerende maatregelen van negatief scorende criteria, welke ook zijn opgenomen in de achtergrondrapporten (zie bijlage B). De onderbouwing van de score is weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** in hoofdstuk 3.
2. Voor het aspect 'Archeologie' worden enkele criteria negatief beoordeeld. De aantasting van de archeologische verwachtingswaarde als gevolg van de aanleg van de bouwkuip, de fundering en de constructie van het reactorgebouw scoort zeer negatief. Een archeologisch bureauonderzoek en een verkennend booronderzoek zijn reeds uitgevoerd. Archeologisch vervolgonderzoek dient mogelijk plaats te vinden, op basis waarvan kan worden nagegaan of de archeologische waarden alsnog kunnen worden gespaard. De bouw zal plaatsvinden met behoud van archeologische resten in de bodem. Waar dat niet mogelijk is, worden de archeologische resten ex situ behouden door middel van opgraven. Dit is de best haalbare mitigatiemaatregel voor archeologie.
3. Voor het aspect 'Natuur' worden de milieueffecten op Rode Lijst-soorten tijdens de bouw- en exploitatiefase negatief beoordeeld. Deze beoordeling is gegeven met in achtneming dat de voorschriften die voortvloeien uit de passende beoordeling en de soortenbeschermingstoets reeds door PALLAS zijn overgenomen. Hierdoor wordt er minder negatief gescoord dan vóór het integraal overnemen van deze voorschriften het geval was. Ook wordt voor het secundaire koelwatersysteem een visretoursysteem mogelijk. Dit is de enige mitigerende maatregel die nog niet direct wordt ingezet, maar op grond van monitoring kan hiertoe worden besloten. Dit zal in afstemming met de waterbeheerder worden georganiseerd.

4.3 Leemten in kennis, monitoring en evaluatie

4.3.1 Leemten in kennis

1. Hierna volgt een verhandeling van de geconstateerde leemten in kennis in de verschillende achtergrondrapportages voor dit project-MER en de mogelijke consequenties voor besluitvorming. Ondanks de leemten in kennis en de monitoring en evaluatie die plaats vindt, kan

- op grond van onderhavig project-MER naar inzicht van de initiatiefnemer besluitvorming plaatsvinden over de vergunningen in het kader van de Kernenergiewet en de Waterwet.
2. Voor de Kew-vergunning en de Waterwetvergunning voor de lozing van het koelwater op de Noordzee is de benodigde informatie benoemd in de richtlijnen van de ANVS voor het project-MER naar verwachting grotendeels geleverd met voorliggend project-MER. Bij de procedure voor deze beide vergunningen is dit met de daarvoor bevoegde gezagen (de ANVS en Rijkswaterstaat) afgestemd.

Archeologie

3. Een inherent probleem voor het aspect 'Archeologie' is dat het gedeeltelijk gebaseerd wordt op beperkte informatie en aannames. Er wordt daarom in de archeologische onderzoeken vaak gesproken over verwachtingen.
4. Dit geldt zelfs in zekere mate voor bekende waarden, zoals afkomstig uit het inventariserend onderzoek verkennende fase: van deze waarden is binnen het onderzoek niet bekend hoe groot de daadwerkelijke vindplaatsen zijn en hoe deze zijn geconserveerd.
5. Totdat de bodem wordt opengelegd is in feite niet te bepalen of archeologische waarden aanwezig zijn, wat de precieze datering, omvang etc. ervan is. Er zal daarom voor verschillende geplande bodemingrepen archeologisch vervolgonderzoek moeten worden uitgevoerd. Dit zal in eerste instantie in de vorm van een karterend booronderzoek plaatsvinden. Hiervoor is een onderzoeksplan opgesteld. Daarnaast wordt voorzien in een opname van het historische dijkprofiel. In het bestemmingsplan is vastgelegd dat geen toestemming nodig is voor het vergraven van de dijk in de verschillende archeologiebestemmingen mits dit plaatsvindt onder archeologische deskundige begeleiding. Dit is relevant, aangezien de kans bestaat dat in deze historische grond resten van de Napoleontische veldslag van 1799 teruggevonden worden. In gebieden die niet nader onderzocht worden, blijft een verplichte melding van toeval vondsten van kracht.

Bodem

6. Voor het aspect 'Bodem' is de bodemkwaliteit van de deelgebieden beoordeeld op grond van eerder uitgevoerde bodemonderzoeken. Aanleiding voor deze onderzoeken was echter niet de beoogde ontwikkeling, waardoor er geen 'dekkend' inzicht is in de bodemkwaliteit. Mogelijk is dus sprake van een onderschatting van het aantal locaties met bodemverontreiniging.
7. Voor de deellocatie 'secundaire koelwatersysteem' is de bodemkwaliteit nog onbekend, vanwege de afwezigheid van bodeminformatie. Hierdoor is het niet bekend of er bodemverontreinigingen ter plaatse van de in- en uittredepunten aanwezig zijn en er bodemsanering nodig is.
8. Een mogelijke onderschatting van het aantal aanwezige locaties met bodemverontreiniging leidt echter tot meer bodemsanering. Bodemsanering heeft een positief effect op de bodemkwaliteit. De leemte in kennis heeft daardoor geen nadelige gevolgen ten opzichte van de effectscore want extra vondsten van bodemverontreiniging leiden tot meer bodemsanering, en is dus niet relevant voor de besluitvorming.

Geluid

9. Op het moment van onderzoek zijn er nog onzekerheden betreffende de geluidbronnen en de sterkte en intensiteit hiervan. Afwijkingen van de gehanteerde uitgangspunten kunnen leiden tot relevante andere effecten. Dit wordt echter voorkomen door hier tijdens de engineering- en uitvoeringsfase actief op te sturen.

Grondwater

10. De uitvoeringswijzen zijn nog niet helemaal uitgekristalliseerd. Uitgangspunt is daarbij dat er maatregelen worden genomen om het aantrekken van zoute kwel en spanningsbemaling met maatregelen te voorkomen. Er zal geen bemaling nodig zijn, afgezien van een kleine open

bemaling binnen de sleufbekisting om intredend regenwater af te voeren, en er treden geen effecten naar het grondwater op.

Luchtkwaliteit

11. Voor het aspect 'lucht' wordt geconstateerd dat nieuwe inzichten in achtergrondconcentraties en emissiefactoren een leemte betreffen, aangezien elk jaar emissiefactoren en achtergrondconcentraties worden vastgesteld conform de nieuwste inzichten.
12. De trend in luchtkwaliteit is voor zowel de emissiefactoren voor wegverkeer als de achtergrondconcentraties dat deze verbeteren. Als de emissiefactoren en achtergrondconcentraties worden bijgesteld gaat dit vaak om kleine wijzigingen.
13. In het luchtonderzoek is tevens rekening gehouden met recente ontwikkelingen met betrekking tot emissiefactoren van dieselmaterieel. De verwachting is, dat eventuele nieuwe inzichten geen grote effecten hebben op de uitkomsten van het onderzoek en daarmee de effectscore.

Natuur

14. Van de Noordzeekustzone zijn weinig gedetailleerde gegevens beschikbaar over het vóórkomen van vissen, vogels, zeezoogdieren en de ecologische factoren die de verspreiding van deze soorten bepalen (zoals variatie in het voorkomen van voedselbronnen). Van vogels en zeezoogdieren bestaat wel globale informatie over het vóórkomen op de Noordzee, maar deze informatie is veelal te grof om gedetailleerde uitspraken te doen over de effecten van activiteiten van PALLAS in de Noordzeekustzone.
15. Op basis van deze globale informatie, en gebruikmakend van het voorzorgsbeginsel bestaat echter voldoende inzicht in het optreden van mogelijke effecten en daaraan verbonden mitigerende maatregelen (zie paragraaf 6.1 van het achtergrondrapport Natuur voor een overzicht) om te waarborgen dat de activiteiten in overeenstemming met wetgeving uitgevoerd kunnen worden.

Opslag van gevaarlijke stoffen

16. Ten behoeve van de PALLAS-reactor en de daaraan verbonden activiteiten zal ook opslag van gevaarlijke stoffen plaatsvinden. Het gaat niet om grootschalige opslag, de opslag leidt niet tot het van toepassing worden van het Besluit externe veiligheid inrichtingen of het Besluit risico's zware ongevallen. In deze fase zijn nog niet alle details betreffende de opslagen bekend, zoals aangegeven in paragraaf 3.3.

Oppervlaktewater

17. Bij het aspect 'oppervlaktewater' is de effectbeoordeling bij koelwaterlozing – waterkwaliteit uitgevoerd met berekende lozingsconcentraties van de belangrijkste omzettingsproducten van vrij beschikbaar chloor. Deze berekeningen zijn gebaseerd op gangbare vuistregels uit de literatuur, aangevuld met enkele conservatieve (worst case) aannames. Zo is niet exact bekend wat het gemiddelde bromidegehalte in het water uit het Noordhollandsch Kanaal is en in welke verhouding bromoform en chloroform hierbij worden gevormd. De hiervoor beschreven aannames per stof zijn naar verwachting beide een overschatting. De berekende lozingsconcentraties (voor PALLAS-reactor én HFR) zijn daardoor worst-case. Omdat met de huidige uitgangspunten wel voldaan wordt aan de immisietoets zal bijstelling (naar beneden) van de berekende lozingsconcentraties echter niet tot een negatiever beoordelingsresultaat leiden.

Stralingsbescherming en Nucleaire Veiligheid

18. Ten aanzien van de aspecten 'Stralingsbescherming' en 'Nucleaire Veiligheid' is relevant dat het ontwerp en de organisatie van de PALLAS-reactor verder worden uitgewerkt als onderdeel van de detail-engineering fase. In deze detail-engineering fase worden aanvullende maatregelen genomen om de stralingsbelasting van medewerkers verder te optimaliseren. Deze volgende toekomstige ontwerpfasen hebben naar verwachting een positief effect op de in dit project-MER

beschreven aspecten van de stralingsbescherming. Op detailpunten kan het invloed hebben op de in dit project-MER beschreven aspecten van nucleaire veiligheid, maar het doet geen afbreuk aan het voldoen aan de veiligheidscriteria.

Trillingen

19. Er zijn geen metingen van trillingen beschikbaar ter onderbouwing van de verwachting dat de streefwaarden voor hinder door trillingen niet worden overschreden. De tijdelijke maximale toename van het verkeer is beperkt tot de bouwperiode en dusdanig beperkt ten opzichte van de totaal aantal verkeersbewegingen, dat het uitvoeren van metingen geen ander beeld zal geven op de hinderbeleving. Dit onderwerp is nader beschouwd in het betreffende achtergrondrapport (bijlage B).

Energie en CO₂

20. In het onderzoek is enkel gekeken naar het energieverbruik en de gerelateerde CO₂-emissies zoals deze gemoeid gaan met processen waarbij direct energie verbruikt wordt. Er is daarmee niet gekeken naar 'embedded energy' en de daaraan gerelateerde CO₂-emissies: energie die is opgeslagen in (of gebruikt wordt voor) de vervaardiging van diverse bouwmaterialen. Tevens is er geen benchmark beschikbaar omdat de PALLAS-reactor uniek van aard is. Het is daarmee niet mogelijk om robuuste berekeningen te maken omdat er geen geschikt vergelijkingsmateriaal is.
21. Aanvullend zijn er momenteel onvoldoende gegevens beschikbaar over het sturen op de vervoerswijze van medewerkers om dit mee te nemen in het achtergrondrapport. Hetzelfde geldt voor de tijdelijke voorzieningen.

4.3.2 Monitoring en evaluatie

1. Vanuit de Wet milieubeheer is het Bevoegd Gezag verplicht om de effecten, die zijn beschreven in het project-MER, tijdens en na de realisatie van het project te evalueren. In tabel 9 is aangegeven voor welke aspecten monitoring en evaluatie is voorgesteld.

Tabel 8 Overzicht monitoring en evaluatie

Milieuaspect	Fase	Toelichting
Archeologie	Bouwfase	Tijdens de bouw zal archeologische begeleiding plaatsvinden. Bij aantreffen van vondsten, zullen deze voor zover mogelijk in situ worden geconserveerd, maar als dat niet kan dan zullen ze worden gedocumenteerd en ex situ veiliggesteld.
Grondwater	Bouwfase Exploitatiefase	De grondwaterstoestand op de PALLAS-locatie zal worden gemonitord met het peilbuisensysteem. Dit is van belang tijdens de bouw, maar ook tijdens bedrijf zal de grondwatermonitoring worden voortgezet.
Natuur	Exploitatiefase	In het kader van natuur wordt iedere drie jaar gemonitord en geëvalueerd hoe de situatie zich ontwikkelt en wat de effecten zijn ten opzichte van de gedefinieerde deelaspecten uit het achtergrondrapport Natuur.
		Monitoring en evaluatie zijn tevens van belang bij de eventuele noodzaak van het realiseren van een visretoursysteem in het filterstation van het secundaire koelwatersysteem.
Nucleaire veiligheid	Bouwfase	Er vindt een intensief monitoringsprogramma plaats waarbij eventuele zettingen op andere gebouwen, door mogelijke invloeden tijdens de bouwperiode, gemonitord worden.

Milieuaspect	Fase	Toelichting
Oppervlaktewater	Overgangsfase	In relatie tot koelwater is monitoring en evaluatie van het dubbeldraaien van de PALLAS-reactor en de HFR van belang. Met betrekking tot de onttrekking van koelwater uit het Noordhollandsch Kanaal gedurende de overgangsfase waarin de PALLAS-reactor en de HFR in gebruik zijn, is met name in de zomerperiode van groot belang dat er wordt gemonitord en geëvalueerd wat de onttrekking van oppervlaktewater voor effecten heeft.
	Exploitatiefase	Het koelwater in het secundaire koelwatersysteem komt niet in contact met radioactieve stoffen. Desondanks wordt het koelwater voorafgaand aan lozing gecontroleerd op radioactiviteit. Een verhoogde radioactiviteit is denkbaar als gevolg van een lekkage in een warmtewisselaar tussen het primaire en het secundaire koelwatersysteem. In dat geval kan op basis van de grenswaarden in de Veiligheids-technische Specificaties (VTS) besloten worden tot het afschakelen van de reactor en vervolgens van het koelwatersysteem. De kortdurende lozing van radioactief besmet koelwater die zich in deze calamiteitensituatie voordoet wordt niet voorzien en is daarom niet beoordeeld.
Stralingsbescherming	Exploitatiefase	De PALLAS-reactor kan voldoen aan de dosiscriteria uit het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming. De stralingsnorm waaraan voldaan moet worden, dient gemonitord en vervolgens geëvalueerd te worden. Voorafgaand aan de bedrijfsvoering zal tijdig (2 à 3 jaar) en in overleg met ANVS een monitoringprogramma van start gaan om de jaarlijkse variabiliteit ten aanzien van stralings- en besmettingsniveaus in het plaatselijke milieu te kunnen bestuderen (conform IAEA RS-G-1.8 "Environmental and source monitoring for purposes of radiation protection"). De omgevingsradioactiviteit zal gedurende ten minste een volledig kalenderjaar worden gemeten om eventuele seizoensgebonden variaties te kunnen opvangen. De te controleren radionucliden zijn met name die welke door andere installaties op het OLP-terrein worden geloosd.

4.4 Vervolgbesluiten

1. Naast het bestemmingsplan, de Wnb-vergunning en de Wnb-soortenonthefing (deze zijn onherroepelijk geworden per resp. 22 februari 2022 en 7 juli 2021), de Kew-vergunning en de lozingsvergunning, zijn er nog tientallen vergunningen, ontheffingen e.d. nodig voor de realisatie van het gehele PALLAS-reactor project. De strategische vergunningen zal PALLAS zelf organiseren, dan wel NRG waar het haar rechten betreft. Praktische vergunningen die nodig zijn voor de bouw zullen door de aannemer georganiseerd worden. Voor de laatste categorie geldt dat -voor zover daar nu al eisen uit voortvloeien- PALLAS deze zal aangeven bij de aanbesteding. Al deze vergunningen en ontheffingen zijn niet m.e.r.-(beoordelings)plichtig. Voor zover nodig kan wellicht nog wel in uitzonderingsgevallen een vormvrije m.e.r.-beoordeling nodig zijn. **Fout! Ongeldige bladwijzerverwijzing.** geeft een niet uitputtend overzicht van de benodigde vergunningen.

Tabel 9 Overzicht van de verder benodigde vergunningen, in aanvulling op de Kew-vergunning en lozingsvergunning Waterwet

Type vergunning	Organisatie
Goedkeuringsbesluiten onder de Kew, zoals beveiligingspakket, decommissioning en financiële zekerstelling	PALLAS
Wijzigingen voor de inrichtingsgrenzen	NRG
Wabo-vergunningen voor bouw reactor, secundaire koelwatersysteem, benodigde gebouwen, LDA en wegen	PALLAS
Drainages, kleinere bemalingen, onttrekkingen van oppervlaktewater, invloed op de waterkering en ontheffing keur, alle t.b.v. de bouw	Aannemer
Kapvergunning	Aannemer
Doorkruisen van de rijksweg N9 en provinciale weg N502 voor leidingen en nutsvoorzieningen	Aannemer
Diverse toestemmingen om PALLAS te realiseren, zoals wegafsluitingen, bijzonder transport, KLIC-meldingen, diverse opslagfaciliteiten, ontheffingen werkzaamheden in nacht/weekend	Aannemer

2. De ontmanteling van de PALLAS-reactor zal decennia na ingebruikstelling plaatsvinden. Voor het uit bedrijf nemen van de PALLAS-reactor wordt te zijner tijd een separate m.e.r.-procedure gevolgd.

5 Literatuur

- [1] Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State, „ECLI:NL:RVS:2020:741,” maart 11 2020. [Online]. Available: <https://www.raadvanstate.nl/uitspraken/@120326/201903529-1-r1/#highlight=pallas>. [Geopend maart 2022].
- [2A] PALLAS-reactor, Stichting Voorbereiding, „Plan-MER PALLAS, PALLAS-51-1015,” 2017.
- [2B] PALLAS-reactor, Stichting Voorbereiding, „Plan-MER PALLAS, PALLAS-plot,” D10016030:61 (16 april 2021).
- [3] Tweede Kamer der Staten-Generaal, „vergaderjaar 2020-2021, Kamerstuk 33 626, nr. 13, Oprichting Stichting Voorbereiding PALLAS-reactor,” 9 december 2020. [Online]. Available: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/12/09/kamerbrief-over-stand-van-zaken-PALLAS-reactor>. [Geopend december 2020].
- [4] Tweede Kamer der Staten-Generaal, „vergaderjaar 2020-2021, Kamerstuk 33 626, nr. 14, Oprichting Stichting Voorbereiding PALLAS-reactor,” 11 maart 2021. [Online]. Available: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/03/11/voorzieningszekerheid-van-medische-isotopen> [Geopend maart 2021].
- [5] Tweede Kamer der Staten-Generaal, „vergaderjaar 2020-2021, Kamerstuk 22 112, nr. 3123, Nieuwe Commissievoorstellen en initiatieven van de lidstaten van de Europese Unie,” 11 juni 2021. [Online]. Available: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-22112-3123.html> [Geopend februari 2022].
- [6] Tweede Kamer der Staten-Generaal, „vergaderjaar 2020-2021, Kamerstuk 29 477, nr. 727, Geneesmiddelenbeleid,” 16 augustus 2021. [Online]. Available: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29477-727.html> [Geopend februari 2022].
- [7] Tweede Kamer der Staten-Generaal, „vergaderjaar 2021-2022, Kamerstuk 33 626, nr. 635, Oprichting Stichting Voorbereiding PALLAS-reactor,” 21 oktober 2021. [Online]. Available: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-21501-31-635.html> [Geopend februari 2022].
- [8] Tweede Kamer der Staten-Generaal, „vergaderjaar 2011-2012, Kamerstuk 32 645, nr. 33 en Besluitenlijst van de vergadering van Provinciale Staten van Noord-Holland van 16 juli 2012, „Kernenergie,” 2012. Available: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-32645-33.html> [Geopend maart 2022].
- [9] Roobol, L.P., Rosenbaum, C.E.N.M., de Waard, I.R., Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), „Leveringszekerheid voor medische radionucliden - Aanvulling 2020. Uitbreiding op RIVM Rapporten 2019-0101, 2017-0063 en 2018-0075,” 2020. Available: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/12/09/leveringszekerheid-voor-medische-radionucliden-aanvullingen-2020> [Geopend maart 2022].
- [10] European Commission, Directorate-General for Energy, European study on medical, industrial and research applications of nuclear and radiation technology: final report, Publications Office, 2019, <https://data.europa.eu/doi/10.2833/511137> [Geopend maart 2022].
- [11] Roobol, L., de Waard, I.R., Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), „Marktontwikkeling en leveringszekerheid voor medische isotopen, uitbreiding op RIVM Rapport 2017-0063 Productie en gebruik van medische radio-isotopen in Nederland, Huidige situatie en toekomstverkenning,” 2018. Available: <https://www.rivm.nl/publicaties/marktontwikkeling-en-leveringszekerheid-voor-medische-isotopen-uitbreiding-op-rivm> [Geopend maart 2022].
- [12] Commissie voor de milieueffectrapportage, Nieuwe onderzoeksreactor Petten, Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport (project-MER), rapportnummer 3042, 13 augustus 2015. <http://api.commissiemer.nl/docs/mer/p30/p3042/a3042rd.pdf>

- [13] De Minister van Infrastructuur en Milieu namens Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS) & Rijkswaterstaat West-Nederland Noord, Advies Reikwijdte en Detailniveau Milieueffectrapport Nieuwe onderzoeksreactor 'PALLAS', 17 september 2015. <https://www.autoriteitnvs.nl/binaries/anvs/documenten/publicatie/2015/10/19/advies-reikwijdte-en-detailniveau-mer-pallas/advies-reikwijdte-en-detailniveau-mer-pallas.pdf>
- [14] Commissie voor de milieueffectrapportage, Advies over reikwijdte en detailniveau over het milieueffectrapport (plan-MER), Bestemmingsplan Pallas-reactor Petten, gemeente Schagen, projectnummer: 3086, 14 april 2016. <https://www.commissiemer.nl/docs/mer/p30/p3086/a3086rd.pdf>
- [15] Commissie voor de milieueffectrapportage, Toetsingsadvies over het milieueffectrapport, Bestemmingsplan Pallas-reactor Petten, gemeente Schagen, projectnummer: 3086, 1 mei 2018. <https://www.commissiemer.nl/docs/mer/p30/p3086/a3086ts.pdf>
- [16] Commissie voor de milieueffectrapportage, Toetsingsadvies over het milieueffectrapport, Bestemmingsplannen ontwikkeling PALLAS-reactor, gemeente Schagen, projectnummer: 3549, 20 juli 2021. https://www.commissiemer.nl/docs/mer/p35/p3549/3549_toetsingsadvies.pdf

Bijlage A

Ontwerpkader t.b.v. project-MER

Bijlage B

Achtergrondrapporten

De 16 achtergrondrapporten en 3 verdiepende memo's zijn als separate documenten bijgevoegd:

1. Achtergrondrapport Archeologie
2. Achtergrondrapport Bodem
3. Achtergrondrapport Geluid
4. Achtergrondrapport Grondwater
5. Achtergrondrapport Landschap, Cultuurhistorie en Ruimtelijke Kwaliteit
6. Achtergrondrapport Licht
7. Achtergrondrapport Luchtkwaliteit
8. Achtergrondrapport Natuur
9. Achtergrondrapport Nucleaire veiligheid
10. Achtergrondrapport Oppervlaktewater
11. Achtergrondrapport Recreatie en Toerisme
12. Achtergrondrapport Stralingsbescherming
13. Achtergrondrapport Verkeer
14. Achtergrondrapport Waterveiligheid
15. Achtergrondrapport Trillingen
16. Achtergrondrapport Energie en CO₂
17. Memo koelwaterstudie
18. Monitoring plan visinzuiging koelwaterinlaat
19. Memo Plan van aanpak trillingsmetingen Pallas