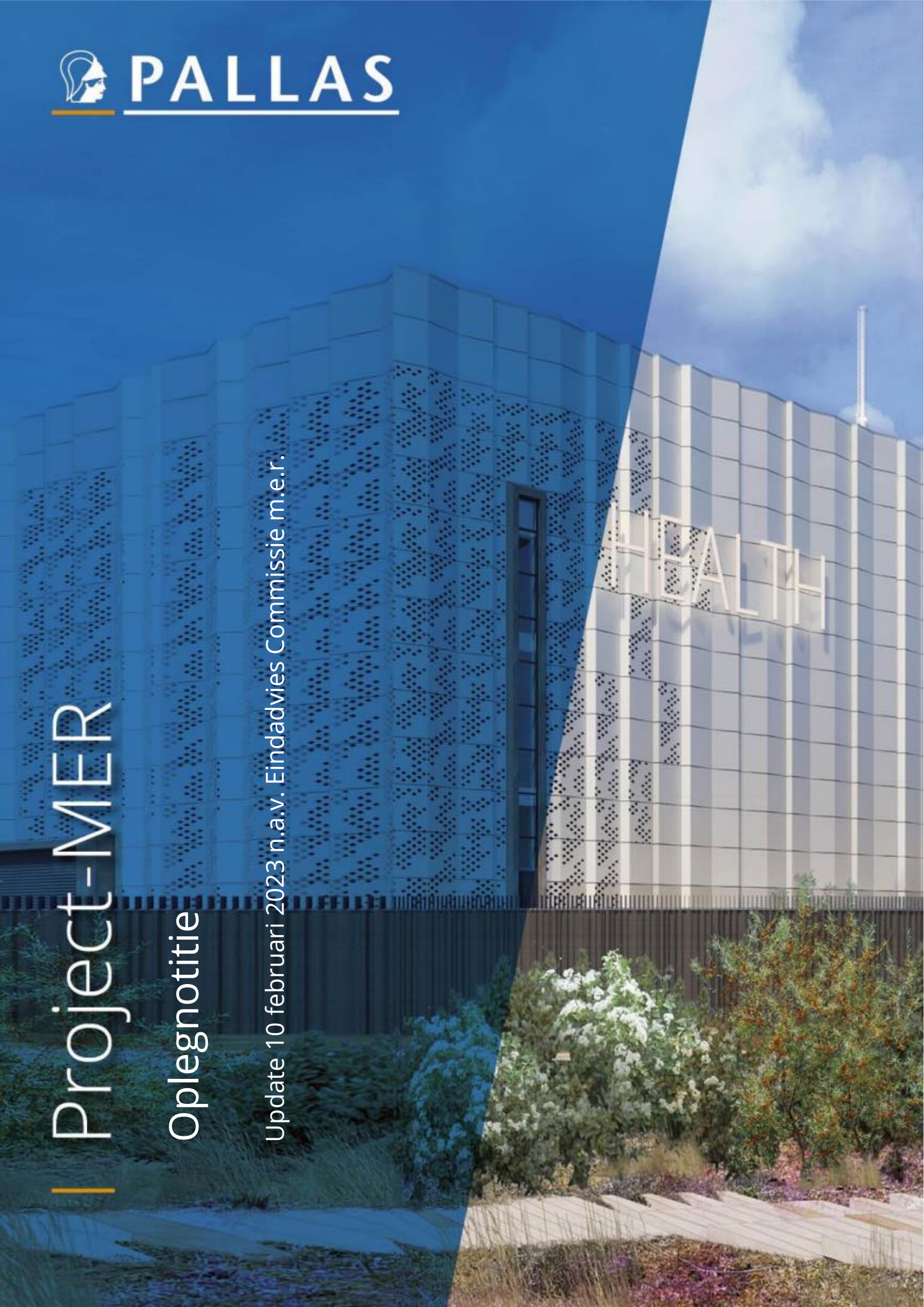


Project-MER

Oplegnotitie

Update 10 februari 2023 n.a.v. Eendadvies Commissie m.e.r.



Contents

1	Aanleiding van deze oplegnotitie	5
1.1	Voorlopig toetsingsadvies Commissie m.e.r.	5
1.2	Eindadvies Commissie m.e.r.	5
2	Wijze van effectbeoordeling	6
2.1	Inleiding	6
2.2	De neutrale beoordelingen	6
2.3	De gevoeligheidsanalyse	6
3	Veiligheidsanalyses van ontwerp en buitenontwerp ongevallen	8
3.1	Reactie op voorlopig toetsingsadvies Commissie m.e.r.	8
3.1.1	Inleiding	8
3.1.2	Deterministische veiligheidsanalyse	8
3.1.3	Probabilistische veiligheidsanalyse	9
3.1.4	Analyse van interne en externe gevaren	12
3.2	Reactie op eindadvies Commissie m.e.r.	14
3.2.1	Inleiding	14
3.2.2	Samenvatting van Level 3 PSA (PSA-3)	15
3.2.3	Effectieve dosis als gevolg van directe straling	28
4	Natuur	33
4.1	Reactie op voorlopig toetsingsadvies Commissie m.e.r.	33
4.1.1	Het verrichte natuuronderzoek	33
4.1.2	Uitspraak ABRvS bestemmingsplan Kustzone Petten 2020	34
4.1.3	De aanleg en de exploitatie van de PALLAS-reactor leiden niet tot de aantasting van de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden	38
4.1.4	Gevolgen van het koelwatersysteem voor de visstand	42
4.1.5	Gevolgen vrachtwagenverkeer	42
4.2	Reactie op eindadvies Commissie m.e.r.	42
A	Bijlagen	46
A.1	Aangevulde Tabel 6 uit project-MER paragraaf 3.2.	46
A.2	Aangevulde Tabel 6 uit het project-MER in paragraaf 3.4.1.	56
A.3	Aangepaste tabel 7 uit het project-MER in paragraaf 3.4.2	58
A.4	Passende beoordeling PALLAS-reactor (18 december 2020)	59
A.5	Vegetatiekartering Pettemerduinen 2020 (15 februari 2021)	59
A.6	Florakartering Pettemerduinen 2020 (15 februari 2021)	59
A.7	Actuele kwaliteit habitattypen Pettemerduinen (30 juni 2021)	59
A.8	Review kwaliteitsbeoordeling Pettemerduinen (6 juli 2021)	59
A.9	Oplegnotitie Plan-MER Bestemmingsplan PALLAS plot (1 september 2021)	59

1 Aanleiding van deze oplegnotitie

De PALLAS-reactor zal de huidige Hoge Flux-reactor (HFR) in Petten vervangen. De nieuwe reactor wordt gebouwd voor het produceren van medische en industriële isotopen en het uitvoeren van nucleair technologisch onderzoek.

1.1 Voorlopig toetsingsadvies Commissie m.e.r.

Op 15 juni 2022 heeft PALLAS de aanvraag om de Kernenergiewet- en Waterwetvergunning ingediend bij de ANVS en RWS, met een hierbij behorend Project-MER. De Commissie voor de Milieueffectrapportage (verder Commissie m.e.r.) heeft op 22 december 2022 een voorlopig toetsingsadvies uitgebracht over het Project-MER.

De Commissie m.e.r. signaleert bij de toetsing van het Project-MER dat nog belangrijke informatie ontbreekt. Het gaat om de volgende punten:

- de navolgbaarheid van de analyses voor nucleaire veiligheid en stralingsbescherming bij in- en extern veroorzaakte storingen en ongevallen;
- de extra stikstofdepositie als gevolg van de bouw en het gebruik van de nieuwe reactor en de gevolgen daarvan voor de kwaliteit van de duinnatuur;
- de vrachtwagenbewegingen tijdens de bouw en de gevolgen daarvan voor de luchtkwaliteit, geluidbelasting, trillingsniveaus en verkeersveiligheid.

Voor de besluitvorming en verdere uitwerking vraagt de Commissie nog speciale aandacht voor:

- het verbeteren van de consistentie van de effectbeoordeling voor verschillende milieuthema's;
- het monitoren van de gevolgen voor de visstand en het opstellen van een concreet afwegingskader voor de inzet van een visretoursysteem.

1.2 Eindadvies Commissie m.e.r.

PALLAS heeft naar aanleiding van het voorlopige toetsingsadvies een reactie opgesteld en neergelegd in Hoofdstuk 2, 3.1 en 4.1 van deze oplegnotitie.

Deze hoofdstukken zijn door de Commissie beoordeeld. In haar eindadvies d.d. 9 februari 2023 heeft de commissie om meer gedetailleerde informatie verzocht. Deze informatie is toegevoegd, met als resultaat de voor u liggende versie van de oplegnotitie. De additionele informatie naar aanleiding van het eindadvies is terug te vinden in hoofdstukken 3.2 en 4.2 van deze oplegnotitie.

Het doel van deze oplegnotitie is om het Project-MER aan te vullen en invulling te geven aan de behoefte aan nadere informatie van de Commissie m.e.r.

2 Wijze van effectbeoordeling

2.1 Inleiding

De Commissie merkt in haar voorlopig toetsingsadvies van 22 december 2022 op dat in het project-MER de milieueffecten niet altijd consistent of juist zijn beoordeeld. Het betreft:

- de neutrale beoordelingen (0-score, eerste bullet in par. 2.1)
- de gevoeligheidsanalyse met een referentiescenario waarbij de HFR eerder uit bedrijf is (tweede en derde bullet in par. 2.1).

De aanpak voor het project-MER voor deze punten is gelijk aan de plan-MER'en van 2017 en 2021, ten behoeve van de bestemmingsplanwijzigingen. De Commissie voor de m.e.r. heeft in haar toetsing van deze plan-MER'en deze punten niet ingebracht.

2.2 De neutrale beoordelingen

De Commissie adviseert het volgende ten aanzien van de 0-score:

"[...] een neutrale score (0-score) [betekent] voor sommige milieuthema's 'een verwaarloosbaar effect', en voor andere thema's 'het voldoet aan normen', terwijl in werkelijkheid sprake is van een (lichte) verslechtering. Dat laatste is bijvoorbeeld het geval voor de effecten van vrachtwagenverkeer tijdens de bouw voor de luchtkwaliteit, geluids- en trillingshinder en verkeersveiligheid (zie ook paragraaf 2.5 van dit advies).[...]"

De Commissie beveelt aan de effectbeoordelingen conform bovenstaande aan te passen zodat bij bestuurders en anderen een consistent en juist beeld ontstaat van de optredende effecten. Zij verwacht overigens niet dat een aangepaste beoordeling aanleiding zal (kunnen) geven voor andere conclusies of maatregelen."

De beoordelingen in het project-MER, dus ook alle 0-scores, zijn stuk voor stuk uitgebreid onderbouwd in de tekst van het project-MER. In de samenvattende tabellen in het project-MER is een beknopte onderbouwing opgenomen. Ter verduidelijking zijn in bijlagen A.1 en A2 revisies opgenomen van de tabellen in paragraaf 3.2 en 3.4.1 van het project-MER. In deze tabellen is een nadere duiding van de neutrale beoordelingen toegevoegd door de volgende bewoording:

- 'geen effect'
- 'enig effect binnen norm'
- 'zeer beperkt effect'.

2.3 De gevoeligheidsanalyse

In paragraaf 3.4.2 van het project-MER is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd met een extra referentiescenario¹, namelijk waarbij de HFR buiten bedrijf is vóórdat gestart wordt met de exploitatie van de PALLAS-reactor.

Bij milieueffectrapportage is het gebruikelijk om alle beoordelingen uit te voeren ten opzichte van een referentiesituatie. In de gevoeligheidsanalyse is een beeld gegeven van de effecten ten opzichte van de extra referentiesituatie.

¹ Dit is gedaan om invulling te geven aan het eerdere Advies over reikwijdte en detailniveau van de Commissie (Nieuwe onderzoeksreactor Petten, Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport (13 augustus 2015, rapportnummer 3042), hetgeen was overgenomen in de richtlijnen van de ANVS en Rijkswaterstaat voor het project-MER.

De Commissie voor de m.e.r. heeft in haar voorlopig toetsingsadvies voor het Project-MER het volgende aangegeven:

“De in het project-MER opgenomen tabellen met effectscores suggereren dat de situatie waarbij de HFR en Pallas-reactor beiden operationeel zijn, uit oogpunt van stralingsbelasting door reguliere emissies gunstiger is dan de situatie waarbij de HFR buiten gebruik is genomen voordat de Pallas-reactor wordt ingeschakeld. Uit oogpunt van totale stralingsbelasting is het tegelijkertijd operationeel zijn van de HFR en de Pallas-reactor echter (iets) ongunstiger. Het (geringe) effect van inschakelen van de Pallas-reactor op de stralingsbelasting is onafhankelijk van het beschouwde referentiesituatie en dient in beide gevallen ofwel neutraal ofwel licht negatief te worden gescoord. Doordat de Pallas-reactor moet voldoen aan zwaardere veiligheidseisen dan de HFR en een lager vermogen heeft, is de verwachting dat in de eindsituatie de reguliere emissies van de Pallas-reactor lager zijn dan die van de huidige HFR. Het effect op het oppervlaktewater in de situatie dat de HFR eerder buiten gebruik wordt genomen is als (zeer) negatief beoordeeld, terwijl eigenlijk sprake is van een positief effect (tijdelijk geen koelwateronttrekking) en na ingebruikname van de nieuwe PALLAS-reactor van een negatief effect (weer opstarten koelwateronttrekking) resulterend in een neutraal effect (teruggaan naar de huidige situatie die vergelijkbaar is met de situatie in de exploitatiefase, vanwege vergelijkbaar onttrekkingsdebiet). De Commissie beveelt aan de effectbeoordelingen conform bovenstaande aan te passen zodat bij bestuurders en anderen een consistent en juist beeld ontstaat van de optredende effecten. Zij verwacht overigens niet dat een aangepaste beoordeling aanleiding zal (kunnen) geven voor andere conclusies of maatregelen.”

Reactie:

Geredeneerd vanuit de beoordeling dat een 0-score wordt toegekend als er sprake is van 'geen effect', 'enig effect binnen norm' of 'zeer beperkt effect', is de beoordeling van het project-MER op verzoek van de Commissie voor de m.e.r. opnieuw tegen het licht gehouden en aangepast. Dit leidt tot een aangepaste tabel 7 uit het project-MER in paragraaf 3.4.2 van het project-MER, welke is opgenomen als bijlage A.3 bij deze oplegnotitie.

3 Veiligheidsanalyses van ontwerp en buitenontwerp ongevallen

3.1 Reactie op voorlopig toetsingsadvies Commissie m.e.r.

3.1.1 Inleiding

De Commissie m.e.r. merkt in haar voorlopig toetsingsadvies van 22 december 2022 op, dat de onderbouwing van stralingsbelasting en veiligheidsrisico's ten gevolge van storingen en ongevallen onvoldoende navolgbaar is in het project-MER. Hieronder volgt een nadere toelichting waarin wordt ingegaan op de bevindingen van de Commissie.

In het project-MER zijn voor de beoordeling van de Nucleaire Veiligheid de mogelijke gevolgen voor de omgeving beschouwd die veroorzaakt kunnen worden door incidenten en ongevallen bij een nucleaire installatie. Deze gevolgen zijn getoetst aan de wettelijke criteria vanuit het Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en ertsen.

Ongevallen kunnen het gevolg zijn van interne gevaren zoals brand, maar ook van externe gevaren zoals overstroming of aardbeving. Interne gevaren worden beheerst door conservatief ontwerp van de systemen, zie ook paragraaf 16.4.14 van het veiligheidsrapport. Externe gevaren worden beheerst door het robuuste ontwerp van het reactorgebouw.

Veiligheidsanalyses zijn uitgevoerd om aan te tonen dat de installatie gebeurtenissen die tot een ongeval kunnen leiden (de zogenaamde (gepostuleerde) begingebourtenissen) kan beheersen en dat daarbij wordt voldaan aan de acceptatiecriteria voor nucleaire veiligheid.

Als gevolg van een ongeval kunnen radioactieve stoffen vrijkomen en worden afgegeven aan de lucht of het oppervlaktewater. Met de veiligheidsanalyses wordt nagegaan in welke mate radioactieve stoffen kunnen vrijkomen, wat de gevolgen voor de omgeving kunnen zijn en of aan de wettelijke eisen voor de gevolgen voor de omgeving wordt voldaan.

3.1.2 Deterministische veiligheidsanalyse

De gepostuleerde begingebourtenissen voor de PALLAS-reactor zijn in kaart gebracht op basis van internationale richtlijnen, de DSR en het specifieke PALLAS-reactor ontwerp. De gebeurtenissen zijn in groepen ingedeeld, waarbij de omhullende gevallen zijn geïdentificeerd. Deze zijn zo gekozen dat ze de grootst mogelijke uitdaging vormen voor de acceptatiecriteria.

Deze omhullende begingebourtenissen zijn geanalyseerd met deterministische analyses (zie paragraaf 16.3 van het Veiligheidsrapport). Hierbij wordt aangenomen dat een of meer veiligheidssystemen falen en dat de overige systemen intact blijven. Er wordt aangetoond dat de nog functionerende systemen de gevolgen van dit ongeval in voldoende mate mitigeren en dat wordt voldaan aan de dosiscriteria voor ontwerp ongevallen zoals vastgesteld in het Base. Voor de resultaten zie VR paragraaf 16.4.

In het veiligheidsrapport is de analyse beschreven van de geselecteerde begingebourtenissen. Voor iedere begingebourtenis is het ongevalsverloop beschreven en met grafieken is het verloop van de belangrijkste parameters weergegeven waarbij getoetst is.

Waar van toepassing zijn in het Veiligheidsrapport de radiologische gevolgen van het ongeval weergegeven. Deze radiologische gevolgen zijn van toepassing bij de volgende begingebourtenissen:

- Grote lekkage in het PCS (PIE-077): De radiologische gevolgen zijn het gevolg van de hoog oplopende temperatuur in de meest belaste splijststofplaat. Omdat de integriteit van deze splijststofplaat niet met grote zekerheid kan worden gegarandeerd, wordt ervan uitgegaan dat de omhulling van deze plaat beschadigd raakt en er gasvormige radioactieve stoffen vrijkomen.
- Beschadiging van een splijststofelement na het raken van een andere structuur (PIE- 047-055): De radiologische gevolgen zijn het gevolg van de beschadiging van een bestraald splijststofelement. Er wordt daarbij van uitgegaan dat de omhulling van één splijststofplaat beschadigd raakt en er gasvormige radioactieve stoffen vrijkomen.
- Vroegtijdige blootstelling aan luchtkoeling van een Mo-99 targethouder (PIE-045): De radiologische gevolgen zijn het gevolg van de hoog oplopende temperatuur in een Mo-99 target door sterk verminderde koeling. Vanwege deze temperatuur beschadigen meerdere platen van het target waardoor er radioactieve stoffen vrijkomen.

In alle drie gevallen worden de vrijkomende radioactieve stoffen afgevoerd via het ventilatiesysteem naar de buitenlucht. In de eerste 2 gevallen, waarbij de beschadiging onder water optreedt, wordt een deel van de radioactieve stoffen vastgehouden in het water. De lozing wordt gespecificeerd in de bronterm van het betreffende ongeval, met daarin de volgende onderdelen:

- lozingspunt, met name de hoogte van de ventilatieschacht
- omvang en samenstelling van de lozing
- chemische vorm waarin de radionucliden worden geloosd
- deeltjesgrootteverdeling van de geloosde nucliden
- warmte-inhoud
- tijdsverloop van de lozing.

Nadat de radioactieve stoffen vrijkomen in de buitenlucht is met de eerdergenoemde verspreidings- en dosisberekeningen, conform de ANVS Handreiking Niveau-3 PSA, de uiteindelijke dosis voor omwonenden, zoals aangegeven in het Veiligheidsrapport, berekend. Dit is gedaan op basis van onder meer meteorologische gegevens, atmosferische verspreiding, bevolkingsgegevens en dosisconversiecoëfficiënten. Voor de omgeving is daarmee aangetoond dat voldaan wordt aan de radiologische acceptatiecriteria voor effectieve dosis en schildklierdosis.

3.1.3 Probabilistische veiligheidsanalyse

Probabilistische analyses zijn gericht op het identificeren en analyseren van mogelijke scenario's waarbij schade aan de kern of andere radioactieve bronnen kan optreden met een lozing naar de omgeving. De (kern)schade en lozingen ten gevolge hiervan, kunnen het resultaat zijn van allerlei verschillende interne en externe begingebourtenissen (procesverstoringen) waarbij het falen van (meerdere) bedrijfs- en veiligheidssystemen en/of het falen van menselijk handelen wordt verondersteld. Het probabilistisch karakter van de analyses ligt in het beschouwen van de frequentie van optreden van de begingebourtenissen en de afzonderlijke faalkansen van systemen en/of menselijk handelen.

De volgende informatie is onder andere gegeven in het veiligheidsrapport:

- Paragraaf 16.2 geeft de acceptatiecriteria vanuit het Bkse en de DSR waaraan is getoetst voor de deterministische danwel de probabilistische analyses.
- Paragraaf 16.5.2 Doel en de scope van de PSA.
- Paragraaf 16.5.3 Analysemethodiek

- Paragraaf 16.5.4 beschrijft de gebruikte modellen voor de probabilistische veiligheidsanalyse (rekenprogramma's en gebruikte input). Hier staat vermeld dat de stralingsdoses voor omwonenden is bepaald met een analytisch atmosferisch transport model voor verspreiding van radioactieve stoffen. Dit model (ATM-INVAP-MODEL-NO-2019-V2.0) is gebaseerd op internationale regels en internationaal geaccepteerde modellen. Met een benchmark is aangetoond dat dit model conservatieve resultaten geeft in vergelijking met het Nieuw Nationaal Model (NNM) en DOVIS-A.
- Paragraaf 16.5.5 en 16.6.2 beschrijven de resultaten van de PSA die relevant zijn voor de toetsing aan de wettelijke criteria uit het Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en ertsen (Bkse).

3.1.3.1 Aanvulling op 16.5.4.2 van het veiligheidsrapport n.a.v. Cie m.e.r. advies (PSA-2):

Naar aanleiding van het verzoek van de commissie om aanvullende informatie (*de kans op lozingen en de lozingshoeveelheden van de risicobepalende nucliden, en ook over de lozingsduur en -hoogten (energie-inhoud)*) over de PSA-2 lichten wij het volgende toe:

De potentiële gevolgen van de ongevalsscenario's (resultaat PSA-1 analyse) zijn gebruikt als input voor de PSA-2 analyse en zijn daarvoor ingedeeld in 4 groepen op basis van de mate van schade aan de reactor en bestralingsfaciliteiten:

- Kernschade + schade aan alle Mo-99 targets, waarbij deze nog afgedekt zijn door water in de reactorpool. Vrijzetting van radionucliden vindt plaats via het water in de reactorpool naar de atmosfeer in de reactorhal.
- Schade aan alle Mo-99 targets (buiten de kern), waarbij deze nog afgedekt zijn door water in de reactorpool. Vrijzetting van radionucliden vindt plaats via het water in de reactorpool naar de atmosfeer in de reactorhal.
- Kernschade + schade aan alle Mo-99 targets, waarbij deze niet afgedekt zijn door water in de reactorpool. Vrijzetting van radionucliden vindt direct plaats naar de atmosfeer in de reactorhal.
- Schade aan alle Mo-99 targets, waarbij deze niet afgedekt zijn door water in de reactorpool. Vrijzetting van radionucliden vindt direct plaats naar de atmosfeer in de reactorhal.

Voor elk van deze groepen in PSA-2 is de bronterm vastgesteld. Hierbij is de zeer conservatieve aanname gebruikt, dat er sprake is van volledig smelten van de kern en Mo-targets. In werkelijkheid zal er eerst sprake zijn van (lokale) schade aan de omhulling van de splijtstof. Bovendien is conservatief aangenomen dat alle radionucliden in de kern en Mo-99 targets worden vrijgezet. Hierbij is (conservatief) niet in rekening gebracht dat een deel van de radionucliden zal neerslaan in de reactorhal.

Alle luchtgedragen (gassen en aerosol) radioactieve emissies worden via de ventilatieschacht (emissiehoogte) afgevoerd. De emissie van radionucliden naar de buitenlucht zal worden gemitigeerd doordat de lucht uit de reactorhal wordt gefilterd alvorens deze wordt geëmitteerd. Voor de PSA-2 analyse is het potentieel falen van de ventilatiesystemen en filtering meegenomen bij het bepalen van de potentiële emissie naar de omgeving, resulterend in 6 scenario's voor het functioneren en de effectiviteit van de ventilatie- en filtersystemen.

De PSA-2 heeft als resultaat 24 emissie categorieën met bijbehorende frequentie en inventaris opgeleverd. Voor elk van de categorieën is de bijdrage (activiteit [Bq] en kans) per chemische groep bepaald. Dit alles is als input voor de PSA-3 analyse gebruikt. De verschillen in bronterm van deze emissie categorieën hangen af van de tijdsduur waarbinnen de radionucliden worden geëmitteerd, wat afhankelijk is van het functioneren en de effectiviteit van de ventilatie- en filtersystemen.

3.1.3.2 Aanvulling op 16.5.5.3 van het veiligheidsrapport n.a.v. Cie m.e.r. advies (PSA-3):

Naar aanleiding van het verzoek van de commissie om aanvullende informatie (*de gebruikte weerstatistiek, bevolkingsdichtheden, belastingspaden, blootstellingsperioden, blootstellingscriteria en definities van de begrippen 'verwaarloosbare stralingsbelasting' en 'niet significante bijdragen*) over de PSA-3 lichten wij het volgende toe:

Voor de PSA-3 zijn elk van de 24 release categorieën (afkomstig uit PSA-2) geanalyseerd en is de maximale dosis voor een individu (individueel risico) of een groep (groepsrisico) bepaald voor alle atmosferische condities en de meest ongunstige windrichting en snelheid. Hierbij zijn de volgende blootstellingsroutes beschouwd:

- Wolkdosis: Directe γ - en β -straling vanuit de overtrekkende wolk of pluim;
- Grond dosis: directe γ - en β -straling vanaf de met radioactieve stoffen besmette bodem.;
- Inhalatie: interne stralingsblootstelling ten gevolge van inademen van radioactiviteit;
- Ingestie: inwendige stralingsblootstelling als gevolg van inslikken van radioactiviteit.

De aannames die zijn gemaakt, zijn zeer conservatief doordat er geen rekening is gehouden met een wijziging in windrichting, snelheid en atmosferische stabiliteit. De ervaring leert dat het meenemen van dergelijke wijzigingen de dosis voor het individu en het risico waarschijnlijk met meer dan een factor 10 zullen reduceren. Naast de dosis ten gevolge van de luchtemissie, is de potentiële dosis als gevolg van directe straling bepaald. De maximale dosis voor een individu dat zich op de terreingrens bevindt als gevolg van directe straling, uitgaande van een gesmolten reactorkern, betreft 4 mSv. Voor de bepaling van het individueel risico is conform de ANVS Handreiking Niveau-3 PSA een risicofactor van 15% per Sv gebruikt, waarbij aangenomen is dat de blootgestelde persoon een kind is. Het groepsrisico is beoordeeld tegen de criteria vanuit de ANVS Handreiking Niveau-3 PSA voor orgaandoses (beenmerg, long, maagdarmkanaal en huid). Zie 16.5.5.3 hoe hieruit de sterftekans is afgeleid.

De Commissie geeft in voetnoot 4 van haar advies aan dat het onduidelijk is waarom de resultaten zijn getoetst aan de dosislimieten uit het Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en ertsen (Bkse) in plaats van aan de ANVS Handreiking VOBK (Veilig Ontwerp en het veilig Bedrijven van Kernreactoren) ook wel DSR genoemd. De Handreiking VOBK is door PALLAS gebruikt voor het ontwerp van de PALLAS-reactor. Er is echter in het kader van vergunningverlening getoetst aan de wettelijk verplichte criteria uit het Bkse.

In de achtergrondrapportage nucleaire veiligheid worden de resultaten van de veiligheidsanalyses vermeld, hierbij wordt gebruik gemaakt van de bewoording significant. Wanneer wordt aangegeven dat een vrijgave significant is, wordt bedoeld dat deze van betekenis is en/of een invloed heeft op de resultaten. Er is voor het MER geen waarde gedefinieerd om dit te kwantificeren. Voor verwaarloosbaar geldt hetzelfde. Met verwaarloosbaar wordt bedoeld dat de bijdrage dermate klein is dat deze geen rol van betekenis heeft.

De PSA-3 voor de PALLAS-reactor volgt de ANVS Handreiking Niveau-3 PSA volledig.

3.1.4 Analyse van interne en externe gevaren

In haar advies geeft de Commissie aan dat het haar niet duidelijk is geworden in welke mate, naast interne gebeurtenissen ook externe gebeurtenissen in de analyses zijn meegenomen. Wij leggen dit in deze paragraaf uit.

Het ontwerp van PALLAS-reactor moet interne en externe gevaren kunnen weerstaan. Dit moet onder andere worden aangetoond met de PSA en de analyse van interne en externe gevaren.

De huidige versie van de PSA (voor de oprichtingsvergunning) is opgesteld op basis van de interne gebeurtenissen. Voor de Kew-vergunningaanvraag voor het in bedrijf nemen van de reactor zullen ook de interne en externe gevaren worden meegenomen.

In de toelichting hieronder verduidelijken wij waarom de huidige versie van de PSA op basis van interne gebeurtenissen voldoende afdekkend zal zijn voor de interne en externe gevaren.

3.1.4.1 Interne gevaren

De interne gevaren voor de PALLAS-reactor zijn geïdentificeerd en de potentiële gevolgen zijn geanalyseerd. Op basis hiervan zijn deze zoveel mogelijk voorkomen dan wel geminimaliseerd. Vervolgens is het doel van de analyse om vast te stellen of de resterende interne gevaren kunnen leiden tot een begingebuurtenis of tot het falen van systemen en componenten die ongevallen moeten mitigeren. Met de analyse is aangetoond dat de reactor voor elk intern gevaar, mocht deze leiden tot een begingebuurtenis, veilig kan worden afgeschakeld en afgeschakeld kan worden gehouden.

Het PALLAS-reactor ontwerp heeft diverse belangrijke eigenschappen die bijdragen aan de nucleaire veiligheid, waaronder het veilig falen ontwerp van de afschakelsystemen, maar ook de passieve initiatie van koeling van de kern door natuurlijke convectie van het koelwater. Systemen die een rol spelen in het garanderen van de fundamentele veiligheidsfuncties zijn in de PALLAS-reactor redundant uitgevoerd. Daarnaast is in het ontwerp geborgd dat de gevolgen van interne gevaren beperkt blijven tot één van deze redundanties. Dit wordt bereikt door het fysiek scheiden of beschermen van redundanties die dezelfde functie hebben.

De veiligheidsanalyses voor de Kernenergielwet bedrijfsvergunning zullen aantonen dat alle interne gevaren, zowel los van elkaar als gecombineerd, beperkte gevolgen hebben. Het zal altijd mogelijk zijn de reactor veilig af te schakelen en te houden. Ook zal worden aangetoond dat de bijdrage aan de kernschadefrequentie laag genoeg is, zelfs wanneer een volledig systeem erdoor buiten gebruik raakt.

3.1.4.2 Externe gevaren

Voor de beheersing van externe gevaren zijn diverse studies uitgevoerd voor de locatie waar de PALLAS-reactor wordt gebouwd, zie hoofdstuk 3 van het veiligheidsrapport. De potentiële externe gevaren zijn in kaart gebracht. Hiermee kon worden vastgesteld of de site geschikt is en niet leidt tot ontoelaatbare risico's. Daarnaast zijn de resultaten gebruikt voor de ontwerpeisen van de reactor, zodat wordt geborgd dat het reactorgebouw de systemen erbinnen beschermt tegen deze externe gevaren (zie hoofdstuk 4 van het veiligheidsrapport). Met de sterkteberekeningen voor het reactorgebouw is dit geverifieerd.

De studies om de externe gevaren van de PALLAS site te onderzoeken hebben de potentiële gevaren in kaart gebracht. De omvang van elk van deze gevaren is vastgesteld voor eens in de 10.000 jaar, deze waarden zijn meegenomen als ontwerpeisen van de reactor. Daarnaast is nagegaan of er geen extreme gevolgen zijn in het geval van een gebeurtenis met een kans van

voorkomen van eens in de 1.000.000 jaar. Systemen die benodigd zijn voor het veilig afschakelen van de reactor hebben de hoogste veiligheidsklasse en de hoogste seismische klassering om zeker te stellen dat deze kunnen functioneren in dergelijke extreme situaties. Het Nuclear Island Building en Aircraft Protection Shell zal de Reactor en afschakelsystemen tegen alle externe gevaren beschermen. Door het veilig falen ontwerp van de afschakelsystemen en de passieve activatie van de natuurlijke convectiekoeling zal het risico als gevolg van deze extreme gebeurtenissen laag zijn. De kans op een dergelijk extreme gebeurtenis is laag, dus wanneer deze leidt tot een van de gepostuleerde begingeburtenissen, zal deze een minder grote bijdrage hebben aan de totale kernschadefrequentie dan de bijdrage van de interne gevaren.

Het detailontwerp van de PALLAS-reactor moet nog worden uitgevoerd. Het risico van gevaren moet nog worden meegenomen in de PSA. Echter op basis van de ontwerpprincipes en eigenschappen van het ontwerp om te beschermen tegen deze gevaren, is aangetoond dat de kans op kernschade ten gevolge van interne en externe gevaren heel laag is en eventuele risico's ten gevolge van het optreden van interne en externe gevaren ruimschoots zullen voldoen aan de wettelijke criteria gesteld door het Bkse ten aanzien van individueel en groepsrisico.

3.2 Reactie op eindadvies Commissie m.e.r.

3.2.1 Inleiding

In antwoord op het voorlopige toetsingsadvies van de Commissie m.e.r. van 22 december 2022 is door PALLAS een oplegnotitie opgesteld waarin additionele informatie is gegeven om de navolgbaarheid van de probabilistische veiligheidsanalyses te verhelderen.

Op basis van het definitieve advies van de Commissie m.e.r. en in een mondelinge toelichting hierop heeft de Commissie aangegeven dat zij constateert dat geen of summier informatie is gegeven over:

1. de kans op lozingen, de bronterminformatie voor de meest relevante lozingen en lozingsomstandigheden, de lozingshoeveelheden en -duur voor de risicobepalende nucliden.
2. de gehanteerde weerstatistiek en bevolkingsdichtheden, alsmede de meest risicovolle situaties.
3. CCDF-curven voor het groepsrisico en een risicocontourplot voor het individueel risico.
4. de gehanteerde blootstellingsroutes, -afstanden en -duur bij de berekening van de maximale dosis van 4 mSv door 'directe straling'.

Op basis van bovenstaande is de eerder opgestelde oplegnotitie verder aangevuld met een samenvatting van de PSA-3 welke als paragraaf 3.2.2 in deze notitie is opgenomen. Hierin zijn de relevante invoergegevens en tussenresultaten opgenomen welke zijn gebruikt voor de bepaling van de veiligheidsrisico's en stralingsbelasting.

In deze inleiding gaan wij hieronder kort in op de nadere informatiebehoefte van de Commissie met verwijzingen waar nodig voor meer detail.

Ad. 1

De dosis is een som van bijdragen uit de verschillende blootstellingswegen onder verschillende weerscondities, welke ieder verschillende radio-isotopen hebben die bijdragen aan de dosis. Dit gaat om zeer veel data. Omdat er gerekend wordt met grote conservatieve marges vermelden wij in deze oplegnotitie niet alle radionucliden voor elk van de blootstellingswegen, maar beperken wij ons tot de meest dominante.

De ANVS Handreiking Niveau-3 PSA is gevolgd voor de dosisberekeningen en de wijze waarop de lozingshoogte, de weerdata en de 4 blootstellingswegen zijn meegenomen. Een uitgebreide toelichting is opgenomen in de handreiking en hebben wij om deze reden hier niet herhaald.

Samengevat kan worden gesteld dat als gevolg van schade aan de kern sprake zal zijn van directe vrijzetting naar het primaire koelwater en daarna naar de reactorhal ofwel direct naar de lucht in de reactorhal. De lozing vanuit het containment naar de buitenlucht gaat uit van scenario's waarbij falen van de ventilatie wordt meegenomen. Voor het individueel risico is uitgegaan van blootstelling gedurende 1 week, voor het bepalen van huiddosis (groepsrisico) is een periode van 24 uur aangenomen conform met ANVS Handreiking Niveau-3 PSA.

Ongeval RC-CORE-UC-E is het meest bepalend voor de ontvangen dosis. Dit komt omdat bij dit ongeval de hoogte van de lozing het laagst is. De belangrijkste bronterm voor dit ongeval is opgenomen in paragraaf 3.2.2.4.

In paragraaf 3.2.2.5 is het individuele risico (maximale cumulatieve dosis) voor de verschillende blootstellingswegen weergegeven voor alle vrijzettingscategorieën. Voor de dosis is gekeken naar

4 blootstellingswegen. Voor de dosis afkomstig van de (1) bodem is I-131 bepalend, gevolgd door Cs-134. De dosis door (2) inhalatie wordt gedomineerd door I-131, gevolgd door Te-132. De dosis als gevolg van straling uit de (3) lucht en door (4) inname van radionucliden hebben een zeer kleine bijdrage tot de dosis in vergelijking met dosis afkomstig van de bodem en door inhalatie.

Ad. 2.

De atmosferische modellering maakt gebruik van conservatieve aannames. De relevante data zijn opgenomen in de PSA-3 samenvatting. Voor de bevolkingsdichtheid zijn conservatieve waarden genomen. Omdat hiermee kan worden aangetoond dat PALLAS-reactor kan voldoen aan de wettelijke risico criteria, is dit niet verder gespecificeerd.

Ad. 3.

De PSA-3 samenvatting geeft alle informatie hoe het risico is bepaald. Een groepsrisicografiek is gegenereerd in de PSA-3 samenvatting, maar er is geen risicocontour opgesteld voor het individuele risico. Een risicocontourplot is een aanbeveling en deze informatie is in deze fase van het project niet aanwezig.

Ad 4.

De berekening van de blootstellingsroutes, -afstanden en blootstellingsduur die zijn gehanteerd bij de berekening van de maximale dosis van 4 mSv door 'directe straling' zijn opgenomen in paragraaf 3.2.3 van deze notitie.

3.2.2 Samenvatting van Level 3 PSA (PSA-3)

ICHOS heeft een internationaal geaccepteerd verspreidingsmodel gebruikt (NUREG-1887 (RASCAL), McGuire, et al., 2007) en geïmplementeerd in het INVAP verspreidingsmodel (ATM-INVAP-MODEL-2019-V2.0). Dit model is gebruikt voor het bepalen van de maximale doses voor verschillende organen voor het individuele en groepsrisico.

Het is niet praktisch om alle parameters, dosisconversiecoëfficiënten en rekenresultaten weer te geven. Een vergelijking door NRG met het in Nederland gebruikte NUCOS2/NNM model, laat zien dat het INVAP verspreidingsmodel conservatieve resultaten geeft. In de tekst hieronder is een samenvatting gegeven van de berekeningen van het individueel en groepsrisico. Het groepsrisico is een iteratieve berekening waarbij conservatieve aannames zijn gedaan om aan te tonen dat de orgaandosis beneden de wettelijke limieten blijven. Hieruit is gebleken dat het potentieel groepsrisico voor huiddosis het meest bepalend is.

3.2.2.1 Depositie, afscherming en dosisconversie coëfficiënten en parameters

De volgende coëfficiënten en parameters zijn gebruikt in de berekeningen:

De totale depositiecoëfficiënt (som is van de droge en natte depositie snelheid) van elk vrijgezette radionuclide zijn gebruikt conform IAEA, Safety Report Series N°19:

- a. Jodium: $1.16E-02 \text{ ms}^{-1}$
- b. Aerosol: $1.16E-02 \text{ ms}^{-1}$
- c. Edelgassen: 0 ms^{-1}

De afschermingsfactoren zoals vermeld in de ANVS Handreiking Niveau-3 PSA:

Tabel 1: Afschermingsfactoren voor de verschillende blootstellingswegen

Blootstellingsweg	Afschermingsfactor
Inhalatie	1
Wolkdosis: afscherming door woning	1
Grond dosis: afscherming door oppervlakte ruwheid	0.5
Grond dosis: afscherming door woning	0.25

Voor dosis door inname, is voor elke vrijzettingcategorie groter dan 1 mSv uitgegaan van een maximale effectieve dosis van 1 mSv (Euratom). Hierbij is aangenomen dat het eten niet langer kan worden gegeten of verkocht.

Voor inhalatie is conservatief uitgegaan van kinderen omdat deze het meest kwetsbaar zijn, de meeste input parameters (zoals dosisconversiefactoren) voor kinderen maken dat het resultaat voor kinderen het meest bepalend zijn.

Voor elke blootstellingsweg zijn verschillende dosis conversie coëfficiënten (DCC) gebruikt. Voor directe straling zijn deze genomen uit [EPA-402/R19/002, Federal Guidance Report N°15] en voor interne stralingsblootstelling zijn de DCC genomen uit [ICRP Publication 119].

Omdat de aandachtsgroep kleine kinderen zijn de DCC gebruikt voor inhalatie en inname behorende bij deze groep. Waar nodig zijn leeftijdsafhankelijke correctiefactoren gebruikt voor wolkdosis en grond dosis, conform [Federal Guidance Report N°12].

Tabel 2: leeftijdsafhankelijke correctiefactoren voor wolkdosis en grond dosis

Leeftijd (jaren)	Wolkdosis	Grond dosis
0 to 1	1.5	1.8

Voor dosisschattingen voor organen zijn specifieke DCC gebruikt. DE DCC voor de equivalente dosis voor elk orgaan zijn afkomstig uit [Lamarsh, J, R., Baratta, A, J,], hoewel de huid dosis is berekend met een generieke dosis factor voor alle radionucliden verkregen vanuit de MACCS Code [MACCS Theory Manual].

3.2.2.2 Verspreiding hoogte parameter

De dosistempi voor elke blootstellingsweg worden sterk beïnvloed door de hoogte van de lozing. De hoogte van de schoorsteen en de ongefilterde lozing vanuit het containment zijn gepresenteerd in Tabel 3. Voor situatie E wordt aangenomen dat de schoorsteen niet beschikbaar is en de lozing plaatsvindt via verschillende punten van het reactorgebouw. Conservatief is aangenomen dat de lozing plaatsvindt vanuit 1 punt halverwege de hoogte van het reactor gebouw. Tabel 3 geeft de ontwerp parameters die zijn gebruikt om de effectieve dosis van de populatie buiten de site in te schatten.

Tabel 3: Ontwerp parameters voor dosis inschatting buiten de site

Parameter	
Hoogte schoorsteen	42.52 m
Hoogte Reactorgebouw	20.52 m
Breedte Reactorgebouw	42.50 m
Effectieve lozingshoogte*	38.44 m
Effectieve lozingshoogte na isolatie van het containment**	10.26m

*hoogte gecorrigeerd voor invloeden van het gebouw van waaruit de lozing plaatsvindt.

**Hoogte aangenomen voor de vrijzettingcategorieën na falen van de ventilatie (scenario E), equivalent aan complete isolatie van het reactorcontainment waarbij lozing plaatsvindt via afdichtingen en penetraties.

3.2.2.3 Meteorologische parameters

De meteorologische data die zijn gebruikt voor de inschatting van de dosis voor het publiek na de ongevalsscenario's zijn afkomstig van het KNMI meetpunt in de Kooy.

Tijdens de lozing zal in werkelijkheid sprake zijn van verspreiding door wijziging van de windrichting. De waarschijnlijkheid van de verschillende windrichtingen is niet meegenomen, conservatief is ervan uitgegaan dat 100% van de pluim in 1 richting beweegt naar de aandachtsgroep. Conservatief is uitgegaan van 2 windsectoren, waarbij is aangenomen dat de pluim een individu bereikt. De som van de meest frequente windrichtingen (210 en 240) is genomen, met een kans van voorkomen van 25,4% (zie tabel 4).

Er is bovendien geen onderscheid gemaakt naar windsnelheid. De maximale individuele dosis is bepaald uitgaande van de meest conservatieve windsnelheid (1m/s), waarbij de dosis is bepaald voor de verschillende atmosferische condities (zie tabel 5) voor elk van de blootstellingswegen.

De maximale individuele dosis is bepaald door de dosis te berekenen voor elk van de verschillende Pasquill Gifford (PG) klasse (klassering voor atmosferische stabiliteitscondities) voor elk van de blootstellingswegen. Voor de dosisberekening is de kans op elke PG klasse gebruikt (zie Tabel 5). De totale dosis is de sommatie van het resultaat voor elke PG klasse.

Tabel 4: PALLAS Windroos 1981-2010 - Percentage per windrichting (sector) and intensiteit (Beaufort scale).

Sector	Intensiteit BIN			Totaal per Sector
	1-2 B	3-4 B	5B or more	
0	1.95	3.02	0.36	137
30	1.54	3.47	0.64	137
60	1.59	4.23	1.54	169
90	1.57	4.12	1.28	142
120	1.62	3.62	0.49	103
150	2.31	3.27	0.40	177
180	3.07	4.42	1.40	103
210	1.78	4.24	5.57	97
240	1.70	6.20	5.87	169
270	2.00	5.23	3.82	189
300	1.92	4.66	1.82	115
330	1.87	3.95	0.94	246
Totaal per BIN:	708	489	730	

Tabel 5: Pasquill Gifford klasse (atmosferische stabiliteit)

PG klasse	Waarschijnlijkheid
A	0.01
B	0.06
C	0.07
D	0.75
E	0.05
F	0.07

3.2.2.4 Brontermen per vrijzettingcategorïe

Het risico voor de populatie wordt gedomineerd bij de vrijzettingcategorïe waarbij de kern (en Mo-targets) niet afgedekt zijn door water in de reactorpool. De hierbij behorende brontermen staan in tabel 6 hieronder.

Tabel 6: Brontermen van de belangrijkste radio-isotopen voor de categorïeën waarbij de kern (en Mo-targets) niet afgedekt zijn door water in de reactor pool.

RC-CORE- Radio- isotope	UC-A ST Stack Release (Bq)	UC-B ST Stack Release (Bq)	UC-0 ST Stack Release (Bq)	UC-C ST Stack Release (Bq)	UC-D ST Stack Release (Bq)	UC-E ST Building release (Bq)
ba139	8,49E+11	5,73E+11	3,55E+11	2,62E+11	3,47E+14	3,00E+13
ba140	1,43E+12	1,42E+12	1,41E+12	1,40E+12	1,40E+15	1,02E+15
br83	7,03E+14	1,56E+13	1,22E+13	1,05E+13	3,51E+14	3,45E+13
br84	5,88E+14	1,60E+13	1,30E+13	1,19E+13	1,93E+14	1,38E+13
cs134	1,85E+11	1,85E+11	1,85E+11	1,85E+11	1,84E+14	1,50E+14
cs137	1,84E+11	1,84E+11	1,84E+11	1,84E+11	1,84E+14	1,50E+14
cs138	4,69E+12	2,73E+12	1,54E+12	1,10E+12	1,47E+15	1,11E+14
cs139	1,58E+12	8,41E+11	4,66E+11	3,40E+11	4,00E+14	2,82E+13
i131	6,70E+15	1,67E+14	1,65E+14	1,64E+14	6,57E+15	4,45E+15
i132	6,82E+15	1,52E+14	1,18E+14	1,02E+14	3,36E+15	3,26E+14
i133	1,43E+16	3,47E+14	3,22E+14	3,02E+14	1,23E+16	3,48E+15
i134	7,54E+15	1,80E+14	1,41E+14	1,26E+14	2,76E+15	2,14E+14
i135	1,22E+16	2,82E+14	2,38E+14	2,11E+14	8,36E+15	1,24E+15
kr83m	2,37E+15	1,68E+15	1,09E+15	8,15E+14	1,09E+15	9,85E+13
kr85m	7,20E+15	5,92E+15	4,41E+15	3,56E+15	4,41E+15	5,47E+14
kr87	9,19E+15	6,11E+15	3,74E+15	2,75E+15	3,74E+15	3,11E+14
kr88	1,71E+16	1,31E+16	9,03E+15	7,01E+15	9,03E+15	9,38E+14
kr89	1,08E+15	5,90E+14	3,56E+14	2,80E+14	3,56E+14	1,65E+13
np239	3,29E+11	3,22E+11	3,10E+11	2,99E+11	3,08E+14	1,47E+14
ru103	9,01E+11	9,00E+11	8,97E+11	8,95E+11	8,93E+14	7,02E+14
ru105	4,59E+11	3,77E+11	2,81E+11	2,26E+11	2,78E+14	3,46E+13
sr89	9,13E+11	9,12E+11	9,10E+11	9,08E+11	9,05E+14	7,18E+14
sr91	1,08E+12	9,68E+11	8,08E+11	7,00E+11	8,02E+14	1,45E+14
sr92	8,86E+11	6,73E+11	4,62E+11	3,57E+11	4,55E+14	4,72E+13
te127	4,07E+11	3,65E+11	3,04E+11	2,63E+11	3,02E+14	5,42E+13
te129	8,00E+11	5,24E+11	3,17E+11	2,32E+11	3,09E+14	2,59E+13
te129m	2,51E+11	2,51E+11	2,50E+11	2,50E+11	2,49E+14	1,94E+14

RC-CORE- Radio-isotope	UC-A ST Stack Release (Bq)	UC-B ST Stack Release (Bq)	UC-0 ST Stack Release (Bq)	UC-C ST Stack Release (Bq)	UC-D ST Stack Release (Bq)	UC-E ST Building release (Bq)
te131	1,63E+12	9,25E+11	5,14E+11	3,68E+11	4,83E+14	3,57E+13
te131m	1,20E+12	1,16E+12	1,08E+12	1,01E+12	1,07E+15	3,75E+14
te132	9,85E+12	9,70E+12	9,43E+12	9,18E+12	9,38E+15	5,07E+15
te133	1,14E+12	6,12E+11	3,37E+11	2,44E+11	3,00E+14	2,13E+13
te133m	3,57E+12	2,25E+12	1,33E+12	9,65E+11	1,29E+15	1,04E+14
te134	5,41E+12	3,26E+12	1,87E+12	1,35E+12	1,80E+15	1,40E+14
xe131m	2,56E+14	2,55E+14	2,53E+14	2,51E+14	2,53E+14	1,81E+14
xe133	5,15E+16	5,10E+16	5,01E+16	4,92E+16	5,01E+16	3,10E+16
xe133m	1,61E+15	1,57E+15	1,51E+15	1,45E+15	1,51E+15	6,94E+14
xe135	3,63E+15	3,24E+15	2,69E+15	2,32E+15	2,69E+15	4,73E+14
xe135m	2,03E+15	1,10E+15	6,06E+14	4,36E+14	6,06E+14	3,95E+13
xe137	2,35E+15	1,27E+15	7,49E+14	5,79E+14	7,49E+14	3,69E+13
xe138	8,23E+15	4,45E+15	2,45E+15	1,76E+15	2,45E+15	1,58E+14

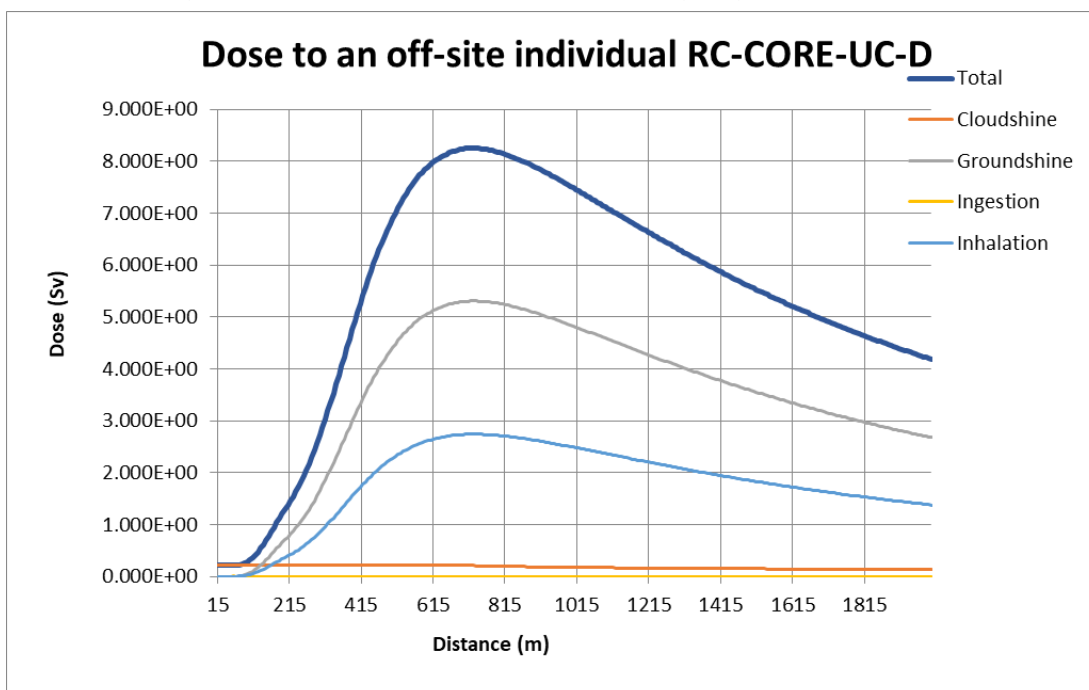
3.2.2.5 Individueel risico

Een individu zal zich niet op alle locaties gelijk bevinden, derhalve is een windrichting gekozen waarbij de maximale dosis wordt opgelopen, paraaf 3.2.2.3.

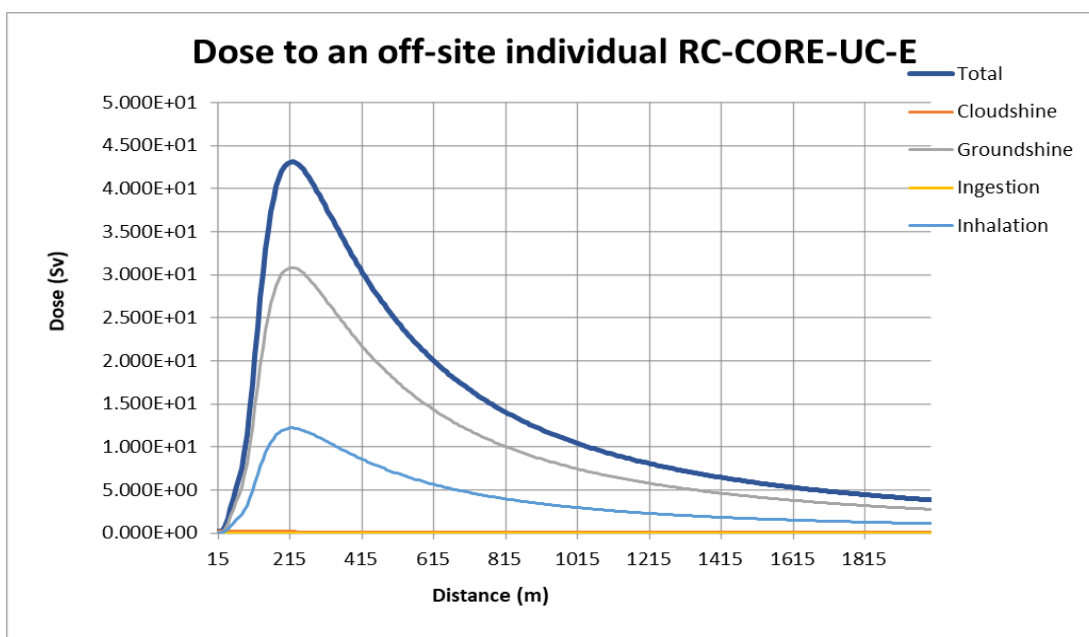
Het is aangenomen dat een persoon op deze locatie met maximale dosis blijft en wordt blootgesteld aan de volledige dosis ongeacht de duur van de lozing. Voor het individueel risico, is de dosis bepaald voor verschillende afstanden van de bron uitgaande van een totale duur van 1 week. Bijvoorbeeld de totale dosis en bijdrage van elke blootstellingsweg is weergegeven in figuren 1 en 2 hieronder.

De PSA-3 analyseert de 4 hoofd blootstellingswegen, directe straling vanuit de lucht (wolkdosis), directe straling vanaf de grond (grond dosis), inname en inhalatie. Tabel 7 hieronder laat een voorbeeld zien hoe het individueel risico is bepaald voor de vrijzettingscategorieën op basis van de maximale effectieve dosis. Dergelijke resultaten zijn opgesteld voor elk van de vrijzettingscategorieën. Het individuele risico is bepaald op $2.95E-10$.

Figuur 1: Dosis aan een individu buiten de site als gevolg van RC-CORE-UC-D



Figuur 2 Maximaal individueel risico voor vrijzettingcategorïe RC-CORE-UC-E



De resultaten van de dosisschatting voor elk van de vrijzettingcategorïeën zijn weergegeven als functie van de afstand voor elk van de blootstellingswegen in tabel 7.

Tabel 7: Maximale effectieve dosis [mSv] aan een individu buiten de site per vrijzettingcategorïe en blootstellingsweg.

Vrijzetting categorie	Afstand tot maximale dosis (m)	Wolkdosis (mSv)	Gronddosis (mSv)	inname (mSv)	Inhalatie (mSv)	Totale Dosis (mSv)
Vrijzettingcategorïeën na kern onder water						
RC-CORE-CW-0	292.5	1.5	0.0	0.0	0.0	1.5
RC-CORE-CW-A	720.0	3.0	0.1	0.0	0.2	3.3
RC-CORE-CW-B	292.5	2.2	0.0	0.0	0.0	2.2
RC-CORE-CW-C	292.5	1.2	0.0	0.0	0.0	1.2
RC-CORE-CW-D	720.0	1.5	0.1	0.0	0.2	1.8
RC-CORE-CW-E	157.5	0.6	0.7	0.2	1.7	3.2
Vrijzettingcategorïeën na kern blootgesteld aan lucht						
RC-CORE-UC-0	720.0	75.7	26.5	1.0	53.8	157.1
RC-CORE-UC-A	720.0	316.3	963.2	1.0	2253.9	3534.3
RC-CORE-UC-B	720.0	111.4	27.9	1.0	56.0	196.2
RC-CORE-UC-C	720.0	59.3	25.6	1.0	52.2	138.1
RC-CORE-UC-D	727.5	207.2	5304.2	1.0	2738.7	8251.2
RC-CORE-UC-E	165.0	122.8	59190.8	1.0	22609.9	81924.4
Vrijzettingcategorïeën na bestralingsfaciliteiten onder water						
RC-OCIF-CW-0	292.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2
RC-OCIF-CW-A	427.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4
RC-OCIF-CW-B	292.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3
RC-OCIF-CW-C	292.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2
RC-OCIF-CW-D	720.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2
RC-OCIF-CW-E	157.5	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2
Vrijzettingcategorïeën na bestralingsfaciliteiten blootgesteld aan lucht						
RC-OCIF-UC-0	720.0	9.0	1.5	1.0	3.5	15.0
RC-OCIF-UC-A	720.0	34.1	65.7	1.0	149.5	250.4
RC-OCIF-UC-B	720.0	13.4	1.6	1.0	3.7	19.7
RC-OCIF-UC-C	720.0	7.0	1.4	1.0	3.3	12.8
RC-OCIF-UC-D	720.0	21.5	97.1	1.0	175.6	295.3
RC-OCIF-UC-E	165.0	10.7	708.0	1.0	1247.7	1967.3

*Effectieve dosis schatting weergegeven als "0.0" moet worden gelezen als lager dan 100 μ Sv.

Tabel 8: Vrijzettingscategorieën en individueel risico schattingen

Maximaal individueel risico schatting per vrijzettingscategorie [1 per jaar]						
Vrijzettingscategorie	Vrijzettingscategorie freq [1 per jaar]	Vrijzettingscategorie freq. wind richting [1 per year] ¹	Maximale effectieve dose [mSv]	Stochastische dodelijke effecten frequentie	Maximaal individueel risico	IC [%] ²
Vrijzettingscategorieën na kern onder water						
RC-CORE-CW-0	3.34E-09	8.48E-10	1.51	2.27E-04	1.92E-13	0.1%
RC-CORE-CW-A	3.41E-11	8.66E-12	3.34	5.01E-04	4.34E-15	0.0%
RC-CORE-CW-B	4.00E-11	1.02E-11	2.23	3.35E-04	3.42E-15	0.0%
RC-CORE-CW-C	1.68E-12	4.27E-13	1.18	1.77E-04	7.55E-17	0.0%
RC-CORE-CW-D	5.58E-12	1.42E-12	1.80	2.69E-04	3.83E-16	0.0%
RC-CORE-CW-E	1.06E-10	2.69E-11	3.24	4.87E-04	1.31E-14	0.0%
Sub-totaal:					2.13E-13	0.1%
Vrijzettingscategorieën na kern blootgesteld aan lucht						
RC-CORE-UC-0	3.57E-09	9.07E-10	157.06	2.36E-02	2.14E-11	7.2%
RC-CORE-UC-A	3.65E-11	9.27E-12	3534.32	5.30E-01	4.91E-12	1.7%
RC-CORE-UC-B	4.29E-11	1.09E-11	196.22	2.94E-02	3.21E-13	0.1%
RC-CORE-UC-C	1.97E-12	5.00E-13	138.09	2.07E-02	1.04E-14	0.0%
RC-CORE-UC-D	6.32E-12	1.61E-12	8251.17	1.00E+00	1.61E-12	0.5%
RC-CORE-UC-E	1.14E-10	2.90E-11	81924.43	1.00E+00	2.90E-11	9.8%
Sub-totaal:					5.72E-11	19.3%
Vrijzettingscategorieën na bestralingsfaciliteiten onder water						
RC-OCIF-CW-0	1.69E-11	4.29E-12	0.18	2.63E-05	1.13E-16	0.0%
RC-OCIF-CW-A	1.45E-13	3.68E-14	0.34	5.12E-05	1.89E-18	0.0%
RC-OCIF-CW-B	1.54E-13	3.91E-14	0.25	3.72E-05	1.45E-18	0.0%
RC-OCIF-CW-C	9.99E-16	2.54E-16	0.14	2.12E-05	5.37E-21	0.0%
RC-OCIF-CW-D	7.33E-15	1.86E-15	0.19	2.85E-05	5.30E-20	0.0%
RC-OCIF-CW-E	4.54E-13	1.15E-13	0.16	2.36E-05	2.72E-18	0.0%
Sub-totaal:					1.19E-16	0.0%
Vrijzettingscategorieën na bestralingsfaciliteiten blootgesteld aan lucht						
RC-OCIF-UC-0	7.60E-08	1.93E-08	15.01	2.25E-03	4.34E-11	14.7%
RC-OCIF-UC-A	7.93E-10	2.01E-10	250.36	3.76E-02	7.55E-12	2.6%
RC-OCIF-UC-B	9.38E-10	2.38E-10	19.68	2.95E-03	7.03E-13	0.2%
RC-OCIF-UC-C	5.56E-11	1.41E-11	12.76	1.91E-03	2.70E-14	0.0%
RC-OCIF-UC-D	1.50E-10	3.81E-11	295.26	4.43E-02	1.69E-12	0.6%
RC-OCIF-UC-E	2.46E-09	6.25E-10	1967.35	2.95E-01	1.84E-10	62.5%
Sub-totaal:					2.38E-10	80.5%
Totaal:					2.95E-10	

¹ Deze kolom is het resultaat van vermenigvuldiging met de frequentie (0.254) om rekening te houden met de windrichting van de twee dominante sectoren

² Vrijzettingscategorie individuele bijdrage als percentage van de totale individuele risicoschatting. Een IC van 0.0% betekent dat de bijdrage lager is dan 0.1% van het totale individuele risico.

3.2.2.6 Groepsrisico

Bij het bepalen van het groepsrisico moeten alleen de deterministische effecten van straling worden meegenomen, waarbij de PALLAS-reactor aan de risicocriteria moet voldoen uit de Bkse, dat de kans op 10 of meer sterfgevallen buiten de faciliteit lager moet zijn dan $1E-5$ /jaar en dat deze kans n^2 maal kleiner moet zijn voor n keer meer sterfgevallen.

Om het groepsrisico te bepalen is de dominante situatie genomen om te bepalen of aan de wettelijke criteria kan worden voldaan. Dit is de situatie waarin de kern niet bedekt is door water in de reactor pool, waardoor er geen retentie van radionucliden is in het water na het incident. De vrijzetting van radionucliden van de kern en bestralingsposities naar de atmosfeer zonder water is meer dan 10 keer groter dan wanneer deze door water bedekt zouden zijn.

Het resultaat van de dosisschatting aan het rode beenmerg, de longen, het maagdarmkanaal en de huid zijn vergeleken met daarvoor beschikbare drempelwaarden (zie tabel 9). Voor beenmerg en de huid lagen de waarden boven de drempelwaarden, om deze reden zijn deze dosis verder onderzocht.

Tabel 9: Standaard parameters waardes voor de dosis-effect relatie voor deterministische effecten voor blootstelling van 1 dag en maximale equivalente doses voor de 4 belangrijkste organen.

Orgaan	LD50 [Gy-Eq]	Vormfactor v	Drempelwaarde T [Gy-Eq]	Equivalente dosis aan de organen agv RC-CORE-UC-E	Dosis als percentage van de drempelwaarde
rode beenmerg *	4	5	1.75	1.83	105%
Longen	10	7	5.5	1.93	35%
maagdarmkanaal *	14	5	6	1.53	26%
Huid**	20 (D ₅₀)	5	8.5	334	3929%

*beperkte medische zorg

**aannahme dat 5% van de individuen met levensbedreigende verbrandingen zal overlijden.

Er zijn conservatieve keuzes en aannames gedaan in de modellering van de bronterm voor de vrijzettingscategorieën en de radiologische doses. Bijvoorbeeld, de vrijzetting vanuit de kern en bestralingsfaciliteiten is onmiddellijk (100% van de vrijgekomen radionuclideninventaris), en er is aangenomen dat er geen radionucliden neerslaan in de reactorhal. De windsnelheid is de meest conservatieve voor de verspreidingsmodellering, uitgaande van dezelfde slechtst denkbare weersomstandigheden gedurende de gehele lozing (geen wijziging van windrichting). Bovendien zijn conservatieve aannames gedaan voor het maximale aantal mensen dat kan worden blootgesteld.

Al met al zijn er vele conservatieve aannames die het eindresultaat sterk beïnvloeden. Om dit enigszins te beperken, is bij de passieve ongefilterde lozing uitgegaan van jodium neerslag in de reactor hall, hetgeen aannemelijk is gezien de lage snelheid van de lozing. Hierbij is uitgegaan van de volgende depositiefactoren.

- Depositie snelheid (V_d): $1E-3$ m³/s (IAEA, Safety Report Series N°53, Tabel 14, Aluminium, dry). Dit is conservatief omdat de Reactorhal bestaat uit beton ($3E-3$ m³/s), geschilderd beton ($1.8E-3$ m³/s) of ijzer ($2.4E-3$ m³/s) elk met hogere depositiesnelheden.
- Vrij oppervlakte reactorhal (S): $S = 1816$ m². Dit is conservatief omdat hierin de interne componenten en structuren niet zijn meegenomen.

c. Reactorhal Volume (V): $V = 4800 \text{ m}^3$.

De reductiefactor voor de activiteit door depositie in de reactorhal is $V_d * S/V \sim 3.8E-4 \text{ 1/s}$.

3.2.2.6.1. Bepaling dosis aan het rode beenmerg

Het resultaat van de rode beenmerg dosis analyse voor de situatie waarin de kern niet door water gedekt is staat in tabel 10. Verdere analyse laat zien dat deze dosis wordt gereduceerd tot 0.87 Gy-Eq, waarmee deze beneden de drempelwaarde ligt waarbij dodelijke effecten kunnen optreden. Derhalve is deze dosis verder niet meer meegenomen voor het groepsrisico. De lozing is nog altijd zeer conservatief bepaald omdat depositie van andere radionucliden niet is meegenomen en omdat er een conservatieve depositiefactor is gebruikt voor de verdere analyse.

Tabel 10: Equivalente rode beenmerg (RBM) dosis voor RC-CORE-UC Vrijzettingcategoriegrenzen om de deterministische effecten te bepalen voor 1 dag blootstelling.

Vrijzettingcategorie	RBM dosis [Gy-Eq]	Percentage van drempelwaarde	RBM dosis [Gy-Eq] Depositie van I	Percentage van drempelwaarde
RC-CORE-UC-0	0.17	10%	-	-
RC-CORE-UC-A	0.97	56%	-	-
RC-CORE-UC-B	0.24	14%	-	-
RC-CORE-UC-C	0.13	8%	-	-
RC-CORE-UC-D	0.87	50%	-	-
RC-CORE-UC-E	1.83	105%	0.87	50%

3.2.2.6.2. Bepaling huiddosis

Omdat de huiddosis de drempelwaarde overschrijdt met een aanzienlijke marge, is een meer gedetailleerde analyse uitgevoerd van alle vrijzettingcategoriegrenzen om enkele conservatieve aannames in de analyse van het groepsrisico terug te brengen. De huiddosis is bepaald voor de incidenten waarbij de kern niet langer wordt afgedekt door water, om na te gaan welke vrijzetting leidt tot een overschrijding van de drempelwaarde. De resultaten van deze analyse zijn in tabel 11 weergegeven voor de kern en tabel 12 voor de bestralingsfaciliteiten. Hieruit blijkt dat de drempelwaarden worden overschreden voor RC-CORE-UC-A, D en E en voor RC-OCIF-UC-E.

Tabel 11: Huiddosis voor vrijzettingcategoriegrenzen voor de kern om de deterministische effecten te bepalen voor 1 dag blootstelling (RH=Reactorhal).

Vrijzettingcategorie	Huid dosis [Gy-Eq]	Percentage van de drempelwaarde	Depositie in RH van Jodium	Percentage van de drempelwaarde
RC-CORE-UC-0	1.7	20%		
RC-CORE-UC-A	76.0	894%		
RC-CORE-UC-B	1.9	22%		
RC-CORE-UC-C	1.6	19%		
RC-CORE-UC-D	112.7	1326%		
RC-CORE-UC-E	334.0	3929%	160.7	1890%

Tabel 12: Huiddosis voor vrijzettingcategoriegrenzen voor de bestralingsfaciliteiten om de deterministische effecten te bepalen voor 1 dag blootstelling.

Vrijzettingcategorie	Huiddosis [Gy-Eq]	Percentage van de drempelwaarde	Depositie in RH van Jodium en Te132	Percentage van de drempelwaarde
RC-OCIF-UC-0	0.14	2%		
RC-OCIF-UC-A	6.40	75%		
RC-OCIF-UC-B	0.16	2%		
RC-OCIF-UC-C	0.13	2%		
RC-OCIF-UC-D	8.19	96%		
RC-OCIF-UC-E	23.34	275%	2.7	32%

De bronterm die is aangenomen voor deze bepaling houdt geen rekening met het neerslaan van radionucliden in de reactorhal, waaronder jodium en aerosol (Te132). Wanneer neerslag van jodium in rekening wordt gebracht valt de huiddosis van RC-CORE-UC-E nog boven de drempelwaarde (zie tabel 11). Wanneer neerslag van jodium en Te132 in rekening wordt gehouden valt de huiddosis voor de vrijzettingcategorie RC-OCIF-UC-E onder de drempelwaarde (zie tabel 12). Verdere reductie van de overige conservatieve aannames in de berekeningen zal naar onze overtuiging leiden tot een verdere reductie van alle huiddosisberekeningen beneden de drempelwaarden voor de groepsrisico's.

Gezien de huidige fase van het ontwerp en daarmee de PSA is het niet praktisch nu reeds systematisch de conservatieve aannames te reduceren. Derhalve is voor het bepalen van het groepsrisico verder gerekend met de 3 scenario's (zie tabel 13) waarbij de huiddosis zich boven de drempelwaarde bevindt. Hierbij is conservatief aangenomen dat er geen neerslag in de reactorhal plaatsvindt.

Tabel 13: Groepsrisico (sterftekans) en equivalente drempelwaarde voor overlijden

Vrijzettingcategorie	Freq. (per jaar)	Max. aantal sterftegevallen volgens wet	Afstand tot drempelwaarde (m)	Blootgestelde populatie	Fractie van populatie in de pluim	Aantal sterfte (5% van blootgestelde populatie)	Max. freq. voor aantal sterfte volgens wet
RC-CORE-UC-A	3.7E-11						
RC-CORE-UC-D	6.3E-12						
RC-CORE-UC-E	1.14E-10						
Totale CORE vrijzetting frequentie	1.6E-10	2500	5000	20.000	0.25	250	1.1E-8

Om de kans op sterfte te bepalen als gevolg van huiddosis is conform ANVS Handreiking Niveau-3 PSA, tabel 3-5 aangenomen dat 5% van de individuen met levensgevaarlijke brandwonden zal overlijden.

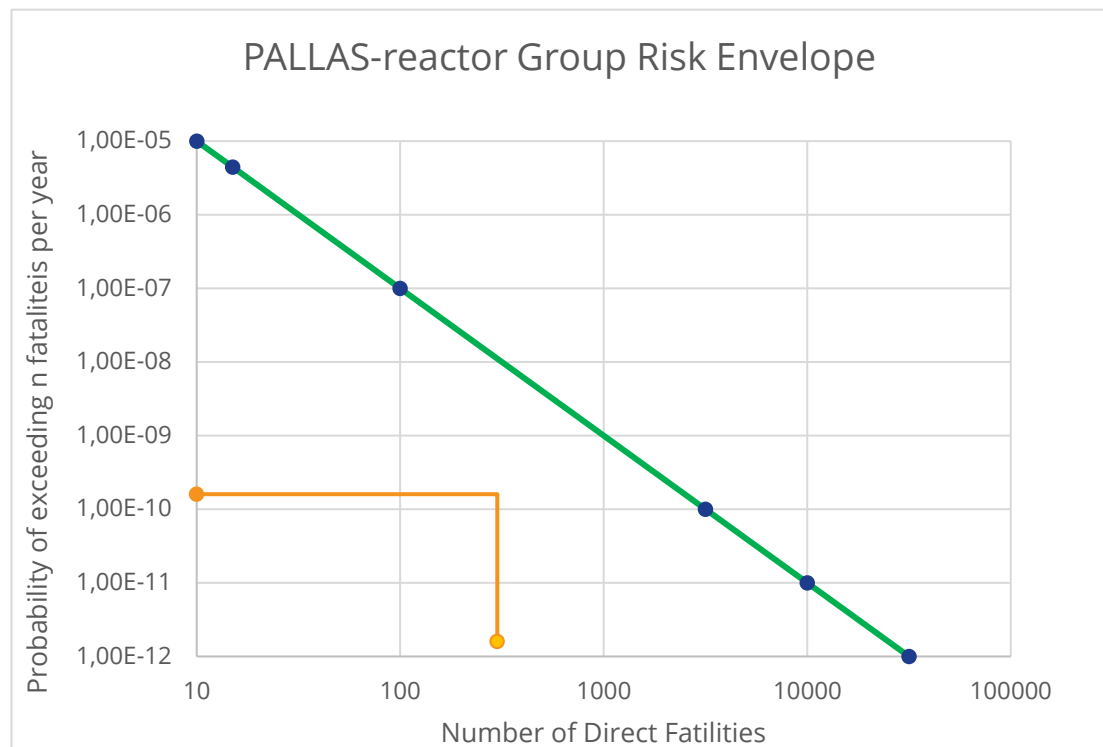
Voor de grotere lozingen in het geval sprake is van kernsmelt (de CORE categorieën), zal een huiddosis boven de drempelwaarde optreden met een frequentie van $1.64 \text{ E-}10/\text{jaar}$. Met deze frequentie, zal het groepsrisico criteria niet meer dan 2500 overleden personen toelaten. Hiervoor zou een blootgestelde populatie van $2500/0.05 = 50000$ benodigd zijn op de locaties waar de dosis boven de drempelwaarde liggen. Als gevolg van verspreiding zal de dosis op een grotere afstand bovendien leiden tot aanzienlijk lagere huiddosis, welke beneden de drempelwaarde zal komen te liggen.

Om een omhullende situatie te nemen voor het aantal sterfgevallen dat zou kunnen optreden is het maximale aantal personen genomen dat zich redelijkerwijs in de omgeving van de PALLAS-reactor kan bevinden. Hierbij is gebruik gemaakt van populatiegegevens afkomstig van Drenth & Groendijk, 2016, waarbij is ingeschat dat zomers een maximum van 20000 personen (bewoners, medewerkers en toeristen) zich kunnen bevinden binnen een straal van 5 kilometer van de reactor. Conservatief is aangenomen dat de pluim 25 procent van deze personen bereikt. Vervolgens is aangenomen dat 5% een fatale blootstelling heeft, wat neerkomt op maximaal 250 sterfgevallen. Wanneer rekening wordt gehouden met de kans dat tegelijkertijd sprake is van de maximaal verwachte populatie bij de meest ongunstige weersomstandigheden, kan dit met een factor 100 terug worden gebracht. Kortom een serieus ongeval dat kan leiden tot maximaal 300 sterfgevallen kent een frequentie van $1.6\text{E-}12/\text{jaar}$. Hiermee wordt aangetoond dat de wettelijke limieten met een aanzienlijke marge worden gehaald. Een samenvatting van de resultaten van de analyse voor het groepsrisico zijn weergegeven in tabel 14 en grafisch weergegeven in figuur 3.

Tabel 14: Bijdrage tot het groepsrisico als gevolg van kernsmelt van de PALLAS-reactor

Aantal sterfgevallen	Frequentie (per jaar)	Toegestane frequentie conform Bkse, art. 18-3b (per jaar)
>10	$1.60\text{E-}10$	$1.0\text{E-}05$
300	$1.60\text{E-}12$	$1.10\text{E-}08$

Figuur 3 Groepsrisico



3.2.2.7 Conclusie

De resultaten van de PSA laten zien dat het ontwerp van de PALLAS-reactor voldoet aan de probabilistische criteria vanuit het Bkse en de DSR.

- De kernsmeltfrequentie is met $6.85E-9$ /jaar, 2 ordes van grootte lager dan het criterium uit de DSR van $1E-6$ /jaar
- De totale maximale frequentie van een lozing als gevolg van een kernsmelt is daarmee $6.85E-9$ /jaar, wat betekent dat vroegtijdige en of grootschalige lozingen praktisch uitgesloten zijn.
- Het maximale individuele risico van $2.95E-10$ ligt 3 ordes van grootte beneden het criterium van $1E-6$ /jaar uit de Bkse.
- Er wordt voldaan aan de criteria voor groepsrisico, waarbij de frequentie 3 ordes van grootte lager ligt dan de criteria vanuit het Bkse.

3.2.3 Effectieve dosis als gevolg van directe straling

De dosis als gevolg van directe straling voor het publiek zijn berekend voor verschillende ongevalssituaties. Drie situaties hebben te maken met de splijtstofelementen en de bestralingsfaciliteiten.

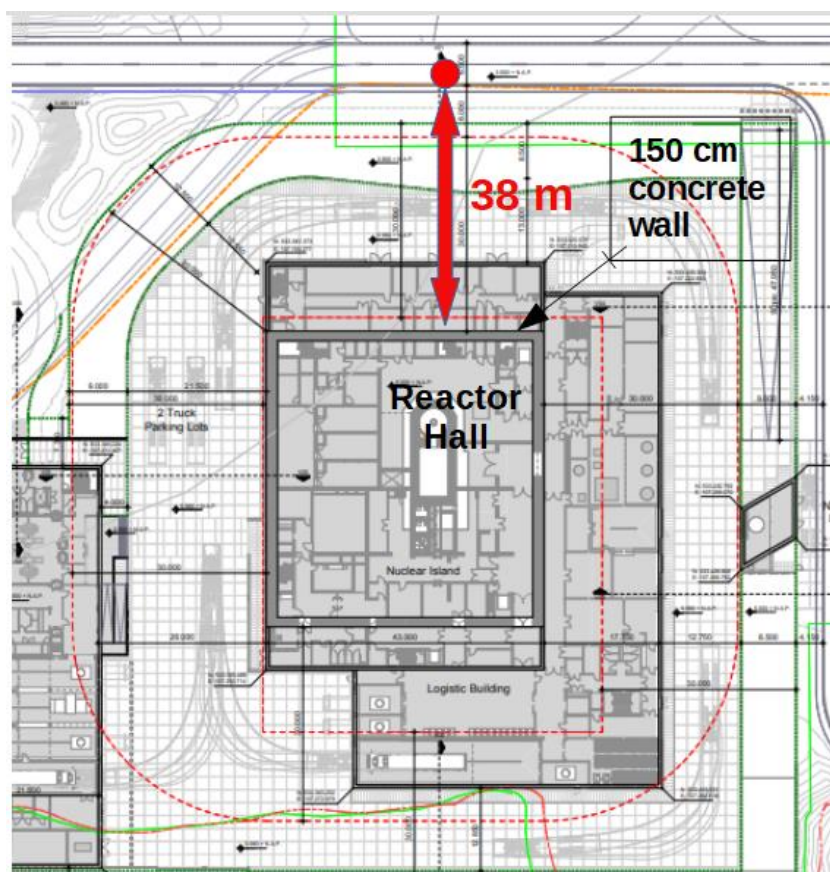
Situatie A – aangenomen wordt dat de volledig inventaris is vrijgekomen in de reactorhal, dit is de meest conservatieve situatie. Er is geen rekening gehouden met retentiefactoren. Door retentiefactoren kan je in rekening brengen dat niet alle radionucliden meteen vrijkomen in een ander medium. Doordat radionucliden vervallen is het belangrijk dit mee te nemen, omdat de uiteindelijke activiteit die zich in een medium bevindt daardoor lager is.

Situatie B – activiteit is vrijgekomen in de lucht van de reactor hall, de bronterm is berekend waarbij rekening is gehouden dat een deel van de activiteit wordt vastgehouden in het water. Bij de berekening is de retentiefactor meegenomen van de brandstof naar het water.

Situatie C – activiteit is vrijgekomen in de lucht van de reactor hall, de bronterm is berekend waarbij rekening is gehouden dat een deel van de activiteit wordt vastgehouden in het water. Bij de berekening is de retentiefactor meegenomen van de brandstof naar het water maar ook van het water naar de lucht.

Er wordt aangenomen dat de activiteit homogeen verdeeld is in de reactorhal en er wordt aangenomen dat er niks wordt geloosd. De locatie waarop de persoon (publiek) zich bevindt is aangenomen langs het hek van de PALLAS site, aangegeven met een rode stip in figuur 4. De enige afscherming die in rekening is gebracht is de betonnen muur van het reactorgebouw van 1,5 meter dik. Deze bevindt zich op 38 meter van het rekenpunt.

Figuur 4: PALLAS site en afstanden van de reactorhal tot het punt waarop het publiek zich kan bevinden.



3.2.3.1 Radioactieve inventaris

Om de radioactieve inventaris te berekenen zijn de volgende bronnen opgeteld.

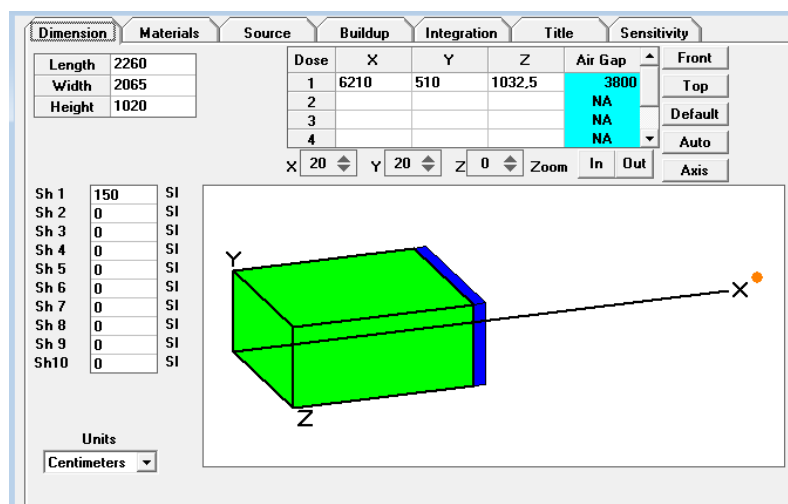
- 20 brandstofelementen
- 14 Mo-99 bestralingsfaciliteiten
- Overige bestralingsfaciliteiten, uitgaande van aluminium can, Lutetium, Yttrium, Tin, Iridium en Holmium.

De totale inventaris is gebaseerd op de PSA-3 berekeningen.

3.2.3.2 Methode

Dosistemp (gammastraling) voor verschillende vervaltijden zijn berekend met point-kernel simulatie (Microshield). Met de doses en vervaltijden zijn 3 datasets opgesteld en berekeningen zijn uitgevoerd om de geïntegreerde dosis te verkrijgen over 168 uur (1 week). Een rechthoekig model is gebruikt, waarbij de bron zich bevindt in 4800 m³ lucht. Dit is conservatief om dat het zelf afschermend vermogen van de bron niet wordt meegenomen. Figuur 5 laat het model zien (Microshield).

Figuur 5: MicroShield rekenmodel



3.2.3.3 Resultaten

Tabel 14 laat het dosistempo zien op 38 meter van de reactorhal.

Tabel 14: Dosis tempo bij verschillende vervaltijden.

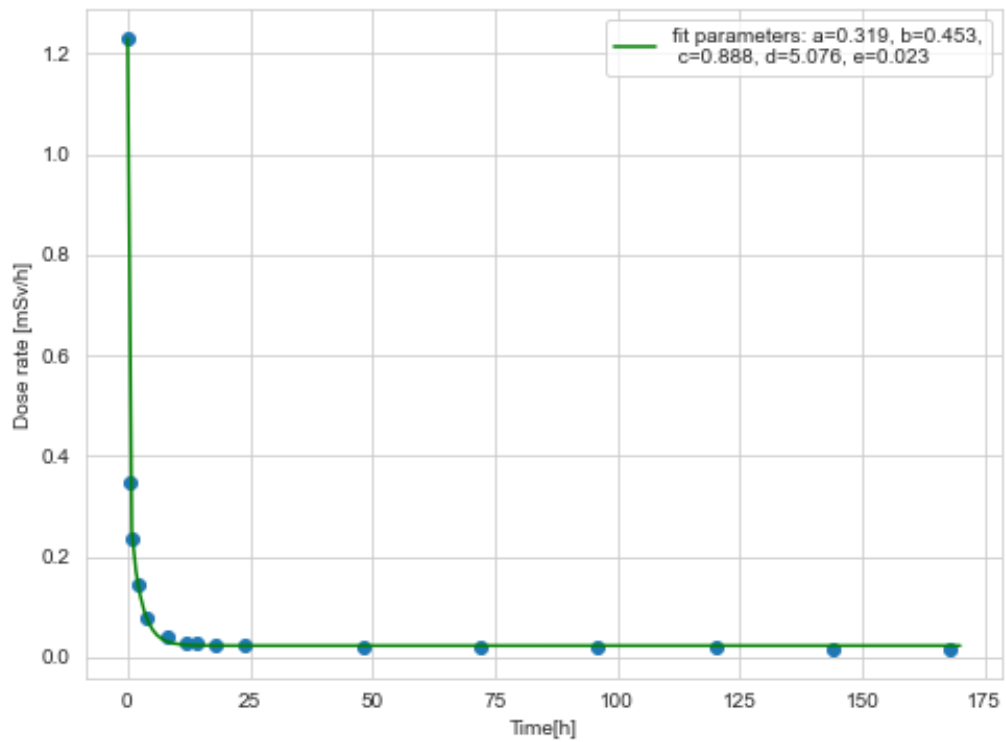
Vervaltijd [uur]	Inventaris	Activiteit in de reactorhal lucht	Activiteit in de reactorhal water
0	1.23E+00	1.71E-01	2.54E-03
0.5	3.47E-01	7.12E-02	1.08E-03
1	2.36E-01	5.36E-02	8.57E-04
2	1.45E-01	3.26E-02	5.46E-04
4	7.65E-02	1.59E-02	2.67E-04
8	3.90E-02	5.89E-03	8.57E-05
12	3.02E-02	2.82E-03	3.09E-05
14	2.83E-02	2.10E-03	1.88E-05
18	2.62E-02	1.35E-03	7.03E-06
24	2.46E-02	9.43E-04	1.63E-06
48	2.21E-02	7.18E-04	7.44E-09
72	2.07E-02	6.92E-04	1.18E-09
96	1.95E-02	6.65E-04	1.16E-09
120	1.85E-02	6.31E-04	8.38E-10
144	1.75E-02	5.94E-04	7.09E-10
168	1.65E-02	5.57E-04	6.31E-10

Figuur 6, Figuur 7 en Figuur 8 laten de numerieke integratie zien voor elk van de situaties. Deze berekeningen zijn gedaan met de volgende formule:

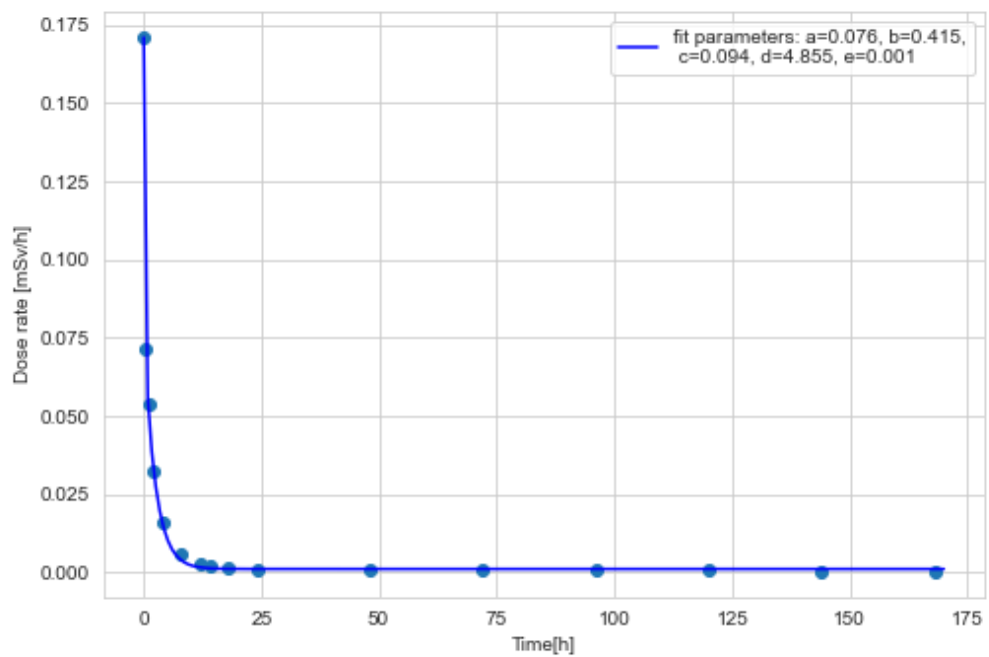
$$DR = a \cdot \exp(-b \cdot t) + c \cdot \exp(-d \cdot t) + e$$

Waarbij DR het dosistempo is, a, b, c, d en f zijn de constanten die moeten worden bepaald, t is de tijd.

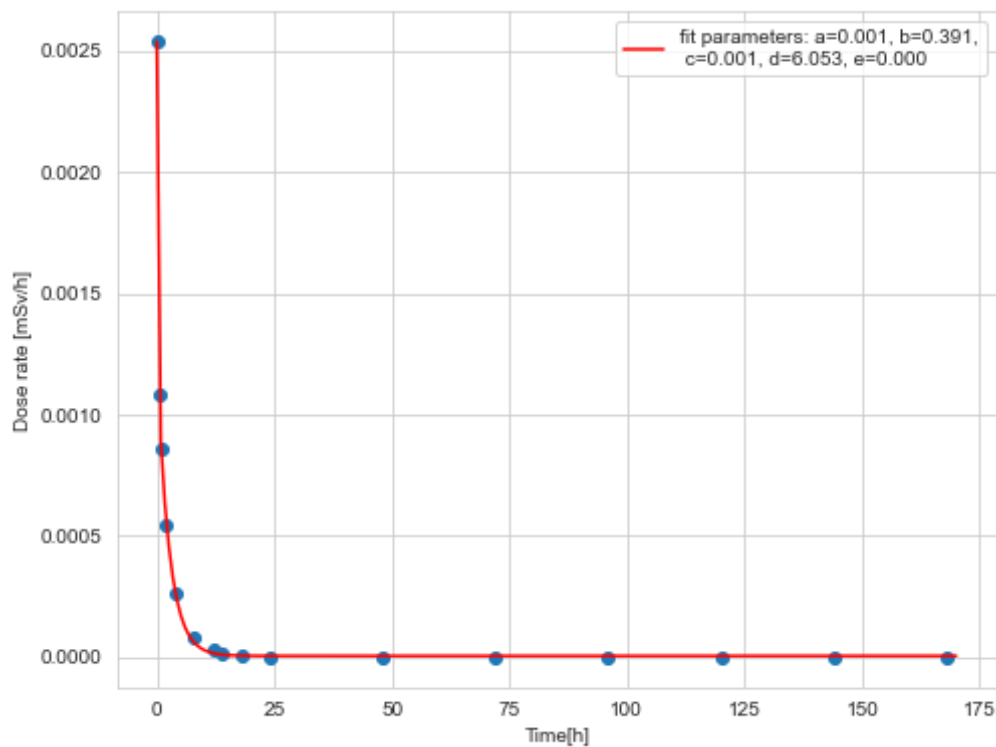
Figuur 6: Curve voor Scenario A



Figuur 7: Curve voor Scenario B



Figuur 8: Curve voor Scenario C



Tabel 15 laat de geïntegreerde effectieve dosis zien voor een individu op 38 meter 1 week na het incident.

Tabel 15: Directe straling – geïntegreerde effectieve dosis voor de verschillende scenario's.

Scenario	Geïntegreerde dosis na 1 week [mSv]
A	4.71E+00
B	3.99E-01
C	4.34E-03

4 Natuur

Het advies van de Commissie m.e.r. van 22 december 2022, voor zover dat betrekking heeft op het onderdeel natuur, geeft aanleiding nader in te gaan op de volgende onderwerpen:

- De huidige kwaliteit van de habitattypen.
- De rol van het gevoerde beheer in relatie tot de huidige kwaliteit van de habitattypen.
- De permanente toename in stikstofdepositie vanwege het gebruik van de PALLAS-reactor.
- De tijdelijke toename in stikstofdepositie vanwege de bouw van de PALLAS-reactor.

Deze onderwerpen hangen met elkaar samen en komen aan de orde in paragraaf 4.1.3 van deze notitie.

Voorafgaand daaraan bespreken wij onder paragraaf 4.1 het voor de diverse besluiten ten behoeve van de realisatie en het gebruik van de PALLAS-reactor verrichte natuuronderzoek. Onder paragraaf 4.1.2 bespreken wij een uitspraak van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) van 21 december 2022, ECLI:NL:RVS:2022:3914, over het bestemmingsplan "Kustzone Petten 2020", die zeer relevant is voor deze procedure.

4.1 Reactie op voorlopig toetsingsadvies Commissie m.e.r.

4.1.1 Het verrichte natuuronderzoek

4.1.1.1 Wnb-vergunning PALLAS-reactor

Op 10 januari 2022 is aan PALLAS een Wnb-vergunning verleend.² Bij de passende beoordeling is de bouwvrijstelling toegepast. Aan deze Wnb-vergunning ligt dezelfde passende beoordeling ten grondslag als die is opgenomen in het project-MER. Deze vergunning is onherroepelijk.

4.1.1.2 Bestemmingsplan PALLAS-plot

Het bestemmingsplan PALLAS-plot is vastgesteld op 2 november 2021. Tegen dit bestemmingsplan zijn beroepen ingesteld. Deze beroepen hebben geen betrekking op natuur. Op 7 december 2022 heeft de ABRvS een tussenuitspraak gedaan (ECLI:NL:RVS:2022:3627), die geen betrekking heeft op het onderdeel natuur.

Ten behoeve van dit bestemmingsplan zijn natuuronderzoeken verricht, die hun weerslag hebben gekregen in de volgende rapporten:

- Een passende beoordeling (18 december 2020) die zowel de bouw als het gebruik van de PALLAS-reactor omvat (ook wat betreft stikstofdepositie).
- Het rapport van "Van der Goes en Groot", 'Vegetatiekartering Pettemerduinen 2020' (15 februari 2021). Deze vegetatiekartering is uitgevoerd omdat de laatste integrale vegetatiekartering voor Pettemerduinen dateerde uit 2004.
- Het rapport van "Van der Goes en Groot", 'Florakartering Pettemerduinen 2020' (15 februari 2021). Deze florakartering is uitgevoerd omdat de laatste integrale florakartering voor Pettemerduinen dateerde uit 2004.
- Het rapport van Arcadis, 'Actuele kwaliteit habitattypen Pettemerduinen' (30 juni 2021) (de "**Kwaliteitsbeoordeling**"). Dit rapport bevat de vertaalslag van bovenstaande vegetatie- en florakarteringen (b en c) naar de staat van instandhouding van de habitattypen.
- Het rapport 'Review kwaliteitsbeoordeling Pettemerduinen' van ATKBJ Buro Bakker (6 juli 2021). Aanleiding voor dit rapport vormt de wenselijkheid van een second opinion over de vegetatiekartering en de florakartering van "Van der Goes en Groot" en de naar aanleiding

² Provinciaal blad 2922, 235.

daarvan verrichte Kwaliteitsbeoordeling. Die second opinion bevestigde het beeld uit de eerdere onderzoeken.

- f. De 'Oplegnotitie Plan-MER Bestemmingsplan PALLAS plot' (1 september 2021) (de "Oplegnotitie Plan-MER"). Aanleiding voor deze notitie vormt het advies van de Commissie m.e.r. over het plan-MER ten behoeve van het bestemmingsplan PALLAS-plot, welk advies ertoe strekte dat niet duidelijk is of de extra stikstofdepositie vanwege de PALLAS-reactor negatieve gevolgen heeft voor de duinen. In deze Oplegnotitie Plan-MER zijn de vegetatie- en florakartering, de Kwaliteitsbeoordeling en de review van ATKB|Buro Bakker betrokken. Deze rapporten waren geen onderdeel van het project-MER. Wel zijn de rapporten (b), (c) en (d) betrokken bij de passende beoordeling ten behoeve van het project-MER. U treft de rapporten (a) t/m (f) aan als bijlage bij deze oplegnotitie.

4.1.2 Uitspraak ABRvS bestemmingsplan Kustzone Petten 2020

Het bestemmingsplan Kustzone Petten 2020, vastgesteld door de gemeenteraad van Schagen bij besluit van 27 oktober 2020, voorziet in 80 seizoensgebonden strandhuisjes, strandcabines, twee strandpaviljoens en in de uitbreiding van parkeerterreinen. Dit bouwplan ligt op korte afstand van onder meer het Natura 2000-gebied 'Zwanenwater & Pettemerduinen'. In de passende beoordeling³ staat dat het plan leidt tot een depositie van 0,75 mol N/ha/jaar op het zuidelijk deel van Zwanenwater & Pettemerduinen⁴ en maximaal 0,02 mol elders.⁵

In de beroepsprocedure bij de ABRvS heeft de gemeenteraad een aantal van dezelfde rapporten ingebracht als die ten grondslag liggen aan het bestemmingsplan PALLAS-plot, namelijk:

- het rapport van Van der Goes en Groot, 'Vegetatiekartering Pettemerduinen 2020' (15 februari 2021).
- het rapport van Van der Goes en Groot, 'Florakartering Pettemerduinen 2020' (15 februari 2021).
- Het rapport van Arcadis, 'Actuele kwaliteit habitattypen Pettemerduinen' (30 juni 2021).
- Het rapport 'Review kwaliteitsbeoordeling Pettemerduinen' van ATKB|Buro Bakker (6 juli 2021).

De volgende overwegingen zijn van belang voor het natuuronderzoek dat ten behoeve van de PALLAS-reactor is verricht.

4.1.2.1 Algemeen: toename stikstofdepositie op reeds overbelaste stikstofgevoelige natuurwaarden in een Natura 2000-gebied

De Afdeling overweegt:

"20.3. Als een project leidt tot een toename van de stikstofdepositie op reeds overbelaste stikstofgevoelige natuurwaarden in een Natura 2000-gebied, dan dienen de gevolgen van die toename te worden onderzocht. Als daaruit volgt dat significante gevolgen niet op voorhand op grond van objectieve gegevens kunnen worden uitgesloten (voortoets), dient een PB [passende beoordeling] te worden gemaakt. De toename van stikstof staat in dat geval niet aan de verlening van een vergunning voor een project in de weg als en nadat uit de PB de zekerheid is verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet zal aantasten (vergelijk de uitspraak van de Afdeling van 20 januari 2020, ECLI:NL:RVS:2020:212). Verder heeft de Afdeling, onder meer in de uitspraak van 6 april 2016, ECLI:NL:RVS:2016:940, overwogen dat de KDW [kritische depositiewaarde] - kort weergegeven - aangeeft bij welke mate van stikstofdepositie wordt aangenomen dat niet langer op voorhand kan worden uitgesloten dat er een risico is dat de kwaliteit van het habitatype wordt aangetast als gevolg van de verzurende en/of vermestende invloed van de stikstofdepositie. Overschrijding van deze waarde

³ Te vinden op www.ruimtelijkeplannen.nl (link naar passende beoordeling, zie p. 8).

⁴ R.o. 20.4.

⁵ R.o. 30.1.

betekent dan ook niet dat vaststaat dat een aantasting van de kwaliteit van een habitatype plaatsvindt, maar uitsluitend dat de mogelijkheid van een aantasting niet zonder meer afwezig is. Het enkele feit dat de stikstofdepositie op een aantal habitatypen toeneemt terwijl de KDW al wordt overschreden, betekent dan ook niet zonder meer dat de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden worden aangetast.”

PALLAS leidt uit deze overwegingen af dat een toename van stikstofdepositie op reeds overbelaste stikstofgevoelige natuurwaarden in een Natura 2000-gebied er niet zonder meer toe hoeft te leiden dat de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden worden aangetast. Maar een dergelijke toename geeft wel aanleiding tot het verrichten van een voortoets of een passende beoordeling.

4.1.2.2 Instandhoudingsmaatregelen in relatie tot mitigerende maatregelen

De Afdeling overweegt:

“26. Het Zijper Landschap en Stichting Duinbehoud en anderen betogen dat in de PB ten onrechte rekening is gehouden met instandhoudingsmaatregelen. In de PB wordt gesproken over beheermaatregelen. Zulke maatregelen zijn als instandhoudingsmaatregelen, dan wel passende maatregelen te kenmerken. Het Zijper Landschap en Stichting Duinbehoud menen dat deze beheermaatregelen in strijd met de PAS-uitspraak als mitigerende maatregelen zijn gebruikt. Ook stellen Het Zijper Landschap en Stichting Duinbehoud dat de positieve effecten van de maatregelen niet zeker zijn, zodat met die effecten geen rekening mocht worden gehouden in de PB. Ter onderbouwing van hun stelling wijst Het Zijper Landschap naar het eerder genoemde rapport van 22 maart 2021.

26.1. Volgens de raad is in de PB rekening gehouden met al langer bestaande reguliere beheermaatregelen en bestaand terreinbeheer. Deze maatregelen zijn echter niet als mitigerende maatregelen meegewogen. De PAS-maatregelen die nog niet zijn uitgevoerd, zijn ook niet meegenomen.

26.2. De Afdeling heeft eerder geoordeeld in haar uitspraak van 29 mei 2019, ECLI:NL:RVS:2019:1603, dat de positieve gevolgen van instandhoudings- en passende maatregelen die nodig zijn voor het behoud of het voorkomen van verslechtingen of significante verstoringen van de habitats en soorten waarvoor een Natura 2000-gebied is aangewezen, onder bepaalde voorwaarden in de PB kunnen worden betrokken bij de beoordeling van de staat van instandhouding van de soorten en typen waarvoor een Natura 2000-gebied is aangewezen. Dat is het geval als ze ten tijde van de PB zijn uitgevoerd én de verwachte voordelen van die uitgevoerde maatregelen op dat moment vaststaan.

De positieve gevolgen van dergelijke instandhoudings- en passende maatregelen kunnen in een PB niet worden ingezet ter mitigatie van de gevolgen van een plan of project.

26.3. In de PB worden de beheermaatregelen en bestaand terreinbeheer beschreven. Per habitatype is aangegeven welke maatregelen in het beheerplan zijn beschreven als maatregelen die al worden uitgevoerd en op de planning staan om uitgevoerd te worden. De Afdeling stelt vast dat deze maatregelen niet als mitigerende maatregelen zijn betrokken in de PB.

26.4. Het Zijper Landschap betoogt, onder verwijzing naar het rapport van Hadron, dat in verschillende passages in de PB beheermaatregelen als mitigerende maatregelen zijn betrokken. Zo wijst Het Zijper Landschap op de conclusie van paragraaf 3.3.2 voor het habitatype H2130B Grijze duinen (kalkarm) waarin betekenis wordt gehecht aan beheermaatregelen. De volledige tekst van die conclusie is: "Ondanks lokale en kleine overschrijdingen van de KDW voor het habitatype H2130B Grijze duinen (kalkarm) heeft

dit habitatype zich in het Zwanenwater & Pettemerduinen goed kunnen ontwikkelen. De beperkte toename van de stikstofdepositie leidt, mede gezien de continuering van het beheer en uitvoering van de beheerplanmaatregelen, niet tot significante verslechtering van de kwaliteit van het habitatype." Uit deze passage volgt naar het oordeel van de Afdeling niet dat bij de beoordeling van de gevolgen van het plan de positieve gevolgen van de beheermaatregelen worden gewogen tegenover de negatieve gevolgen van het plan. Verder heeft Het Zijper Landschap gewezen op een passage in paragraaf 3.3.5 van de PB. In die passage over het habitatype H2150 Duinheiden met struikhei staat: "De duinheiden in dit deelgebied hebben, ondanks de jarenlange overschrijding van de KDW, een redelijk goede kwaliteit, mede gezien het voorkomen van kenmerkende soorten voor het habitatype, waaronder veel korstmossen. Verslechtering van de kwaliteit van het habitatype als gevolg van geringe toename van de stikstofdepositie treden daarom niet op, bij gelijkblijvend beheer en uitvoering van de maatregelen in het beheerplan." Ook hier ziet de Afdeling dat de continuering van de beheermaatregelen wordt betrokken bij de beoordeling van de staat van instandhouding van het gebied; van een weging van de effecten van die maatregelen tegenover de negatieve effecten van het plan, is echter geen sprake. Ook in andere passages van de PB ziet de Afdeling niet dat beheermaatregelen als mitigerende maatregelen zijn betrokken in de beoordeling. In zoverre slaagt dit betoog niet.

26.5. Ook voor instandhoudingsmaatregelen en passende maatregelen geldt de eis dat deze slechts in een PB betrokken kunnen worden indien deze maatregelen ten tijde van de PB zijn uitgevoerd én de verwachte voordelen van die uitgevoerde maatregelen op dat moment vaststaan. In de PB zijn per habitatype de reguliere beheermaatregelen voor de eerste beheerplanperiode van het beheerplan 2017 beschreven. Daar waar in de beoordeling van de gevolgen van het plan voor een bepaald habitatype wordt verwezen naar beheermaatregelen, betreft dat steeds de continuering van al uitgevoerde, bestaande, in uitvoering zijnde maatregelen. De Afdeling oordeelt daarom dat in de PB geen instandhoudings- en passende maatregelen zijn betrokken bij de beoordeling van de staat van instandhouding van een habitatype die niet zijn uitgevoerd en waarvan de effecten niet vaststaan.

26.6. Het betoog slaagt niet." (onderstrepingen: PALLAS)

PALLAS leidt uit deze overwegingen af dat als in een passende beoordeling wordt verwezen naar continuering van al uitgevoerde, bestaande en in uitvoering zijnde beheermaatregelen (waaronder, in dit geval, begrazingsbeheer), dan geen sprake is van het betrekken van instandhoudings- en passende maatregelen bij de beoordeling van de staat van instandhouding van een habitatype die niet zijn uitgevoerd en waarvan de effecten niet vaststaan.

4.1.2.3 Kwaliteit van habitatypen

De Afdeling overweegt

"28. In de PB is voor de habitatypen waarvoor dit plan tot een toename van de stikstofdepositie leidt en waarbij sprake is van een bestaande overschrijding van de KDW door middel van een ecologische systeemanalyse onderzocht of de berekende toenames zullen leiden tot aantasting van areaal en kwaliteit. Voor die habitatypen wordt in de PB geconcludeerd dat deze habitatypen zich niet alleen hebben gehandhaafd, maar soms ook zijn uitgebreid of in kwaliteit zijn verbeterd sinds de laatste integrale vegetatiekartering in 2004. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat de relatief beperkte overschrijdingen van de KDW's, de natuurlijke dynamiek in het gebied en het gevoerde beheer (waaronder begrazing) hebben voorkomen dat stikstof een nadelige invloed heeft gehad op deze habitatypen.

Het is gezien de huidige kwaliteit van de habitatypen uitgesloten dat door de geringe bijdrage aan de stikstofdepositie vanwege de ontwikkelingen die het bestemmingsplan

mogelijk maakt, een afname van de kwaliteit van deze habitattypen optreedt. De toename van stikstofdepositie leidt daarom niet tot significante verslechtering van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied "Zwanenwater & Pettemerduinen", zo staat in de PB.

(...)

31. In het rapport van Arcadis van 30 juni 2021 is vermeld: "De in Pettemerduinen voorkomende habitattypen hebben overwegend een goede kwaliteit. De kwaliteit van habitattypen is ten opzichte van 2004 niet afgenomen, eerder iets toegenomen. Ook oppervlaktes van de meeste habitattypen zijn gelijk gebleven of (licht) toegenomen. Voor een aantal aanwezige habitattypen (H2130B, H2150 en H2180A) is de stikstofdepositie nog steeds te hoog, voor de overige habitattypen is de stikstofdepositie (vrijwel) overal lager dan de KDW.

De matige kwaliteit van de habitattypen H2150 en H2180A heeft niet direct met stikstofdepositie te maken. In de kalkarme duingraslanden H2130B zijn weinig negatieve gevolgen van stikstofdepositie zichtbaar, als gevolg van de positieve invloeden van begrazing en verstuing.

Door de raad is aangegeven dat de conclusies van het rapport "Actuele kwaliteit habitattypen Pettemerduinen", de conclusies van de PB, gebaseerd op veldbezoeken, bevestigen.

(...)

Conclusie stikstof

34.3. De Afdeling concludeert dat voorafgaand aan de vaststelling van het plan de PB onvoldoende informatie bevatte om de conclusie te dragen dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Pettemerduinen & Zwanenwater niet worden aangetast. Zoals in het deskundigenrapport van de STAB is aangegeven, was de voor die conclusie dragende informatie uit de veldbezoeken niet navolgbaar. Het plan is daarom in strijd met artikel 2.7, tweede lid, gelezen in combinatie met 2.8, eerste lid, van de Wnb vastgesteld.

34.4. De Afdeling ziet echter aanleiding in zoverre de rechtsgevolgen in stand te laten. In de nadere onderzoeken is voor het zuidelijke deel van het Natura 2000-gebied - de Pettemerduinen -, waar de grootste gevolgen van het plan optreden, alsnog de staat van instandhouding onderbouwd. Op basis van wat daartegen is aangevoerd kan niet worden gesteld dat de conclusie dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet worden aangetast door dit plan, onjuist is. Daarbij overweegt de Afdeling dat weliswaar voor het noordelijke deel van het natura 2000-gebied - het Zwanenwater - geen nader onderzoek is uitgevoerd, maar dat dit geen reden is om de gevolgen van het plan niet in stand te laten. De reden daarvoor is dat de nadere onderzoeken voor het zuidelijk deel van het Natura 2000-gebied de bevindingen van de PB zoals gemaakt voorafgaand aan de vaststelling van het plan, bevestigen. Er is geen reden om aan te nemen dat dat voor het noordelijke deel van het gebied niet net zo geldt."

PALLAS leidt uit deze overwegingen af dat ook het begrazingsbeheer kan worden betrokken bij het bepalen van de stand van instandhouding. Daarnaast kan op basis van het verrichte onderzoek en de toegepaste onderzoeksmethode, die gelijk is aan die ten behoeve van de PALLAS-reactor, worden vastgesteld dat het plan niet leidt tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied.

4.1.3 De aanleg en de exploitatie van de PALLAS-reactor leiden niet tot de aantasting van de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden

4.1.3.1 Conceptadvies Commissie m.e.r.: overbelasting, konijnpopulatie, verstuiwingsdynamiek en beheer

De Commissie m.e.r. schrijft dat tijdens de exploitatiefase is sprake van een permanente toename in stikstofdepositie in het Natura 2000-gebied Zwanenwater & Pettemerduinen van 0,06 mol/ha/jaar. De Commissie merkt op dat in situaties waarin Natura 2000-gebieden overbelast zijn door te veel stikstofdepositie elke toename, hoe gering ook, tot de conclusie kan leiden dat negatieve gevolgen voor de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden niet uit te sluiten zijn. Van een dergelijke overbelasting is in een aantal habitattypen en leefgebieden in het Natura 2000-gebied Zwanenwater & Pettemerduinen nog steeds sprake, ondanks de hiervoor genoemde positieve ontwikkelingen. Ook bevinden de huidige aantallen konijnen, ook met het herstel van de konijnpopulatie van de afgelopen jaren, zich nog altijd ruim onder de waarden die als gunstig worden beoordeeld. Daarbij komt nog de vraag in hoeverre herstel van de konijnpopulatie, evenals de verstuiwingsdynamiek en jaarrond begrazingsbeheer, niet al nodig is om te kunnen voldoen aan de instandhoudingsverplichtingen in de referentiesituatie. Indien dit het geval is, kan niet worden volstaan om het positieve effect daarvan zonder additionele (beheer)maatregelen ook te gebruiken voor nieuwe ontwikkelingen zoals de PALLAS-reactor.

Reactie PALLAS

PALLAS merkt naar aanleiding hiervan het volgende op.

- De stikstofdepositie tijdens de exploitatiefase is zoals de Commissie m.e.r. terecht opmerkt maximaal 0,06 mol/ha/jaar in het Natura 2000-gebied Zwanenwater & Pettemerduinen. In de andere Natura 2000-gebieden is geen toename van de stikstofdepositie berekend voor de exploitatiefase. De depositie van maximaal 0,06 mol/ha/jaar is een maximale, worst-case berekening. De Pallas-reactor gaat namelijk de HFR vervangen. De verkeersbewegingen – de enige activiteit die zorgt voor de depositie – zullen zich in feite verplaatsen, waardoor dus in de praktijk geen sprake zal zijn van een toename.
- De door de Commissie m.e.r. genoemde positieve ontwikkelingen staan los van het feit dat er nog steeds een (gedeeltelijke) overbelasting is in het gebied. Die ontwikkelingen hebben geen invloed op de deposities. Ze kunnen wel bijdragen aan het verminderen van de effecten van de depositie van stikstof op de kwaliteit van de vegetatie, maar zijn daar niet voor bedoeld geweest. Het zijn parallel optredende ontwikkelingen die samen tot een eindresultaat (verspreiding en kwaliteit van duinvegetaties) leiden. Dit eindresultaat is de referentie voor het bepalen van de effecten van de depositietoename van PALLAS. Het woord 'ondanks' in de derde zin is in deze zin dus niet op zijn plaats.
- De konijnenpopulatie is mogelijk nog niet op een gunstig niveau, maar feit is wel dat er in dit gebied een relatief goed herstel van de populatie heeft plaatsgevonden, wat ook in het veld zichtbaar is in veel activiteiten van konijnen (vergravingen, zeer kort afgegrasde duingraslandvegetaties met heel veel konijnenkeutels). Konijnen zijn daarmee in dit gebied zeker een relevante factor bij de instandhouding van de duingraslanden.
- Verstuiwingsdynamiek, herstel van de konijnenpopulatie en begrazingsbeheer dragen zeker bij aan het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen. Dit zijn ecologische processen die bepalend zijn geweest voor de vorming van veel duinhabitats. Het wegnemen van dergelijke factoren (wat in feite ook is gebeurd door vastleggen van de duinen en wegvallen van de konijnenpopulatie) leidde tot verslechtering van de kwaliteit. Een goede ontwikkeling van deze factoren, al dan niet geholpen door continuering van beheermaatregelen is dus essentieel voor het bereiken en behouden van een goede staat van instandhouding. Dit wordt ook bevestigd door de besproken uitspraak van de ABRvS (o.a. r.o. 26.5).

- Terugdringen van stikstofdepositie speelt in dit complex van factoren uiteraard een rol. Toename van verstuivings- en begrazingsdynamiek als onderdeel van continu beheer is echter niet voorwaardelijk voor het niet optreden van effecten door additionele deposities als gevolg van PALLAS. Deze depositietoenames kunnen volgens het MER plaatsvinden zonder dat dit leidt tot verslechtering van de kwaliteit c.q. het verstoornis van het positieve effect van de ontwikkeling van andere ecologische factoren en processen.

4.1.3.2 Conceptadvies Commissie m.e.r.: stikstofdepositie tijdens bouwfase

De Commissie m.e.r. schrijft in haar conceptadvies dat de tijdelijke toename van stikstofdepositie van maximaal 1,83 mol/ha/jaar in Zwanenwater & Pettemerduinen en maximaal 0,04 mol/ha/jaar in andere gebieden gedurende de bouwfase gedurende 6-7 jaar, niet is beschouwd in de passende beoordeling.

Reactie PALLAS

PALLAS merkt hierover op dat de passende beoordeling verricht ten behoeve van het bestemmingsplan PALLAS-plot zowel de bouw, als het gebruik van de PALLAS-reactor omvat. Uit die passende beoordeling en de overige in paragraaf 4.1.1 genoemde rapporten, volgt dat zowel de bouw, als het gebruik van de PALLAS-reactor niet leidt tot aantasting van de natuurlijke waarden in een Natura 2000-gebied.

Overigens vraagt PALLAS zich af waar het getal 0,04 mol/ha/jaar in andere gebieden vandaan komt. In het Achtergrondrapport Natuur bij het Project-MER is te lezen dat in Duinen Den Helder-Callantsoog, Schoorlse duinen en Noordhollands Duinreservaat sprake zal zijn van een tijdelijke toename van maximaal 0,02 mol N/ha/jaar, dus niet van 0,04.

4.1.3.3 Conceptadvies Commissie m.e.r.: overschrijding voor 11 habitattypen en leefgebied tapuit

De Commissie m.e.r. schrijft in haar conceptadvies dat in 11 habitattypen en in het leefgebied van de tapuit is sprake van een overschrijding van de kritische depositiewaarden, en daarmee van een overbelaste situatie. Van drie habitattypen (H2130B kalkarme grijze duinen, H2180A droge duinbossen, H6230 droge duingraslanden) is vrijwel de gehele oppervlakte overbelast. Hierbij is van belang dat voor de kalkarme grijze duinen een doelstelling van 'uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit' geldt. Voor het leefgebied van de tapuit geldt een 'uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied' als doelstelling. Voor deze vogelsoort geldt dat, naast vergrassing, ook het aanbod en de kwaliteit van het voedsel door een overmaat aan stikstof verminderd kan zijn, waarmee terugdringen van vergrassing/verruiging mogelijk niet voldoende is.

Reactie PALLAS

PALLAS merkt hierover het volgende op:

- De instandhoudingsdoelstelling voor de tapuit is niet van toepassing op het deelgebied Pettemerduinen, dat alleen aangewezen is als Habitatrichtlijngebied. In het deelgebied broedt af en toe één broedpaar tapuit.
- Het effect van vergrassing als gevolg van stikstofdepositie op tapuiten wordt onderkend. Voor deze soorten is voedsel (mits beschikbaar) dan moeilijker te vinden. Het kost dus meer energie om dezelfde hoeveelheid voedsel te vinden, wat nadelig is voor broedsucces en overleving. Daarnaast heeft stikstof ook invloed op hoeveelheid en kwaliteit van prooidieren.
- De vraag is echter of een toename van 0,06 mol N/ha/jaar bij een achtergronddepositie van 900 mol leidt tot een significante verdere verslechtering van het voedselaanbod voor de soort, mede gelet op andere factoren die vestiging en broedsucces voor de soort bepalen (verstoring, afname broedgelegenheid in verlaten konijnenholten, predatie).

- Van Oosten et al.,⁶ concludeert dat voor de tapuit aanwezigheid van korte grasvegetaties essentieel is. Deze komen in de Pettemerduinen in toenemende mate voor (dit is één van de kenmerken die duidelijk verbeterd is als gevolg van dynamische processen).
- Van Turnhout et al., 2018⁷ concluderen:
- "De oorzaken van de afname (van tapuiten) zijn globaal bekend. Door het actief vastleggen van de kustlijn en atmosferische stikstofdepositie zijn lage, open en kruidenrijke duin- en heidevegetaties gaandeweg vervangen door hoge, gesloten vegetaties met grassen en struwelen. Ook heeft de achteruitgang van konijnen een belangrijke rol in de vergrassing gespeeld. Herstel van droge duinen moet zich in eerste instantie vooral richten op het redynamiseren van vastgelegde en aangetaste situaties, door ze met grootschalige verstuiving opnieuw in successie te brengen. Positieve effecten van herstel van landschapsvormende processen zijn voor tapuiten echter pas na vele decennia te verwachten. Daarom dienen ook andere maatregelen genomen te worden om de populatie op korte termijn te laten voortbestaan, zeker zolang konijnen schaars zijn. Daar komt bij dat lang niet overal voldoende ruimte aanwezig is voor grootschalige verstuivingsmaatregelen. Kleinschalig chopperen van vergraste vegetaties en de aanleg van stuifkuilen zijn voorbeelden van kansrijke patroonmaatregelen.
- De ontwikkelingen die optreden in de Pettemerduinen sluiten dus aan op het gunstiger worden van voorwaarden voor de tapuit, en hebben waarschijnlijk veel meer betekenis dan de zeer geringe toename van de stikstofdepositie als gevolg van PALLAS. Het woord 'stikstof' in bovenstaand citaat is ook de enige keer dat het voorkomt in dit artikel.
- Het artikel van Van Turnhout et al., uit 2020⁸ geeft aan dat vermindering van broedsucces in het onderzochte duingebied in de Kop van Noord-Holland niet kon worden gerelateerd aan voedselgebrek. Wel was er sprake van toenemende predatie door vossen en marters ondanks nestbeschermende maatregelen. Fluctuaties in overleving konden óf niet goed verklaard worden óf ook gerelateerd worden aan predatie. Enkele citaten uit dat artikel:
 - "De recente afname van de Tapuit in het studiegebied wordt waarschijnlijk ook niet veroorzaakt door voedselgebrek voor de nestjongen. Het aantal uitgevlogen jongen per succesvol nest is gedurende de hele onderzoeksperiode stabiel. Gedeeltelijke nestverliezen komen maar weinig voor, net zoals jongen die met sterk achtergebleven conditie uitvliegen."
 - "De sleutelfactor is waarschijnlijk wel de afname in het aandeel succesvolle nesten. Een steeds groter deel van de broedparen wist vanaf 2012 helemaal geen jongen groot te brengen, in een steeds groter deel van de territoria werd bovendien geen nest aangetroffen en het aandeel (waarschijnlijk) solitaire territoriumhoudende mannen nam in 2014-18 sterk toe. Hierdoor werden in de jaren 2012-18 ruim de helft minder jongen geproduceerd dan in de jaren 2007-11."
 - "Al met al lijkt een afname van Konijnen dus niet alleen te leiden tot een vermindering van geschikt foerageerhabitat (en op termijn nestaanbod) voor Tapuiten, maar indirect ook tot een toename van de predatieverliezen door Vossen en andere roofdieren."
 - Ook dit geeft aan dat de ontwikkeling in de Pettemerduinen (toename areaal kortgrazig habitat en toename activiteit konijnen) positieve factoren voor de tapuit zijn, waarop de geringe depositietoename zeer weinig invloed heeft.
 - Zie over de tapuit ook paragraaf 3.2.6 van de Oplegnotitie Plan-MER.

4.1.3.4 Conceptadvies Commissie m.e.r.: konijnenpopulatie

De Commissie m.e.r. schrijft dat de landelijke trend in de konijnenpopulatie al voor het begin van de systematische monitoring in 1997 een matige en sinds 2009 een sterke afname laat zien. Ook

⁶ Oosten et al. 2014. Habitat selection of broodrearing Northern Weatears *Oenanthe oenanthe* and their invertebrate prey. *Ardea* 102.

⁷ Van Turnhout et al. 2018. Tapuiten en duinbeheer in de Noordkop. *De Levende Natuur* 119:

⁸ Van Turnhout et al. 2020. Demografie van een populatie Tapuiten in een snel veranderend duinlandschap. *Limosa* 93.

in de duinen van Noord- en Zuid-Holland en de Waddeneilanden verscherpte de afname zich. De huidige aantallen liggen ruim onder de waarden van rond 1994 waarbij de populatieomvang als gunstig is beoordeeld. Pieken en dalen over enkele jaren komen voor zodat een toename in enkele jaren nog steeds gepaald kan gaan met langjarige afname. Uit de figuur op pagina 46 van de Passende beoordeling kan dan naar het oordeel van de Commissie niet worden afgeleid dat de konijnenpopulatie zich op een gunstig niveau bevindt. Het ligt voor de hand de lokale populatie als 'depleted' en daarmee als ongunstig te beoordelen.

Reactie PALLAS

PALLAS merkt hierover op:

- In de PB staat het volgende: "Uit gegevens van de Zoogdierenvereniging, die de stand van de konijn in de Nederlandse duingebieden systematisch monitort, blijkt de populatie van konijnen in de Pettemerduinen sinds 2016 aanzienlijk hersteld te zijn. De aantallen konijnen zijn in de jaren 2019 en 2020 aanzienlijk hoger dan in de decennia daarvoor." In de PB staat nergens dat de populatie zich op een gunstig niveau bevindt.
- De toenames die deze figuur laat zien, geven een duidelijke piek ten opzichte van de schommelingen sinds 2002. Of dit permanent is valt moeilijk te bepalen. Op dit moment is de invloed van konijnen in het gebied visueel zichtbaar in de bodem en vegetatiestructuur. Deze observaties zijn meegenomen in de beoordeling van de huidige stand van zaken in het gebied.
- Waarom de lokale populatie beoordeeld moet worden als depleted (letterlijk uitgeput) is niet toegelicht, en lijkt ook niet waarschijnlijk als er klaarblijkelijk een grote herstelpotentie zit zoals de toename in 2017, 2019 en 2020 laat zien. Die potentie kan overigens ook weer teniet worden gedaan door nieuwe ziektes.
- Zie hiervoor ook paragraaf 3.2.5 van de Oplegnotitie Plan-MER.

4.1.3.5 Conceptadvies Commissie m.e.r.: conclusie

De Commissie is van mening dat het project-MER niet de zekerheid geeft dat aantasting van de natuurlijke kenmerken van Pettemerduinen & Zwanenwater (exploitatie- en bouwfase) en de overige duingebieden door de additionele depositie is uit te sluiten. De Commissie adviseert, voorafgaand aan de besluitvorming, in een aanvulling op het project-MER de gevolgen van de additionele depositie in de bouwfase expliciet te betrekken in de Passende beoordeling.

Ook adviseert zij de beschrijving van de gevolgen voor de bouwfase en exploitatiefase conform bovenstaande aan te passen. Beschrijf daarbij ook de mogelijke maatregelen om de stikstofdepositie te verminderen, bijvoorbeeld via de inzet van elektrisch materieel (en ook de effectiviteit en daadwerkelijke beschikbaarheid daarvan) en de mogelijkheden voor interne saldering.

Uit de wetgeving volgt dat een project of plan alleen doorgang kan vinden als de zekerheid wordt verkregen dat de natuurlijke kenmerken niet worden aangetast, of de zogenaamde ADC-toets met succes wordt doorlopen. De Commissie adviseert de haalbaarheid daarvan te verkennen.

Reactie PALLAS

PALLAS verwijst in dit verband naar de onderzoeken die zijn genoemd in paragraaf 4.1.1 en naar de aangehaalde uitspraak van de ABRvS, waaruit volgt dat die onderzoeken deugdelijk zijn. Op grond van dat onderzoek kan met zekerheid worden uitgesloten dat de bouw en het gebruik van de PALLAS-reactor leidt tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Pettemerduinen & Zwanenwater.

4.1.4 Gevolgen van het koelwatersysteem voor de visstand

In de exploitatiefase kan bij de koelwaterinname sprake zijn van visinzuiging. Dit is beschouwd in het achtergrondrapport Natuur. Met een visretoursysteem kunnen eventuele negatieve effecten op de visstand worden voorkomen. Op grond van motoringsgegevens kan hiertoe worden besloten hetgeen als voorwaarde in de Watervergunning voor de inname en lozing van koelwater zal worden opgenomen.

In het monitoringsplan is op verschillende plaatsen specifieke aandacht gegeven aan glasaal en stekelbaars, waarbij aangegeven is op welke wijze in het monitoringplan wordt omgegaan met de bijzondere situatie rondom deze soorten vissen. Deze aandacht dient te worden uitgebreid.

Het monitoringsplan zal als volgt verder worden uitgewerkt:

- een monitoringsysteem op te zetten dat voldoende gevoelig is om de gevolgen voor de betrokken vissoorten kwantitatief te beschrijven;
- de resultaten van de monitoring in overleg met het bevoegd gezag te evalueren zodat eventuele ontoelaatbare effecten op de visstand tijdig kunnen worden voorkomen;
- een zo volledig en concreet mogelijk afwegingskader te formuleren voor de inzet van een visretoursysteem.

4.1.5 Gevolgen vrachtwagenverkeer

Bij enkele bouwfases in de realisering van het project zullen een aantal van de in de Project-MER beschreven milieu-effecten maximaal zijn en gelijktijdig optreden. Dit betreft met name de geluidsproductie. Deze bouwfases zijn beschouwd in het Achtergrondrapport Natuur, bijlage A berekening geluidsbelasting en hiervan Bijlage 1 "Akoestisch onderzoek bouwactiviteiten Pallas t.b.v. de ecologische beoordeling".

Deze bouwfases betreffen onder andere het aanbrengen van de diepwanden van de bouwput, de stort van de onderwaterbetonvloer, het realiseren van de pompput en de betonstort van de 'compression layer'. Voor deze bouwfases is een ontheffing van de APV danwel het Bouwbesluit benodigd zodat de optredende effecten in de betreffende ontheffingen gereguleerd zal worden.

Bijvoorbeeld voor de stort van de onderwaterbetonvloer zullen 650 vrachtwagenbewegingen plaatsvinden per etmaal. Deze betonstort zal binnen 48 uur uitgevoerd worden en ingepland in een weekend. Aangezien zal worden gewerkt buiten reguliere werktijden en waarschijnlijk sprake zal zijn van tijdelijke overschrijding van geluidsniveaus, is toestemming nodig van de gemeente op grond van de APV en het Bouwbesluit 2012 en van de Omgevingsdienst Noord-Holland Noord vanwege uitvoering van voorschriften in de Wnb-vergunning. In deze toestemmingen zal in de voorwaarden de verkeersveiligheid, geluids- en trillingsmonitoring worden geregeld.

De afgesproken rijroute van vrachtverkeer en de kwaliteit van de wegen is beschouwd in het project-MER. De aannemer zal verkeersregelaars inzetten. Op de EHC zijn reeds trillingsmeters geplaatst. In het project-MER is een plan van aanpak opgenomen op welke wijze voldaan kan worden aan de SBR-richtlijnen ten aanzien van trillingen buiten de EHC.

4.2 Reactie op eindadvies Commissie m.e.r.

De Commissie adviseert te beschrijven hoe voorkomen wordt dat additionele stikstofdepositie de kwaliteit negatief kan beïnvloeden in de worst-case situatie dat de konijnenpopulatie een langjarige sterke afname laat zien.

Reactie PALLAS

Wat is het belang van konijnen in het duinlandschap?

De commissie m.e.r. legt de nadruk op de aanwezigheid van konijnen als sturende factor in het duingebied. Uit onderzoeken blijkt dat konijnen een belangrijke invloed hebben op de vegetatie (Dekker, 2022; Van der Hagen, 2022). De sturende invloed van konijnen zit met name in het graven, waardoor zand - waaruit minder kalk is verspoeld dan het zand dat aan de oppervlakte ligt - naar boven wordt gebracht. Dit zorgt voor een lichte buffering die gunstig is in een milieu dat van nature snel verzuurd. Daarnaast zijn konijnen selectief in begrazing en verwijderen ze zaailingen van struiken, waardoor ze actief struik- en boomvorming voorkomen. Kortom: de invloed van konijnen op de vegetatie en daarmee het landschap is aanzienlijk.

In een volledig natuurlijk duinsysteem is sprake van dynamiek en komen alle systemen van embryonale duinen (in het meer dynamische deel) tot duinbossen (in het meer statische deel) voor (website Arens). Het voorkomen van deze systemen met bijbehorende vegetatie varieert in een dynamisch systeem in tijd en ruimte. De kustlijn is echter door mensen vastgelegd, waardoor dynamiek afnam. Hoewel konijnen een belangrijke invloed hebben, is een goede kwaliteit van de vegetaties dus niet alleen afhankelijk van de invloed van konijnen. Zo komen konijnen beperkt voor op locaties met veel struikheide (Dekker, 2022). Andere factoren dan konijnen die invloed hebben op de natuurontwikkeling zijn (in willekeurige volgorde): kunstmatige vastlegging, o.a. door aanplant van helm in het verleden, het staken van aanplant van helm, stikstofdepositie, klimaatverandering, grote grazers en landgebruik (Van der Hagen, 2022; website Duinen en mensen).

Wat is de situatie in het Natura 2000-gebied ten aanzien van ontwikkeling en kwaliteit?

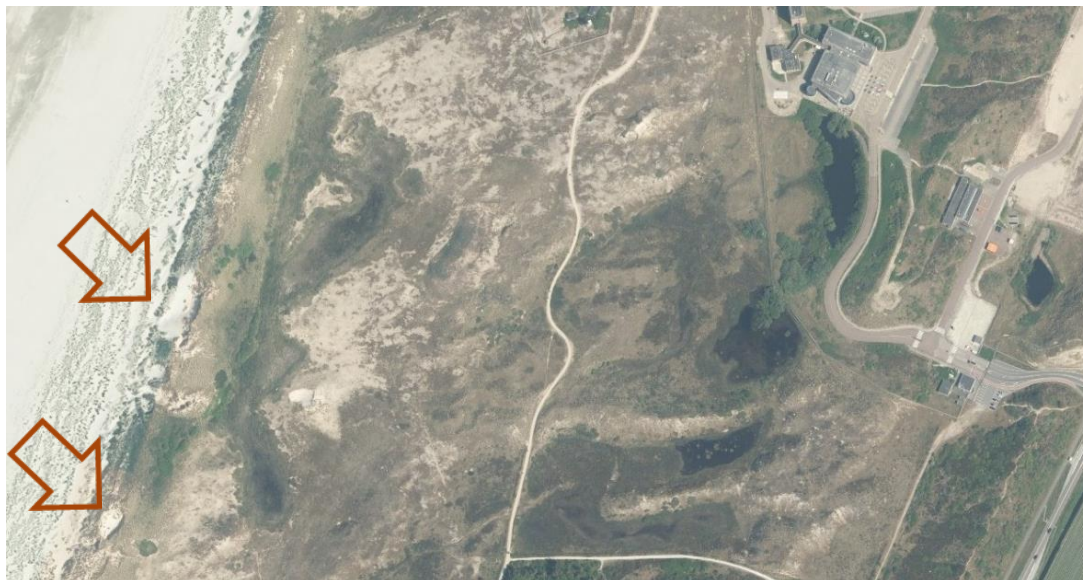
In het rapport van Arcadis (2021a) is aangegeven dat de kwaliteit van verschillende habitattypen in het Natura 2000-gebied Zwanenwater & Pettemerduinen overwegend goed is. Ook verschillende habitattypen onder invloed van konijnen hebben een goede kwaliteit. Verder is voor de meeste habitattypen geen sprake van een overbelaste situatie of is slechts voor een gering oppervlakte sprake van een overbelaste situatie in 2020 (zie *Tabel 1*). Voor drie habitattypen is sprake van een overbelasting over een aanzienlijke oppervlakte.

Wat is de rol van konijnen geweest bij de ontwikkeling van de huidige kwaliteit?

Uit het onderzoek van Van der Hagen (2022) blijkt dat de invloed van konijnen in de duinen groot is. Grote grazers hebben vrijwel geen invloed op de aanwezigheid van open zand en struweel, in tegenstelling tot het konijn. Omdat konijnen in tegenstelling tot grote grazers, actief zaailingen van struiken eten en graven, hebben ze een actieve invloed op het aandeel struweel en open zand. Uit proeven blijkt dat het wegvallen van de konijnenpopulatie leidt tot het dichtgroeien van het duin. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat de plots waar is gekeken in Meijendel zijn gelegen en dat het hier een bredere duinstrook betreft dan de Pettemerduinen. Het is onduidelijk in hoeverre verstuing hier een rol heeft gespeeld.

In de passende beoordeling is aangegeven dat de kwaliteit goed is en dat dit het gevolg is van verstuing, natuurlijke begrazing en begrazing als gevolg van beheer (Arcadis, 2021b). De landelijke uitbraken van myxomatose en RHD (Rabbit Haemorrhagic Disease) in respectievelijk 1954 en 1980 hebben in het algemeen de konijnenpopulatie teruggebracht met 90 tot 95% (Van der Hagen, 2022). In de passende beoordeling (Arcadis, 2021b) is opgenomen dat de konijnenpopulatie in ieder geval vanaf het begin van de telling in 2002 relatief laag was, maar dat de populatie is wezenlijk gegroeid vanaf 2016 met een hoogtepunt in 2020 (laatst beschikbare telling). Dat de populatie lang relatief laag en stabiel was, wordt bevestigd in het onderzoek van Dekker (2022). In dezelfde periode is ook gestopt met het inplanten van helm op de open delen

langs de kust. Langs de kust zijn op luchtfoto's ook delen zichtbaar waar verstuiwing optreedt, zie *Figuur 1*. Uit voorgaande volgt dat het landschap en de vegetatie in het Zwanenwater en Pettemerduinen zijn gevormd onder een meer beperkte invloed van konijnen dan de laatste bekende, hoge aantallen doen vermoeden. Bovendien is het de vraag wat het betekent voor de kwaliteit van de vegetatie als de konijnen uitsterven, gezien de mate van verstuiwing die optreedt in het gebied.



Figuur 1: Luchtfoto van het gebied ten westen van de Energy & Health Campus. Op de kaart zijn goed te zien delen in de duinen die zijn uitgestoven (oranje pijlen). Verder zijn zandige plekken zichtbaar in het duin. Foto afkomstig van: <https://geoapps.noord-holland.nl/GeoWebP/index.html?viewer=nbp>, geraadpleegd op 03-02-2022.

Hoe wordt voorkomen dat de additionele stikstofdepositie de kwaliteit negatief beïnvloedt als de konijnenpopulatie afneemt?

Voor het beantwoorden van de vraag zijn een aantal punten relevant:

De kwaliteit van de habitattypen in het Natura 2000-gebied Zwanenwater & Pettemerduinen is overwegend goed. Voor veel habitattypen is geen sprake van een overbelaste situatie in 2020 (en is de verwachting dat dit nog verder verbeterd, maar daar mag niet zonder meer van worden uitgegaan), zie *Tabel 1*.

De konijnenpopulatie is lang laag geweest en de huidige kwaliteit van de vegetatie is niet alleen het gevolg van de konijnen, verstuiwing speelt ook een rol. Mocht de konijnenpopulatie toch afnemen, dan is het de vraag wat dit betekent voor de kwaliteit van de vegetatie. Niet voor alle habitattypen is de situatie overbelast en verstuiwing speelt ook een rol in de kwaliteit van de vegetatie.

Uit onderzoek blijkt dat konijnen een wezenlijke invloed hebben op de openheid van het duinlandschap (Van der Hagen, 2022). Deze vorm van successie treedt overigens ook op in niet-overbelaste situatie. Kortom: het uitsterven van konijnenpopulaties in de duinen is in potentie een probleem, ongeacht er sprake is van een overbelaste situatie.

Bij ongewenste ontwikkelingen als gevolg van een te lage populatie konijnen, is het mogelijk om als onderdeel van het beheer op termijn maatregelen te nemen als plaggen, maaien en kunstmatig stimuleren van verstuiwing. De omvang van de stikstofdepositie als gevolg van het project hebben echter geen invloed op de omvang of intensiteit van deze maatregelen.

In de passende beoordeling is beschreven hoe kleine hoeveelheden stikstof als gevolg van het project, niet leiden tot een wezenlijke verandering van de vegetatie (Arcadis, 2021b). De invloed van de stikstofdepositie als gevolg van de Pallas-reactor op verstuiwing of de achtergronddepositie is verwaarloosbaar klein.

Kortom: een afname van de kwaliteit van de vegetatie als de konijnenpopulatie uitsterft, is niet toe te schrijven aan de additionele stikstofdepositie van de PALLAS-reactor.

Tabel 1: Overzicht van het percentage van het habitatype (oppervlakte) waarbij de achtergronddepositie de kritische depositiewaarde overschrijdt (overbelast) in het Natura 2000-gebied Zwanenwater & Pettemerduinen. De informatie is afkomstig uit Aerius Monitor en is verkregen op 02-02-2022.

Habitatype	2018	2020	2025	2030
H2110	0	0	0	0
H2120	0	0	0	0
ZGH2120	0	0	0	0
H2130A	0	0	0	0
ZGH2130A	0	0	0	0
H2130B	98	96	67	41
ZGH2130B	100	92	51	1
H2140A	1	0	0	0
H2140B	3	1	0	0
H2150	17	17	8	6
H2160	0	0	0	0
H2170	0	0	0	0
ZGH2170	0	0	0	0
H2180Abe	67	59	39	37
H2180B	0	0	0	0
H2180C	0	0	0	0
H2190Aom	16	4	0	0
H2190B	0	0	0	0
H2190C	1	0	0	0
H6230vka	78	73	43	36
H6410	4	4	0	0
H7210	0	0	0	0

Bronnen

- Arcadis, 2021a. Actuele kwaliteit habitatypen Pettemerduinen. In opdracht van gemeente Schagen en Stichting Voorbereiding PALLAS-reactor. Kenmerk D10028652:111, d.d. 30 juni 2021.
- Arcadis, 2021b. Passende beoordeling PALLAS-reactor *Toetsing aan de Wet Natuurbescherming*. In opdracht van Stichting Voorbereiding PALLAS-reactor. Kenmerk D10016570:35, d.d. 3 september 2021.
- Dekker, J.J.A., 2022. Herstel konijnenpopulatie in de kustduinen. Rapportnummer OBN-2017-86-DKm VBNE, Driebergen.
- Hagen, H.G.J.M. van der, 2022. Rabbits rule *Evaluating livestock grazing in costal sand dunes of Meijendel, the Netherlands* (proefschrift), Wageningen.
- Website Arens, <https://www.duinsonderzoek.nl/visie/dynamische-duinen/>, geraadpleegd op 26-01-2023.
- Website Duinen en mensen, <https://duinemenmensen.nl/persbericht-nieuw-boek-de-natuur-van-de-kust-tussen-aangroei-en-afslag/>, geraadpleegd op 26-01-2023.

A Bijlagen

A.1 Aangevulde Tabel 6 uit project-MER paragraaf 3.2.

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
Aantasting gebieden met bekende archeologische waarde				
Constructie secundaire koeling	0 (geen effect)	De constructie van de secundaire koeling tast geen gebied aan met een bekende archeologische waarde.	n.v.t.	
Constructie gebouwen, installatie en infrastructuur	0 (geen effect)	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.	
Effecten op bodemkwaliteit	+	Sanering als gevolg van verontreiniging heeft een positief effect op de bodemkwaliteit	0 (enig effect binnen norm)	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 (zeer beperkt effect)	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 (zeer beperkt effect)	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.	
Geluidsbelasting op woningen	0 (enig effect binnen norm)	Om aan de aanbevolen richtwaarde van de Circulaire Bouwlawaaai 2010 te voldoen, legt	0 (enig effect)	Het aantal verkeersbewegingen heeft geen relevant effect op dichtstbijzijnde woningen. Het

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
		PALLAS aan de aannemer de eisen op ten aanzien van de geluidsemisatie zodat er sprake is van een bronvermogen van maximaal 105 dB(A).		verkeer is al snel opgenomen in het heersende verkeersbeeld.
Geluidbelasting op gevoelige gebieden	0 (enig effect binnen norm)	Voorschriften uit de passende beoordeling zijn integraal overgenomen in het ontwerp waardoor aantasting van Natura 2000-gebied door geluid is uitgesloten.	0 (enig effect binnen norm)	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.
Grondwaterstanden en stijghoogten				
Vegetatie	0 (geen effect)	Door de bouw worden geen duinvalleien, laaggelegen natte locaties of de kwelzone ten oosten van het duingebied beïnvloed.	0 (geen effect)	De grondwaterstand in de natte duinvalleien wordt niet beïnvloed. De effecten reiken niet tot in het Natura 2000-gebied.
Gebouwen	0 (geen effect)	Omdat geen bemaling van de reactorlocatie wordt toegepast, worden ter plaatse van de gebouwen geen effecten verwacht.	0 (geen effect)	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 (geen effect)	De effecten op het grondwater van de bouw van de PALLAS-reactor resulteren niet in zettingseffecten op de primaire waterkering.	0 (zeer beperkt effect)	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.
Landbouw	0 (geen effect)	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 (geen effect)	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 (geen effect)	Omdat er geen grootschalige bemaling zal plaatsvinden, wordt geen beïnvloeding verwacht van de aanwezige monobron (bodemenegiesysteem) die zich op circa 500 m ten noorden van de reactorlocatie bevindt. Wanneer er geen bemaling voor de bouw wordt toegepast, worden geen	0 (geen effect)	Door de aanleg van een drainage en infiltratiesysteem rondom het reactorgebouw treedt er geen effect op voor de beheersonttrekking ter plaatse.

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
		effecten verwacht op het grondwatersysteem voor het drooghouden van gebouwen en leidingen op de EHC.		
Mobiele verontreiniging	0 (geen effect)	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 tritium-verontreiniging zal beïnvloeden.	0 (geen effect)	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.
Zoutgehalte	0 (geen effect)	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 (geen effect)	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	
Fysieke aantasting landschappelijke karakteristiek/waarden	n.v.t.		0 (zeer beperkt effect)	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. Er zijn voor het secundaire koelsysteem geen effecten te verwachten op landschappelijke waarden.
Fysieke aantasting historische geografie	n.v.t.		0 (geen effect)	Op het terrein van de EHC en in de directe omgeving zijn

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
				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 (geen effect)	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 (zeer beperkt effect)	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.
Gebruikswaarde	n.v.t.		0 (geen effect)	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 (geen effect)	Er zijn geen effecten te verwachten op de toekomstbestendigheid van het landschap of het adaptieve vermogen.
Directe lichtinval bij de woningen in de directe omgeving van de werkzaamheden	0 (enig effect binnen norm)	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 (geen effect)	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	0 (enig effect)	Indien aan de voorwaarden uit het	0 (geen effect)	Uit de berekening blijkt dat geen sprake is van een

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
omgeving van het PALLAS-terrein	binnen norm)	achtergrondrapport Licht wordt voldaan worden er geen effecten verwacht ten aanzien van directe lichtinval bij Natura 2000-gebieden.		toename binnen de begrenzing van het nabijgelegen Natura 2000-gebied.
Effecten op NO ₂ -concentratie	0 (enig effect binnen norm)	De jaargemiddelde NO ₂ -concentratietoename in het maatgevende bouwjaar 2021 op zowel de te beoordelen locaties als in het gehele studiegebied ligt ver onder de „Niet In Betekende Mate” grens van 1,2 µg/m ³ .	0 (enig effect binnen norm)	In de exploitatiefase ligt de jaargemiddelde NO ₂ -concentratietoename op zowel de te beoordelen locaties als in het gehele studiegebied ver onder de „Niet In Betekende Mate” grens van 1,2 µg/m ³ .
Effecten op PM ₁₀ - en PM _{2,5} -concentratie	0 (enig effect binnen norm)	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/m ³ .	0 (enig effect binnen norm)	De jaargemiddelde concentratie fijn stof (PM ₁₀ en PM _{2,5}) ligt ver onder de 0,4 µg/m ³ .
Natura 2000-gebieden	0 (geen effect)	Zoals omschreven in de passende beoordeling is er sprake van een neutraal effect in de bouwfase.	0 (geen effect)	Effecten in de exploitatiefase zijn uitgesloten, zoals beschreven in de passende beoordeling.
NNN	0 (geen effect)	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 (geen effect)	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 (geen effect)	In de exploitatiefase is er geen sprake van negatieve effecten.
Radiologische eisen bij veronderstelde ongevallen:	0 (enig effect)	Er is aangetoond dat de radiologische gevolgen	+	Het risico voor omwonenden als gevolg van de PALLAS-

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
Effectieve dosis voor omwonenden Schildklierdosis	binnen norm)	voor het reactorpersoneel of de bewoners (schildklierdosis) in de omgeving voldoen aan de limieten van het Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en ertsen en de ANVS Handreiking VOBK.		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 (enig effect binnen norm)	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.
Toelaatbaar risico als gevolg van ongevallen: Individueel risico Groepsrisico	0 (enig effect binnen norm)	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 het 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 het Bkse..
Grensoverschrijdende effecten	0 (geen effect)	Er hoeft geen rekening gehouden te worden met grensoverschrijdende effecten en grensoverschrijdende beschermingsmaatregelen gezien de afstand tot de landgrenzen.	0 (geen effect)	Er zijn geen effecten, mede aangezien deze effecten ook bij de HFR niet aanwezig zijn gezien de afstand tot de landgrenzen.
Waterbeschikbaarheid Noordhollandsch Kanaal	n.v.t.		0 (geen effect)	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 (zeer beperkt effect)	De beschikbaarheid van water vanuit het Noordhollandsch Kanaal verandert mogelijk door klimaatverandering. Dit kan invloed hebben op de

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
				hoeveelheid koelwater die beschikbaar is voor PALLAS.
(Fysisch-) chemische waterkwaliteit	n.v.t.		0 (enig effect binnen norm)	De lozing van stoffen via het koelwater voldoet aan de immissietoets. De vrachten voor de HFR en de PALLAS-reactor zijn van dezelfde orde grootte. Daarom worden de effecten in de exploitatiefase neutraal beoordeeld.
Biologische waterkwaliteit	0 (enig effect binnen norm)	Er is geen sprake van significante negatieve effecten op fytoplankton en macrofauna in het waterlichaam Hollandse kust in de bouwfase.	0 (enig effect binnen norm)	Er is geen sprake van significante negatieve effecten op fytoplankton en macrofauna in het waterlichaam Hollandse kust in de exploitatiefase.
Recreatieve gebruiksmogelijkheden	-	Er zijn beperkt negatieve effecten ten aanzien van de recreatieve gebruiksmogelijkheden in deze fase.	0 (zeer beperkt effect)	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 (zeer beperkt effect)	Er zijn door de nieuw te realiseren gebouwen en secundaire koeling nauwelijks effecten ten aanzien van de recreatieve belevingswaarde in deze fase.
Bereikbaarheid	0 (zeer beperkt effect)	De hoeveelheid verkeersbewegingen neemt licht toe, maar dit zal geen negatieve gevolgen hebben voor de doorstroming en de bereikbaarheid.	0 (geen effect)	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 (zeer beperkt effect)	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 (geen effect)	Naar verwachting treden er geen effecten op tijdens de exploitatiefase. Voor toeristen en recreanten is er weinig verschil ten opzichte van de HFR.

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
Identiteit	0 (zeer beperkt effect)	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 (geen effect)	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.
Blootgestelde medewerkers van PALLAS	0 (enig effect binnen norm)	De stralingsbelasting in de bouwfase voor blootgestelde werknemers is verwaarloosbaar waardoor ruimschoots wordt voldaan aan de beoordelingscriteria.	0 (enig effect binnen norm)	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.
Niet-blootgestelde medewerkers en bezoekers die zich op het PALLAS-terrein bevinden	0 (enig effect binnen norm)	De stralingsbelasting in de bouwfase voor niet-blootgestelde werknemers en bezoekers is verwaarloosbaar waardoor ruimschoots wordt voldaan aan de beoordelingscriteria.	0 (enig effect binnen norm)	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 (enig effect binnen norm)	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.
Toename trillinghinder conform SBR Meet- en beoordelingsrichtlijn Trillingen deel B	0 (zeer beperkt effect)	De toename van verkeersbewegingen is zodanig klein dat dit naar verwachting niet leidt tot	n.v.t.	

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
		een sterkere beleving van verkeerstrillingen bij de bewoners van de woningen langs de wegen.		
Weginrichting conform Duurzaam Veilig (CROW publicatie 315)	0 (zeer beperkt effect)	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 (zeer beperkt effect)	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.	
Toename verkeer (procentueel en absoluut) ten opzichte van maximale (gewenste) intensiteit	0 (enig effect binnen norm)	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				

Beoordelingscriterium	Score	Toelichting bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
Constructiewerkzaamheden	0 (geen effect)	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 (geen effect)	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 (zeer beperkt effect)	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 (geen effect)	In de exploitatiefase is er geen effect aanwezig op de veiligheid van de primaire waterkering (de zeereep).
Doorkruising koelwaterleiding met niet-primaire kering	0 (enig effect binnen norm)	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 (geen effect)	In de exploitatiefase is er geen effect aanwezig op de veiligheid van de niet-primaire waterkeringen.
Aanleg toegangsweg	0 (enig effect binnen norm)	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	0 (enig effect binnen norm)	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
		doorgaande secundaire kering dan kan de doorsnijding tijdens de bouwfase worden gedicht door het terugleggen van het naast de opening aangebrachte materiaal.		
Plaatsing tijdelijke keerwanden secundaire kering	0 (enig effect binnen norm)	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 zeekering is dit niet bezwaarlijk.	0 (enig effect binnen norm)	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 zeekering is dit niet bezwaarlijk.
Eindsituatie PALLAS-terrein	n.v.t.		0 (geen effect)	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 CO ₂	0 (zeer beperkt effect)	De CO ₂ -uitstoot tijdens de bouwfase is beperkt, waarmee er geen sprake is van een negatief effect.	0 (zeer beperkt effect)	De CO ₂ -uitstoot tijdens de exploitatiefase is beperkt, waarmee er geen sprake is van een negatief effect.

A.2 Aangevulde Tabel 6 uit het project-MER in paragraaf 3.4.1.

Beoordelingscriteria overgangsfase (PALLAS én HFR)	Score	Toelichting overgangsfase
Natura 2000-gebieden	0 (geen effect)	Effecten in de overgangsfase zijn uitgesloten, zoals beschreven in de passende beoordeling.
NNN	0 (geen effect)	Effecten in de overgangsfase ten aanzien van NNN zijn uitgesloten.
Beschermde soorten	0 (geen effect)	In tegenstelling tot de bouwfase is er in de overgangsfase geen sprake van negatieve effecten ten aanzien van beschermde soorten.
Radiologische eisen bij veronderstelde ongevallen:	0 (enig effect binnen norm)	Er kan onverminderd voldaan worden aan de radiologische eisen bij veronderstelde ongevallen ten aanzien

Beoordelingscriteria overgangsfase (PALLAS én HFR)	Score	Toelichting overgangsfase
<ul style="list-style-type: none"> Effectieve dosis voor omwonenden Schildklierdosis 		van omwonenden en de schildklierdosis in de overgangsfase.
Kernschadefrequentie	0 (enig effect binnen norm)	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 (enig effect binnen norm)	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 (geen effect)	Er zijn geen effecten, mede aangezien deze effecten ook bij de HFR niet aanwezig zijn.
Koelwaterlozing – warmte		
Mengzone	0 (enig effect binnen norm)	De mengzone raakt in geen enkel scenario de bodem. Het koelwater van de PALLAS-reactor voldoet aan de koelwatertemperatuurnormen.
Watertemperatuur	0 (zeer beperkt effect)	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.
Koelwaterlozing – waterkwaliteit		
Biologische waterkwaliteit	0 (enig effect binnen norm)	Er is geen sprake van significante negatieve effecten op fytoplankton en macrofauna in het waterlichaam Hollandse kust in de overgangsfase.
Stralingsbescherming		
Niet-blootgestelde medewerkers en bezoekers die zich op het PALLAS-terrein bevinden	0 (enig effect binnen norm)	De bijdrage van de PALLAS-reactor kan als niet significant worden gezien.
Bevolking buiten het PALLAS-terrein	0 (enig effect binnen norm)	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.
Toename verkeersbewegingen (procentueel en absoluut) ten opzichte van maximale (gewenste) intensiteit	0 (zeer beperkt effect)	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

Beoordelingscriteria overgangsfase (PALLAS én HFR)	Score	Toelichting overgangsfase
		een verslechtering van de verkeersafwikkeling.

A.3 Aangepaste tabel 7 uit het project-MER in paragraaf 3.4.2

Milieuaspect	Score	Onderbouwing bouwfase	Score	Toelichting exploitatiefase
Stralingsbescherming	0 (geen effect)	De stralingsbelasting in de bouwfase is verwaarloosbaar waardoor ruimschoots wordt voldaan aan de beoordelingscriteria.	0 (enig effect binnen norm)	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 dosisriteria uit het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.
Nucleaire veiligheid	0 (geen effect)	De impact op de nucleaire veiligheid in de bouwfase is verwaarloosbaar waardoor ruimschoots wordt voldaan aan de beoordelingscriteria.	0 (enig effect binnen norm)	Er treedt enige 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 effect)	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 (zeer beperkt effect)	De bouwfase wijkt niet af van die bij de andere referentiesituatie, dus is het effect op natuur hetzelfde.	0 (enig effect binnen norm)	Ten opzichte van deze situatie (zonder HFR) geeft het exploiteren van de PALLAS-reactor met koelwaterinname enig effect op vis die mogelijk ingezogen kan worden, maar middels monitoring gevolgd door de maatregel van een visretoursysteem wordt aan de norm voldaan. 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.
--	--	--	--	--

A.4 Passende beoordeling PALLAS-reactor (18 december 2020)

Dit document is vanwege de omvang als apart document aangeleverd.

A.5 Vegetatiekartering Pettemerduinen 2020 (15 februari 2021)

Dit document is vanwege de omvang als apart document aangeleverd.

A.6 Florakartering Pettemerduinen 2020 (15 februari 2021)

Dit document is vanwege de omvang als apart document aangeleverd.

A.7 Actuele kwaliteit habitattypen Pettemerduinen (30 juni 2021)

Dit document is vanwege de omvang als apart document aangeleverd.

A.8 Review kwaliteitsbeoordeling Pettemerduinen (6 juli 2021)

Dit document is vanwege de omvang als apart document aangeleverd.

A.9 Oplegnotitie Plan-MER Bestemmingsplan PALLAS plot (1 september 2021)

Dit document is vanwege de omvang als apart document aangeleverd.