

Mededeling m.e.r.
Medische isotopen fabriek in Nederland
SHINE Medical Technologies



Deze mededeling m.e.r. is opgesteld door Bilfinger Tebodin Netherlands B.V. in opdracht van SHINE Medical Technologies.



Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Proces en procedure	4
3	Betrokken partijen	6
4	Doelstelling en overwegingen	7
4.1	Doelstelling	7
4.2	Overwegingen	7
4.3	Locatie	8
5	Voorgenomen activiteit	10
6	Alternatieven en varianten	13
6.1	Productie-alternatieven	13
6.2	Duurzaamheidsalternatief	14
6.3	Varianten	14
7	Milieubeoordeling	16
8	Beoordelingskader	19
8.1	Mitigerende maatregelen	20
8.2	Leemten in kennis en informatie	20
8.3	Evaluatie en monitoring	20

1 Inleiding

Het Amerikaanse bedrijf SHINE Medical Technologies (hierna: SHINE) komt met haar Europese vestiging naar de gemeente Veendam. SHINE maakt medische isotopen. Dit zijn kleine hoeveelheden radioactieve stoffen met een medische toepassing die nodig zijn in onderzoek naar onder andere hart- en vaatziekten, kankers en de behandeling van deze kankers. De Europese vestiging van SHINE wordt vanaf 2023 gebouwd in de gemeente Veendam.

Kanker en hart- en vaatziekten zijn wereldwijd de voornaamste oorzaken van overlijden. Het gebruik van medische isotopen maakt het mogelijk om deze aandoeningen vroegtijdig op te sporen en de behandeling in gang te zetten. Tot nu toe wordt een groot deel van deze medische isotopen wereldwijd nog vooral geproduceerd met behulp van kernreactoren. SHINE kan met haar versnellerstechniek een sterk alternatief bieden waarbij het productieproces veel veiliger, veel schoner, veel betrouwbaarder en veel kosten-effectiever is dan de huidige productietechniek met kernreactoren.

Waarom isotopen?



Kanker en hart- en vaatziekten zijn wereldwijd de voornaamste oorzaken van overlijden.



Vier van de vijf ernstig zieke patiënten krijgen in hun onderzoeks- en behandelings-traject te maken met radioactieve stoffen. Dit maakt het mogelijk om kanker en hart- en vaatziekten in een vroegtijdig stadium op te sporen.

Compact en veilig zonder reactor

Om de medische isotopen te produceren, wordt een hoeveelheid uranium met behulp van een deeltjesversneller gesplitst. De alternatieve techniek van SHINE zorgt ervoor dat er voor dit proces geen nucleaire reactor nodig is. Met de versneller maakt SHINE dezelfde deeltjes (neutronen) die ook door een reactor gemaakt worden. De fabriek in de gemeente Veendam heeft met de oppervlakte van een half voetbalveld een compacte omvang. Door de nieuwe SHINE-techniek zijn er honderdmaal minder uranumsplittingsen nodig, is de fabriek veel veiliger dan bij kernreactoren en is er veel minder hoogradioactief afval.

De faciliteit in Veendam heeft als doel om voldoende isotopen voor 40.000 ziekenhuis-onderzoeken per dag te kunnen produceren. SHINE is voornemens om de productie in Veendam in 2025 te starten.

Waarom een milieueffectrapport?

Door milieueffectrapportage (m.e.r.) krijgt het milieu een volwaardige plaats in de besluitvorming over een activiteit.

Voor de bouw en exploitatie van de SHINE-faciliteit zijn diverse vergunningen vereist, waaronder die op grond van de Kernenergiewet en de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (WABO). Verder dient onderzocht te worden of ook een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming vereist is.

Het milieueffectrapport (MER) is gericht op besluiten van het bevoegd gezag over de aan het initiatief gerelateerde vergunningaanvragen, in het bijzonder aanvragen voor een vergunning op grond van de Kernenergiewet. Op grond van de Wet milieubeheer geldt voor deze vergunningen een m.e.r.-plicht.

SHINE is daarom verplicht om bij de aanvraag van de vergunningen een zogenaamd 'project-m.e.r.' in te dienen, waarvoor een 'project-m.e.r.' opgesteld dient te worden. Het project-m.e.r. kan geheel worden gericht op een technisch optimale uitwerking van het voornemen.

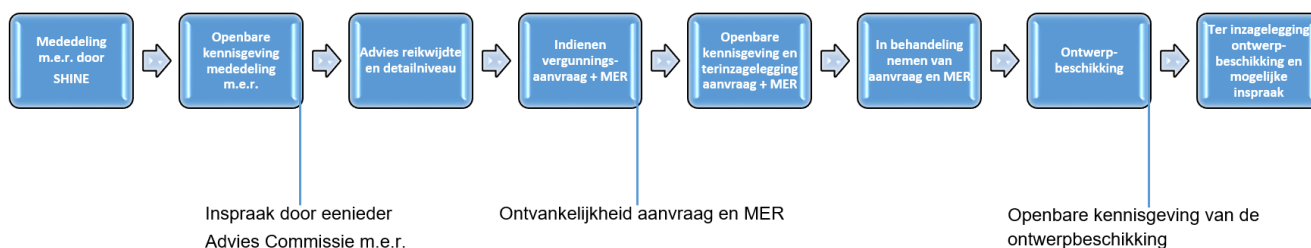
2 Proces en procedure

Doel van een m.e.r. is het milieubelang volwaardig te laten meewegen bij de vaststelling van plannen en besluiten van de overheid over initiatieven en activiteiten van publieke en private partijen die (uiteindelijk) zouden kunnen leiden tot belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu.

SHINE volgt de uitgebreide m.e.r.-procedure, om zo maximale inspraak van de lokale bevolking en de commissie m.e.r. te waarborgen. Deze mededeling vormt hiervoor het startsein. De uitgebreide m.e.r.-procedure is beschreven in hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer.

De mededeling wordt door SHINE verstuurd naar het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag publiceert de mededeling. Na de ter inzage periode van de mededeling en de beoordeling van de bevoegde gezagen gedurende 14¹ weken zal een advies notitie reikwijdte en detail (NRD) opgesteld worden, rekening houdend met eventuele zienswijzen van het publiek. Ook worden adviezen van de wettelijke adviseurs, waaronder de (landelijk onafhankelijke) Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) en de Provincie Groningen betrokken bij de NRD.

Uiteindelijk is het definitieve advies NRD het uitgangspunt voor het opstellen van het milieueffectrapport.



Impact omliggende ontwikkelingen

Het terrein van SHINE is gelegen in de gemeente Veendam naast het industrieterrein Dallen II bij Wildervank en maakt deel uit van een ontwikkelingsgebied, waarvoor de provincie in samenspraak met de gemeente Veendam bezig is een ruimtelijk-economische visie op te stellen. De exacte begrenzing van het ontwikkelingsgebied zal in de komende maanden nader worden bepaald, maar zal een groter oppervlak beslaan dan het gebied waarop SHINE zich zal vestigen. De begrenzing van het ontwikkelingsgebied wordt vastgelegd in een provinciaal projectbesluit dan wel via een door de gemeente vast te stellen wijziging van het bestemmingsplan. Onderdeel van de voorgenomen wijziging van de bestemming van het ontwikkelingsgebied (van agrarisch naar bedrijventerrein) is het in beeld brengen van de (milieu)effecten. Beide trajecten - die voor SHINE en die voor het ontwikkelingsgebied - zullen parallel verlopen.

Mededeling m.e.r.

Dit document is de mededeling m.e.r.. Deze mededeling is tevens een eerste opzet voor het onderzoeksvoorstel en beschrijft wat en op welke wijze onderzocht zal worden. Het doel van het opstellen en publiceren van deze mededeling is betrokkenen en belanghebbenden:

- Te informeren over de inhoud en diepgang (de reikwijdte en het detailniveau) van het op te stellen milieueffectrapport;
- Vroeg in het proces te raadplegen om reacties te kunnen meenemen in de uit te voeren onderzoeken.

Te nemen besluiten

Voor het bouwen en gebruiken van de fabriek voor medische isotopen dient SHINE onder meer te beschikken over:

- Een vergunning op basis van de Kernenergiewet. SHINE is een 15b inrichting, aangezien er uranumsplijting plaatsvindt. De vergunning in het kader van de Kernenergiewet zal in 2022 worden aangevraagd, hiervoor is de ANVS het bevoegd gezag. Het vooroverleg met de ANVS is reeds in april 2021 gestart en zal 12 tot 18 maanden in beslag nemen. De

¹ De mededeling m.e.r. zal twee weken extra ter inzage komen te liggen om iedereen ook tijdens de vakantieperiode maximaal de kans te geven om hierop te reageren.

vergunning in het kader van de Kernenergiewet zal naar alle waarschijnlijkheid aangevraagd worden in het vierde kwartaal van 2022.

- Een vergunning of melding in het kader van de Wet natuurbescherming (indien dit blijkt uit depositieberekeningen). Gedeputeerde Staten van Provincie Groningen zijn het bevoegd gezag.
- Een omgevingsvergunning in het kader van de Wabo:
 - voor de activiteit bouwen
 - voor het afwijken bestemmingsplan (buitenplans afwijken – art. 2.12 lid 1 WABO)
- In verband met de werkzaamheden tijdens de bouw kunnen nog aanvullende vergunningen noodzakelijk zijn (niet limitatief): een vergunning/toestemming voor het onttrekken van grondwater tijdens de bouw, in- en uitrit vergunning, enz.

3 Betrokken partijen

Initiatiefnemer

De initiatiefnemer is verantwoordelijk voor het opstellen van de mededeling m.e.r. en het project-milieueffectrapport. De initiatiefnemer van deze mededelingsnotitie en de verdere m.e.r.-procedure is SHINE Medical Technologies.

Drechterwaard 102
1824 DX Alkmaar

Bevoegd gezag

Het bevoegd gezag voor de Kernenergiewet is de ANVS.
Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS)
Postbus 16001
2500 BA DEN HAAG

Het bevoegd gezag voor de vergunningen in het kader van de Wabo (bouwen en buitenplannen afwijken van het bestemmingsplan), de Wet natuurbescherming is de Provincie Groningen.

Martinikerkhof 12
9712 JG Groningen

Commissie voor de m.e.r.

De Commissie m.e.r. is een onafhankelijk adviesorgaan. De Commissie m.e.r. stelt voor ieder m.e.r.-traject uit haar leden een werkgroep samen. Deze werkgroep adviseert de bevoegde gezagen in de besluitvorming. Eerst over de richtlijnen voor de inhoud van het milieueffectrapport en daarna over de volledigheid, juistheid en kwaliteit van het milieueffectrapport.

In deze procedure wordt uitgegaan van verplicht advies van de Commissie m.e.r.

4 Doelstelling en overwegingen

4.1 Doelstelling

SHINE heeft tot doel de realisatie van een productiefaciliteit voor medische radio-isotopen. Binnen de productiefaciliteit wordt gebruik gemaakt van een deeltjesversneller, een nieuwe en veiligere techniek. De techniek om die radioactieve elementen te maken in een deeltjesversneller is bedacht door de huidige directeur en oprichter van SHINE, Greg Piefer. SHINE is tien jaar geleden begonnen met de ontwikkeling van de commerciële toepassing van de techniek wegens aanhoudende wereldwijde tekorten van medische radio-isotopen, vooral veroorzaakt door productie door verouderde onderzoeksreactoren. In de navolgende paragrafen wordt het belang van de activiteiten in en om de SHINE-faciliteit nader toegelicht.

4.2 Overwegingen

Maatschappelijke relevantie

Kanker en hart- en vaatziekten zijn wereldwijd de voornaamste oorzaken van overlijden. Het opsporen en aanpakken van deze ziektes is dan ook ontzettend belangrijk. Om vroegtijdig een diagnose te stellen en een behandeling op te kunnen starten, wordt steeds meer gebruik gemaakt van medische isotopen; dit zijn kleine hoeveelheden radioactieve stoffen die ervoor zorgen dat kankers gedetecteerd kunnen worden via medische beeldvorming. De Amerikaanse fabriek van SHINE zal de Verenigde Staten voorzien van de grote behoefte aan deze isotopen. Om ook Europese patiënten van de isotopen te voorzien, is het Amerikaanse bedrijf sinds 2019 in Europa aanwezig en heeft het nu ook plannen om zich te vestigen met een fabriek in Veendam. Voor deze voorgenomen productiefaciliteit zal SHINE zich in eerste instantie focussen op de medische isotopen met de hoogste urgentie, namelijk Molybdeen-99, gevolgd door Jodium-131. Andere medische isotopen zullen spoedig daarna volgen. Met de komst van SHINE naar Veendam en de ontwikkeling van deze medische isotopen, zullen Europese patiënten steeds betrouwbaarder en kosteneffectiever onderzocht en behandeld kunnen worden met medische isotopen. De kwaliteit van leven zal jaarlijks voor vele miljoenen patiënten aanmerkelijk verbeteren.



SHINE zal zich vestigen naast het industrieterrein Dallen II bij Wildervank. Bij de keuze voor de gemeente Veendam speelde de infrastructuur een rol. Voor de aan- en afvoer van de SHINE-producten is een goed wegennetwerk nodig; iets wat Veendam biedt richting zowel Groningen/Randstad als Duitsland. Ook heeft Veendam een goede verbinding met een



vliegveld in de buurt, Groningen Airport Eelde. Verder heeft Veendam een centrumfunctie in de regio waardoor het een goede schaalgrootte heeft qua voorzieningen. Dit geldt zowel voor de beschikbaarheid van arbeidskrachten als van toeleveranciers. De komst van SHINE naar de gemeente Veendam levert directe werkgelegenheid op voor circa 200 mensen. Dit betreft alle opleidingsniveaus (mbo/hbo/universiteit). Daarnaast is er werk voor toeleveranciers. Tijdens de bouw van de fabriek is er ook veel extra tijdelijke werkgelegenheid. Daarbij wordt veel gebruik gemaakt van lokale partijen.

Daarnaast stimuleert de nieuwe productiewijze de kennis op het gebied van nucleaire geneeskunde. SHINE is een waardevolle aanvulling op de reeds aanwezige sterke en diverse lifescience-sector in Groningen, waaronder het protonencentrum. SHINE kan een impuls geven aan de nucleaire geneeskunde bij de Rijksuniversiteit Groningen (RUG) en het Universitair medisch centrum Groningen (UMCG).

Compact en veilig zonder reactor

Zoals eerder reeds aangehaald worden deze medische isotopen wereldwijd nog vooral geproduceerd met behulp van kernreactoren. SHINE realiseert deze medische isotopen met haar versnellerstechniek waardoor het productieproces veel veiliger, veel schoner en veel betrouwbaarder is t.o.v. de huidige productietechniek met kernreactoren. SHINE werkt namelijk zonder kernreactor, verbruikt minder elektriciteit en genereert minder hoogradioactief afval. SHINE maakt gebruik van deeltjesversnellers die dezelfde deeltjes maken als de reactor, maar heeft veel minder van die deeltjes nodig. Kortom: een veiliger en groener proces. Daarnaast maakt SHINE gebruik van herbruikbaar uranium



**Vele malen
veiliger
dan reactoren.**

dat niet zoals bij een kernreactor het geval is al na één keer verwijderd hoeft te worden. Dit zorgt voor minder afval en verlaagt de hoeveelheid uranium die nodig is om de isotopen te maken. In Veendam wordt een compacte fabriek gebouwd met een productiegebouw dat de oppervlakte van een half voetbalveld heeft. In dit gebouw worden acht versnellers op een rij geplaatst in betonnen kamers onder de grond. Hierin worden de uranium-deeltjes gespleten met behulp van de door de versneller gemaakte neutronen. Na verdere scheiding en zuivering in productielijnen bovengronds worden zo de medische isotopen gemaakt. Dit gebeurt op een zeer veilige manier in een gesloten systeem. De ervaring die SHINE heeft met haar Amerikaanse fabriek in Janesville (Wisconsin) wordt hier ook toegepast. Door de nieuwe SHINE-techniek zijn er honderdmaal minder uraniumsplittings nodig, is de fabriek veel veiliger dan bij onderzoeksreactoren en is er veel minder hoogradioactief afval. Het radioactief afval dat overblijft, wordt afgevoerd en opgeslagen volgens de geldende regels.

4.3 Locatie

Nederland

SHINE is in 2019 begonnen met de verkenning van mogelijk geschikte locaties voor de Europese faciliteit. Veel landen in Europa zijn in overweging genomen. Uiteindelijk zijn Frankrijk, Duitsland, Finland, Noorwegen, Zweden, Denemarken, België, Engeland, Polen, Tsjechië en Nederland overgebleven als mogelijke eind-kandidaten.

Om een weloverwogen keuze te kunnen maken zijn diverse criteria gehanteerd:

- Het al dan niet aanwezig zijn van kennis en ervaring met (medisch) nucleaire technologieën;
- De benodigde nucleaire infrastructuur voor de SHINE techniek;
- De nabijheid/bereikbaarheid van de markt voor medische isotopen;
- Politieke bestuurlijke voorkeur (innovatie mind-set, gelijk speelveld) en belemmeringen (o.a. Brexit).

Op basis van bovenstaande criteria is Nederland als beste beoordeeld. De keuze voor een Europese fabriek in Nederland heeft te maken met de ligging en met de innovatiekracht van Nederland. Nederland ligt logistiek gunstig als het gaat om de levering van medische isotopen aan landen in Europa. Bovendien heeft Nederland veel ervaring met de productie van medische isotopen door uranium-splijting. Dit gebeurt nu al in Petten volgens duidelijke regelgeving en toezicht door de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS). Afvalverwerking is in Nederland geregeld door de Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA). Daarnaast heeft Nederland een koploper-positie als het gaat om onderzoek naar het toepassen van diagnostiek en radiotherapie. SHINE zal in een gelijk speelveld gaan concurreren met de reactoren in Europa en de wereld. Daarnaast zal SHINE regionaal gebruik maken van de kennis van de Rijksuniversiteit Groningen en de Hanzehogeschool en van de ervaring die het Kernfysisch Versnellersinstituut in Groningen heeft.



Voorstudie locatieonderzoek Nederland

In een voorstudie zijn uiteindelijk diverse mogelijke locaties in Nederland geïdentificeerd.

In het locatieonderzoek zijn de belangrijkste aandachtspunten, kansen en risico's van de beoogde locaties op hoofdlijnen in kaart gebracht aan de hand van locatie-specifieke en niet locatie-specifieke (procedurele) aspecten. Bij de procedurele aspecten is bekeken wat de mogelijkheden zijn en wat de noodzaak is voor het doorlopen van de noodzakelijke vergunningen (milieu, bouw en kernenergie) en m.e.r.-procedures.

Na overleg met het bevoegd gezag is de locatie aangewezen in de gemeente Veendam (Groningen), nabij het industriegebied "Dallen II". De locatie valt op dit moment onder het bestemmingsplan "Veegplan Buitengebied Veendam, vastgesteld op 28-10-2019" en is aangeduid als een agrarische bestemming. SHINE beschouwd deze locatie van circa 15,8 hectare, als de voorgenoemde locatie voor het milieueffectrapport.

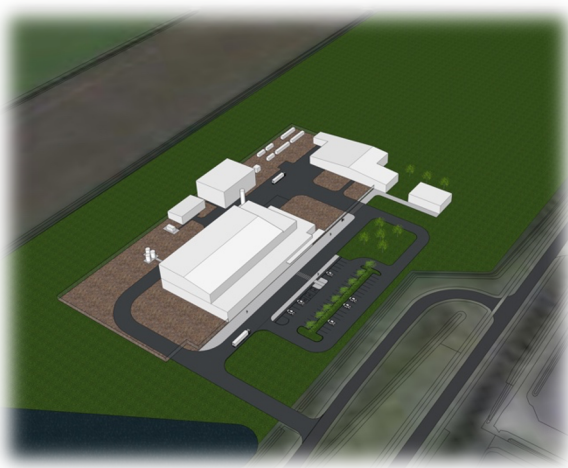
Doorslaggevend bij de keuze voor deze voorgenomen locatie zijn volgende zaken:

- De aanwezigheid van Groningen Airport Eelde. De luchthaven is een belangrijke vestigingsplaatsfactor, omdat het aantal medische radio-isotopen in de loop van de tijd vermindert (in verband met radioactief verval) en de producten snel moeten worden getransporteerd. Eelde biedt SHINE de mogelijkheid voor internationaal (Europees) transport. De afstand tot Groningen Airport Eelde is vanaf de locatie circa 20 minuten.
- De nabijheid van de N33 en N34 zorgt ervoor dat een directe ontsluiting (het mijden van woonwijken) perfect mogelijk is.
- Daarnaast is de locatie in Veendam in vogelvlucht slechts 20 km verwijderd van de grens met Duitsland.
- Het perceel heeft een grootte van ca. 16 hectare. Dit geeft voldoende ruimte en mogelijkheden om de bedrijfsactiviteiten veilig op te richten en uit te voeren.
- De nabijheid van een industrieterrein, hierdoor kan gebruik gemaakt worden van aanwezige infrastructuur zoals utilities, beveiliging, openbaar vervoer, etc.
- De locatie ligt op voldoende afstand van het woongebied waardoor leef- en werkactiviteiten voldoende gescheiden kunnen blijven.
- De aanwezigheid van het centrum van Veendam op acceptabele afstand biedt woongenot voor toekomstige SHINE-medewerkers.



Figuur 1: Ligging terrein SHINE

In onderstaande figuren zijn voorlopige impressies opgenomen van de nieuwe inrichting van SHINE op het beoogde terrein.



5 Voorgenomen activiteit

De productiefaciliteit

De productiefaciliteit voor medische isotopen in Veendam zal worden gebaseerd op een in aanbouw zijnde gelijkaardige productiefaciliteit in de Verenigde Staten (VS). De voorgenomen productielocatie van SHINE zal bestaan uit een aantal hoofdgebouwen met bijbehorende ondersteunende diensten (bijv. opslagloodsen, opslagtanks en watertanks) en andere functies (bijv. hemelwaterafvoer, bermen, sloten, duikers, hekken, poorten, een verharde toegangsweg en parkeerplaatsen). De belangrijkste gebouwen waarin SHINE het merendeel van haar activiteiten zal uitvoeren zijn:

- Productiegebouw,
- Ondersteunende faciliteiten,
- Gebouw voor de eventuele tussenopslag van afval voor transport,
- Noodstroom generator,
- Administratiegebouw.

Het voornemen van SHINE is om de vijf hoofdgebouwen dusdanig op het voorgenomen terrein te positioneren dat effecten op de omgeving geminimaliseerd worden. De gebouwen beslaan gezamenlijk circa 8.500 vierkante meter. Het grootste gebouw, de productiefaciliteit zal ongeveer 88 meter lang, 48 meter breed en 18 meter hoog worden. De hoogte en plaats van de hoogste uitlaatopening, de schoorsteen, is nader te bepalen na de nog uit te voeren dosisberekeningen en dispersiemodellering. De gebouwen van de productiefaciliteit worden dusdanig ontworpen dat ze ernstige natuurlijke verschijnselen, waaronder seismische activiteiten kunnen weerstaan. De productielocatie is dusdanig ontworpen dat er geen sprake is van lozing van radioactief afvalwater. De stralingsdosis aan werknemers en de omgeving tijdens normaal gebruik vallen binnen de limieten zoals beschreven in artikel 7.11 van het besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (gebaseerd op Europese wetgeving COUNCIL DIRECTIVE 2013/59/EURATOM).

Het productieproces

De moderne technologie van SHINE brengt twee belangrijke technische innovaties ten opzichte van de traditionele productie van medische isotopen samen, waardoor een veiligere, groenere, efficiëntere en goedkopere productie mogelijk wordt.

De eerste grote verbetering ten opzichte van de bestaande productiemethode is de vervanging van een zeer gespecialiseerde kernreactor door een energiezuinige, op versneller gebaseerde neutronenbron. Deze bron functioneert door deuteriumionen te laten botsen met tritiumgas om fusie te veroorzaken. De fusiereactie resulteert in neutronen met hoge energie. De neutronen die door deze reactie worden geproduceerd, raken vervolgens na afremming in water het uraniumdoelwit, waardoor splijting ontstaat, om zo onder andere Mo-99 te produceren. Het overbodig maken van de kernreactor als de neutronenbron elimineert bijna al het nucleaire afval dat ontstaat bij het gebruiken van een kernreactor, wat resulteert in een veiliger en groener proces.

De tweede technologische sprong voorwaarts is het doelmateriaal zelf. In plaats van vaste uraniumplaten te gebruiken die eenmalig worden gebruikt en vervolgens worden afgevoerd als afval, is het laag verrijkt uranium (LEU) van SHINE opgelost in een oplossing op waterbasis. Neutronen uit de versneller komen in het water en botsen na afremming op het uranium, waardoor splijting ontstaat. Mo-99 wordt gemaakt net als bij de uraniumplaten, maar is al opgelost in de oplossing. Na enkele dagen wordt de oplossing afgetapt en door een filter geleid dat molybdeen vasthoudt en het uranium doorlaat. De oplossing wordt vervolgens teruggepompt in het productiesysteem en hergebruikt. Dit herbruikbare doelwit vermindert de afvalproductie verder, vergroot het scheidingsgemak en verlaagt de hoeveelheid uranium die nodig is om een bepaalde hoeveelheid Mo-99 en andere medische isotopen te maken met vele malen. Overigens door het gebruik van laag verrijkt uranium (LEU) kan het uranium niet gebruikt worden voor de productie van kernwapens.

Het algehele proces van SHINE kan worden onderverdeeld in vier hoofdfasen:

1. Neutronenproductie door versnellers
2. Productie van radio-isotopen door uraniumsplijting in het oplossingsvat
3. Scheiding en zuivering van medische radio-isotopen
4. Verpakking en distributie naar klanten

De Veendam activiteiten (1 t/m 3) zullen plaatsvinden binnen radiologisch gecontroleerde gebieden. De bestralingsfaciliteit (1 en 2) en de scheiding en zuivering van de medische isotopen (3) zijn ondergebracht in één gebouw, de productiefaciliteit.

In de afgebeelde figuur zijn de belangrijkste onderdelen van het productieproces weergegeven.

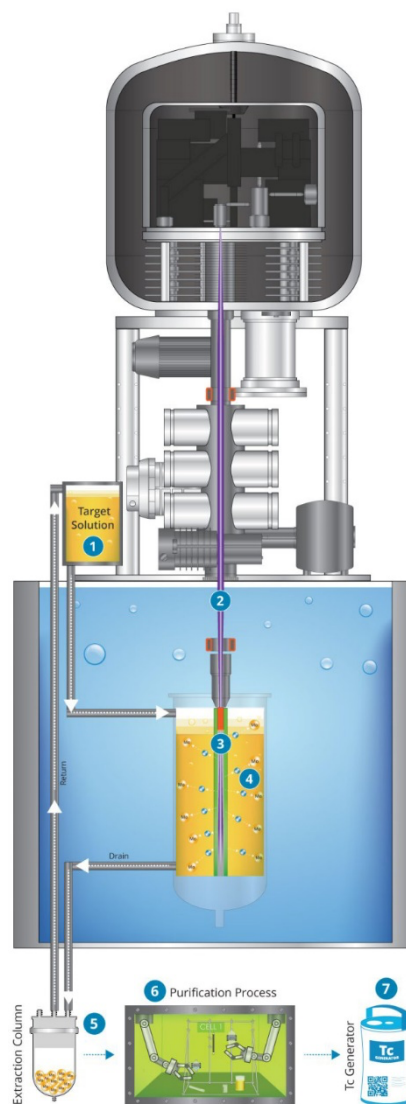
Om te kunnen starten met het proces is er een uranium-oplossing nodig. Deze oplossing bevat laag verrijkt uranium (LEU). Dit LEU zal in een latere fase de splijtingsreactie ondergaan. SHINE zal extern LEU aangeleverd krijgen en zal dit oplossen om een uranyl-sulfaat oplossing te verkrijgen (1). Dit mengsel wordt vervolgens ingebracht in het oplossingsvat (4).

Om de splijtingsreactie met LEU te kunnen starten en onderhouden dient de uraniumoplossing beschoten te worden met neutronen. Deze neutronen worden opgewekt door eerst deuterium deeltjes te ioniseren, vervolgens te versnellen en daarna in te brengen in een ruimte gevuld met tritium gas (3). Het inbrengen, ioniseren en versnellen van de deuterium-deeltjes gebeurt overigens aan de bovenkant van het versnellersysteem (de zwartgekleurde ruimte waar aan de onderkant de paars-gekleurde versnelde deuterium-deeltjes verticaal uit treden (2)). Samensmelting van de deuterium ionen en het tritium gas (3) zorgt voor het ontstaan van de gewenste neutronen.

De LEU-oplossing (4) wordt vervolgens bestraald met deze neutronen. Deze neutronen botsen met de uranium kernen en veroorzaken het aanzetten van de uranium-splijtingsreactie. Bij het splitsen van het uranium ontstaan ook neutronen die verdere uranium-splijtingen onderhouden. Het systeem is zo ingericht dat zodra de versneller stopt -en er dus geen neutronenvorming bij (3) meer plaats vindt- de reactie direct en veilig stopt. Het SHINE systeem valt dan ook onder de sub-kritische systemen, wezenlijk anders dan bij het gebruik maken van kernreactoren. Het veiligheidsontwerp van kernreactoren moet rekening houden met het kunnen “weglopen” van de splijtingsreactie ter voorkoming van kernsmeltongevallen. Het juist functioneren van regelstaven die bij overmaat van splijtingen kunnen ingrijpen bijvoorbeeld is bij kernreactoren essentieel. SHINE heeft geen regelstaven nodig.

Het bestralen van de LEU-oplossing duurt ongeveer een week. Aan het einde van de bestralingscyclus wordt de oplossing uit het oplossingsvat verwijderd en via leidingen overgebracht naar een afgeschermd ruimte in het gebouw van de productiefaciliteit. Hier worden de gewenste medische isotopen gescheiden door de bestraalde oplossing door een absorptiekolom te leiden (5). De gescheiden isotopen ondergaan vervolgens verscheidene zuiveringsstappen zodat de medische isotopen aan alle farmaceutische eisen voldoen (6). Tenslotte worden de medische isotopen vervoerd naar de klanten (7). Omdat o.a. Mo-99 een zeer snel radioactief verval kent (1% per uur), wordt het verpakte materiaal zo snel mogelijk naar de klanten verzonden. Dit vindt plaats in speciale containers die geschikt zijn voor het vervoeren van medisch radioactief materiaal. SHINE is voornemens de medische radio-isotopen per vliegtuig (regionale luchthaven Eelde) en per vrachtwagen te verzenden.

Het uranyl-sulfaat dat in de oplossing achterblijft wordt opnieuw gebruikt in het oplossingsvat. Radioactieve afvalstoffen die vrijkomen bij dit proces, worden tijdelijk opgeslagen in afwachting van het ophalen door de COVRA.



Figuur 2: Productieproces SHINE

Koeling

Bij de processen van SHINE wordt op verschillende plaatsen gebruik gemaakt van koeling. Tijdens het bestralingsproces wordt waterkoeling gebruikt om ongewenste warmte te verwijderen. Dit is een gesloten kringloopsysteem. De andere eveneens gesloten koelsystemen verschaffen koeling aan alle procesruimten binnen de radiologische afdelingen. Tot slot wordt ook de omgevingstemperatuur in de gebouwen geregeld via een koelsysteem in combinatie met verwarming, ventilatie en airconditioning.

De hoeveelheid benodigde koeling is dusdanig laag dat geen gebruik gemaakt wordt van een externe koelwaterbron zoals oppervlaktewater of grondwater. Bovendien vindt geen lozing van koelwater plaats.

Veiligheidssystemen

Binnen de faciliteit van SHINE zijn radioactieve stoffen, zoals de bestraalde uraniumoplossing het meest bepalend voor de veiligheid van de installatie. Deze stoffen kunnen bij verkeerd gebruik schadelijk voor mens en milieu zijn.

Er zullen binnen de installatie van SHINE verschillende onafhankelijke en gelaagde veiligheidsmaatregelen worden getroffen.

Voor het vat met bestraalde uraniumoplossing bijvoorbeeld zijn dit o.a. de volgende:

- Het vat zelf vormt de eerste bescherming-laag;
- Rondom het vat bevindt zich het koelwatersysteem in combinatie met een waterbassin;
- Buiten het waterbassin zijn verdere beschermingslagen voorzien.

Indien zich een situatie voordoet waarbij één van deze barrières toch onvoldoende bescherming zou bieden, zijn er tal van veiligheidsmaatregelen voorzien om de mogelijke gevolgen beheersbaar te houden. Zo wordt het proces direct stilgelegd en doordat het proces van SHINE sub-kritisch is, zal de splijtingsreactie meteen stoppen.

In het milieueffectrapport zal dieper ingegaan worden op de mogelijke externe oorzaken en gevolgen van ongewenste gebeurtenissen en de gelaagde veiligheidsmaatregelen om deze gevolgen te beheersen. Verder zal in het milieueffectrapport ingegaan worden op te verwachten emissies van radioactieve stoffen en stralingsniveaus binnen en buiten het terrein.

Aanvoer en opslag van grondstoffen

De aanvoer van (grond)stoffen is noodzakelijk in het productieproces van SHINE. Voor de medische-isotopen productie wordt gebruik gemaakt van een uranyl sulfaat oplossing. Deze oplossing wordt bereid uit uranium grondstof. De bereiding vindt plaats in het productiegebouw. De uranium grondstoffen worden aangeleverd door externe partijen en opgeslagen in de SHINE-faciliteit volgens de geldende wetgeving. Per bestralingscyclus wordt een deel van het uranium omgezet naar medische isotopen. Ook zullen tijdens de scheiding van de medische isotopen naar verwachting kleine procesverliezen optreden, zodat periodiek uranyl-sulfaat moet worden bijgevuld. Wanneer een batch van de uraniumoplossing na vele jaren het einde van zijn bruikbare leven heeft bereikt, wordt deze verwijderd en wordt een nieuwe oplossing gegenereerd. De waarschijnlijke frequentie van aanleveren (maandelijks, jaarlijks) van uranium grondstoffen zal nog worden bepaald en zal onderdeel zijn van het milieueffectrapport.

Andere (chemische) stoffen benodigd voor het proces worden extern aangekocht en opgeslagen conform de geldende richtlijnen.

6 Alternatieven en varianten

Naast de in voorgaande hoofdstukken beschreven plannen zijn er een aantal alternatieven en varianten te overwegen om het vooropgezette doel te realiseren. In het kader van de m.e.r. zullen de alternatieven en varianten beschouwd worden en het effect hiervan op het milieu vergeleken worden met dat van de voorgenomen activiteit. Hierbij wordt rekening gehouden met de uitgangspunten van SHINE en de wettelijke randvoorwaarden (bijv. veiligheidscontouren) voor de invulling van deze alternatieven.

6.1 Productie-alternatieven

Voor de activiteiten die SHINE voornemens is uit te voeren in Veendam, de productie van medische isotopen, zijn diverse mogelijke productiealternatieven beschikbaar. Hieronder worden deze toegelicht.

Conventionele reactor technologie

Het algemeen principe van de reactortechniek voor de productie van Mo-99 is te vergelijken met de versneller techniek van SHINE. Net zoals bij de techniek van SHINE wordt Mo-99 geproduceerd met behulp van uraniumhoudende doelwitten door deze te bestralen met thermische neutronen. De U-235 kernen absorberen vervolgens deze neutronen, waardoor zij kunnen gaan splijten. Bij de splijting van de U-235 kern ontstaan verschillende splijtingsproducten, waaronder Mo-99.

Kernreactoren vormen in theorie een efficiënte bron van thermische neutronen voor de productie van Mo-99. Dit is de reden waarom vele Mo-99-producenten hun doelwitten bestralen in kernreactoren. De hoeveelheid Mo-99 die in een doelwit wordt geproduceerd, wordt uitgedrukt in functie van de bestralingstijd. Voor typische thermische neutronenfluxen in reactoren zijn bestralingstijden van ongeveer 5 tot 7 dagen voldoende om een gewenste hoeveelheid Mo-99-productie te bereiken. Bij deze reactorproductie wordt slechts 2%-3% van het U-235 in het doelwit omgezet tot bruikbare medische isotopen. Het resterende U-235 (97%-98% van het doelwitmateriaal) wordt samen met de andere splijtingsproducten en targetmaterialen als hoogradioactief afval behandeld. Dit is meteen ook een van de grote nadelen van deze techniek ten opzichte van het schone voornemen van SHINE.

Het hoogradioactief afval dat geproduceerd wordt met reactortechnologie ligt vele malen hoger dan de hoeveelheid geproduceerd met de SHINE versneller technologie.

Naast deze belangrijke vaststelling zal in het milieueffectrapport dieper worden ingegaan op de vergelijking tussen deze 2 technieken.

Neutronen vangst van Molybdeen 98

Om molybdeen-99 (Mo-99) te produceren met behulp van neutronenvangst dient molybdeen-98 (Mo-98) beschoten te worden met neutronen. Wanneer een neutron invalt op een molybdeen-98 atoom, kan de kern dit extra neutron opnemen waardoor er molybdeen-99 wordt gevormd.

Om het bovenstaande proces uit te kunnen voeren is er een doelwit nodig waarbij voldoende Mo-98 aanwezig is. Dit is in de praktijk niet vanzelfsprekend want Mo-98 komt in de natuur niet frequent voor. Hierdoor zou een geschikte doelwitoplossing eerst verrijkt moeten worden, zodat er meer Mo-98 in een bepaalde oplossing zou zitten.

De halfwaardetijd van Mo-98 bedraagt meer dan 1.012 jaar. Dit betekent dat Mo-98 heel lang bruikbaar is en blijft een bereide doelwitoplossing van Mo-98 dus ook heel lang bruikbaar. Indien een Mo-98 doelwitoplossing echter bestraald zou worden met neutronen zou slechts een klein deel van de Mo-98 atomen effectief Mo-99 vormen. In vergelijking met het proces van SHINE (splijting van U-235) zou dit veel langer duren en een veel intensievere bestraling vereisen.

Om toch een goede opbrengst te verkrijgen, zouden er veel meer neutronen nodig zijn. Hiervoor is een hoge flux reactor nodig. Deze zorgt voor extra veel neutronen en geeft dus "meer kans" op de gewenste vorming van Mo-99. Een hoge flux reactor is mogelijk, maar de aanbouw hiervan brengt (te) hoge financiële kosten met zich mee. De kracht van het voornemen van SHINE is juist dat er geen reactor nodig is.

Een bijkomend nadeel is dat de specifieke activiteit van Mo-99 dat voorkomt uit een neutronenvangst reactie veel lager is dan Mo-99 vanuit de splijtingsreactie m.b.v. U-235. Dit komt doordat er nog veel Mo-98 in het eindproduct van neutronenvangstreactie aanwezig is. De specifieke activiteit vanuit neutronenvangst is vele malen lager. Dit heeft

gevolgen voor de toepasbaarheid van de gevormde medische isotoop. Mo-99 wordt in ziekenhuizen gebruikt om technetium 99-m te produceren. Dit wordt gedaan via Technetium generatoren. De standaard generatoren die hiervoor gebruikt worden, zouden aangepast moeten worden voor Mo-99 met een lagere specifieke activiteit. Met name de kolom die gebruikt wordt in het omzettingsproces van Mo-99 naar Tc-99m zou aanzienlijk groter moeten zijn. Dit zou impliceren dat de generatoren die nu aanwezig zijn in de meeste ziekenhuizen, niet meer voldoen en vervangen moeten worden. Bovendien zijn de benodigde kolommen groter en duurder, wat dit alternatief niet interessant maakt.

Tot slot, wordt er bij neutronenvangst enkel en alleen Mo-99 geproduceerd. Bij een splijtingsreactie zoals deze bij SHINE, ontstaan veel bruikbare andere medische isotopen, waaronder I-131 en Xe-133.

Deze technologie zal verder beschouwd worden als alternatief in het milieueffectrapport.

Lineaire versneller technologie

Deze technologie maakt gebruik van meerdere lineaire versnellers om Mo-99 te produceren. De lineaire versneller versnelt elektronen die tegen een metalen doelwit botsen, waarbij zeer intense hoogenergetische fotonen geproduceerd worden. De hoogenergetische fotonen bestralen een doelwit gemaakt van molybdeen-100 (Mo-100), waarbij Mo-99 wordt geproduceerd.

Net zoals de eerder besproken techniek met neutronenvangst van Mo-98, is er een aangepast doelwit nodig. Mo-100 dient voldoende voor te komen om de reactie gunstig te laten verlopen. Het resultaat van dit proces is de productie van enkel Mo-99. Er kunnen dus geen andere medische radio-isotopen gevormd worden met dit proces. Ook het geproduceerde Mo-99 die bij dit proces ontstaat heeft een veel lagere specifieke activiteit in vergelijking met de voorgenomen techniek die SHINE wilt toepassen. Het Mo-99 wordt verscheept naar generator-producenten voor de uiteindelijke Tc-99m productie.

Deze technologie zal verder beschouwd worden als alternatief in het milieueffectrapport.

Laag verrijkt Uranium met waterige homogene reactoren

Deze techniek op basis van een reeks waterige homogene reactoren (AHR) voor de productie van Mo-99, I-131 en Xe-133 wordt niet meer onderzocht op relevante schaal. Het onderzoek naar deze techniek is door het grootste deel van belanghebbenden stopgezet omdat de techniek niet kan concurreren met andere beschikbare technieken, waaronder de SHINE techniek.

Deze technologie zal niet verder beschouwd worden als alternatief in het milieueffectrapport.

6.2 Duurzaamheidsalternatief

Door duurzaamheid te integreren in het ontwerp, de bouw en operatie van installaties kunnen milieueffecten worden voorkomen, zowel op de korte als op de lange termijn. Vanuit de verschillende beleidskaders die gericht zijn op klimaat en duurzaamheid zal voor de m.e.r. een duurzaamheidsalternatief worden gedefinieerd, waarbinnen verschillende varianten in het kader van verduurzaming worden behandeld aan de hand waarvan de CO2-footprint eventueel gereduceerd kan worden.

6.3 Varianten

De keuze voor de voorgenomen activiteit van SHINE in Veendam is gebaseerd op veel onderzoek en kennis. Voor elk proces en elke procedure zijn bepaalde keuzes gemaakt. In deze paragraaf worden voor een aantal van deze keuzes varianten bekeken. Dit om te kijken wat de impact van andere keuzes zou zijn op het proces, de omgeving en het milieu. Vervolgens wordt de afweging gemaakt of deze meegenomen zullen worden in het milieueffectrapport.

Terrein indeling

SHINE is voornemens een productielocatie te realiseren op de locatie in Veendam ten zuiden van het bedrijventerrein De Dallen II. Voor de precieze inrichting van de locatie zijn nog diverse mogelijkheden met betrekking tot de afstand tot de bebouwing en de weg, locatie van het parkeerterrein en bijvoorbeeld de optimale logistieke inrichting. SHINE zal in het milieueffectrapport onderzoeken wat de meest optimale positionering is van de SHINE faciliteit op het beschikbaar gesteld

terrein van ongeveer 16 ha. Hierin zullen diverse mogelijke positioneringen worden afgewogen waarbij de geldende veiligheidsafstanden rand-voorwaardelijk zijn. Bovendien zal de landschappelijke inpassing en aansluiting van de fabriek op het wegennet meegenomen worden.

Productiefaciliteit

Een randvoorwaarde van SHINE is dat de productiefaciliteit voor medische isotopen in Veendam zo veel mogelijk zal worden gebaseerd op een in aanbouw zijnde productiefaciliteit in de Verenigde Staten (VS). Het voornemen van SHINE is om de hoofdgebouwen te concentreren in het centrale deel van het terrein. Het grootste gebouw, de productiefaciliteit is ongeveer 88 meter lang, 48 meter breed en steekt 18 meter boven het maaiveld uit.

De gebouwen van de productiefaciliteit worden dusdanig ontworpen dat ze ernstige natuurlijke verschijnselen kunnen weerstaan en de radioactieve dosis aan werknemers en de omgeving voldoen aan de daarvoor gestelde eisen. Door deze randvoorwaarden zullen de afmetingen en gebouwontwerpen van de productielocatie in Veendam weinig verschillen van de productielocatie in de VS. Tevens zijn de afmetingen en bouwhoogtes vergelijkbaar met de toegestane formaten op het naastgelegen bedrijventerrein (Bestemmingsplan Bedrijventerrein, vastgesteld op 11-07-2011), waar in bepaalde gebouwklassen bouwhoogten tot 25 meter zijn toegestaan.

Gezien het gebouwontwerp gebaseerd is op gedegen en reeds in uitvoering zijnde gebouwen (momenteel gebouwd in Amerika) worden deze ontwerpen als de meest gunstige beschouwd. Naast het voorgenomen ontwerp – welke nader besproken zal worden in het milieueffectrapport – zullen in het MER geen andere bouwhoogten en formaten als variant beschouwd worden (met uitzondering van de schoorsteenhoogte – zie verder).

In het MER zal wel aandacht zijn voor de landschappelijke en visuele inpassing van de gebouwen.

Schoorsteen

De hoogte en plaats van de hoogste uitlaatopening, de schoorsteen, is nog nader te bepalen na de nog uit te voeren dosisberekeningen en dispersiemodellering. In het MER zullen dus verschillende schoorsteenhoogtes beschouwd worden als variant.

Koeling

SHINE kiest voor een gesloten koelsysteem met water dat uiteindelijk warmte afgeeft aan lucht. Alternatieven die hiervoor beschouwd zullen worden, zijn koelsystemen gebaseerd op meer of zelfs volledige koeling aan de lucht, al of niet in combinatie met koeling met oppervlaktewater. In het milieueffectrapport zal worden onderzocht wat de milieueffecten van dergelijke varianten zullen zijn.

Afscherming

Om te voldoen aan de blootstellingseisen zoals beschreven in artikel 7.11 van het besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (gebaseerd op Europese wetgeving COUNCIL DIRECTIVE 2013/59/EURATOM), zal in het milieueffectrapport dieper ingegaan worden op varianten voor de afscherming die gebruikt kunnen worden voor de faciliteit van SHINE.

7 Milieubeoordeling

In het MER zullen de bestaande toestand van het milieu in de omgeving van de fabriek en de autonome ontwikkeling daarvan beschreven worden. Er zal aandacht besteed worden aan de toegevoegde impact van het initiatief ten opzichte van de huidige situatie. Aangegeven zal worden hoe de bestaande milieutoestand in de omgeving van de locatie van de voorgenomen activiteit zich zal ontwikkelen indien de voorgenomen activiteit niet zal worden uitgevoerd (autonome ontwikkeling).

In dit hoofdstuk wordt een globale aanduiding gegeven van de milieugevolgen die beschouwd worden in het MER bij de bouw en de exploitatie van de faciliteit van SHINE.

Radiologisch emissies

De fabriek van SHINE zal voldoen aan de wettelijke eisen ten aanzien van blootstelling aan ioniserende straling. De blootstelling zal altijd zo laag als redelijkerwijs mogelijk worden gehouden (ALARA-principe). Zoals reeds eerder beschreven zal SHINE afscherming en afstand gebruiken om te voldoen aan de blootstellingseisen zoals beschreven in artikel 7.11 van het besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (gebaseerd op Europese wetgeving COUNCIL DIRECTIVE 2013/59/EURATOM).

Directe straling uit gebouwen:

Vanuit de gebouwen van SHINE zal zeer geringe directe straling naar buiten ontstaan. Deze straling neemt verder af naarmate de afstand tot de gebouwen toeneemt. De gebouwen van SHINE zijn zo ontworpen dat deze directe straling tot een minimum wordt beperkt, en uiteraard volledig zal voldoen aan geldende wet- en regelgeving. In het milieueffectrapport wordt nader ingegaan op de geringe stralingsdoses voor omwonenden en personeel op het bedrijfsterrein.

Emissies naar de atmosfeer:

Tijdens de inbedrijfstelling en exploitatiefase van de fabriek van SHINE zullen door de ventilatieschacht minimale hoeveelheden radioactieve stoffen gecontroleerd naar buiten worden gebracht. Gekeken zal worden hoe het effect van de emissies verder beperkt kan worden door diverse schoorsteenhoogtes te beschouwen.

De stralingsdoses die mensen buiten het terrein van SHINE ten gevolge de emissies naar de atmosfeer jaarlijks kunnen ontvangen zijn zeer gering en vallen binnen de wettelijke limieten.

Afvalstromen

SHINE zal het radioactieve afval dat wordt gegenereerd als onderdeel van het radio-isotopenproductieproces tijdelijk binnen de faciliteit opslaan alvorens het wordt afgevoerd om extern bij de COVRA opgeslagen te worden. De exacte manier van omgaan met radioactief afval wordt verder uitgewerkt en afgesproken met de COVRA.

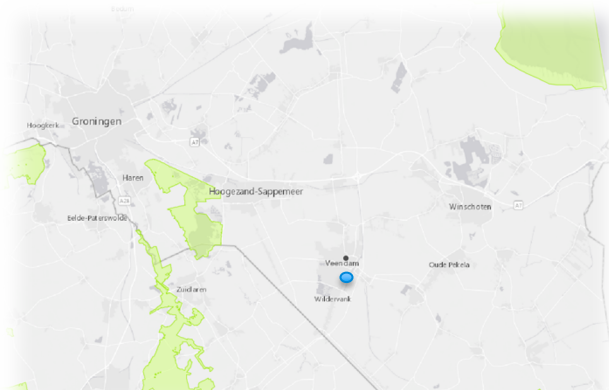
Er wordt rekening gehouden met voorschriften ter bescherming van de volksgezondheid en de veiligheid tijdens het vervoer van radioactieve splijtstof, radioactief afval en medische radio-isotopen.

Het MER zal dieper ingaan op de afvalproductie en de afvoer van (radioactieve) afvalstromen.

Natuur, flora en fauna

De invloed van de voorgenomen activiteit en de varianten, met name door stikstofdepositie, op emissiegevoelige ecosystemen zal worden aangegeven. Daarnaast worden ook de andere aspecten in het kader van soorten- en gebiedsbescherming beschouwd. Deze analyses worden met name uitgevoerd voor de meest nabij gelegen gebieden met natuurwaarden waaronder:

- Zuidlaardermeergebied
- Drentsche Aa-gebied



Figuur 3: Natura 2000-gebieden omgeving SHINE

Geluid, licht en trillingen

Voor de beperking van de geluidsemissie wordt in het ontwerp de Best Beschikbare Techniek toegepast. Dit betekent gebruik van geluidarme koelers, aandrijfmotoren en ventilatoren en waar nodig toepassing van afscherming of omkasting.

De belangrijkste geluidsbronnen zijn:

- Vervoersbewegingen;
- Ventilatoren;
- Compressoren;
- Pompen;
- Koelers.

De geluidsemissies ter plaatse van woningen en rekenpunten in de omgeving van de inrichting worden berekend voor de representatieve bedrijfscondities. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in de drie beoordelingsperiodes die voor geluid gelden. De geluidsemissie wordt getoetst aan het geldende geluidbeleid van de gemeente Veendam of aan de standaardregels van de handreiking industrielawaai en vergunningverlening.

De hinder trillingen en lichthinder tijdens bedrijf zal naar verwachting niet of nauwelijks aan de orde zijn.

Water

Er zullen diverse afvalwaterstromen vrijkomen vanuit de fabriek van SHINE. In het milieueffectrapport zullen de verschillende afvalwaterstromen beschreven worden alsook de verwachte hoeveelheden en de voorziene afvalwaterbehandelingsvoorzieningen. Lozingen van afvalwater zullen plaatsvinden conform de geldende wetgeving.

SHINE kiest voor een gesloten koelsysteem met water dat uiteindelijk warmte afgeeft aan lucht. Varianten die hiervoor beschouwd zullen worden, zijn koelsystemen gebaseerd op meer of zelfs volledige koeling aan de lucht, al of niet in combinatie met koeling met oppervlaktewater. Zoals eerder aangegeven, zal in het milieueffectrapport worden onderzocht wat de milieueffecten van dergelijke varianten zullen zijn.

Bodem

Ten behoeve van de bouw van de fabriek van SHINE zal een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd worden om de bodemkwaliteit vast te stellen. Indien er verontreinigingen vastgesteld worden, zullen deze conform de geldende richtlijnen gesaneerd worden.

Op alle plaatsen waar potentiële bedreigingen voor verontreiniging van de bodem aanwezig zijn, zullen bodembeschermende maatregelen worden genomen. Hierbij valt onder andere te denken aan het aanbrengen van vloeistofkerende vloeren. De bodembeschermende voorzieningen en de invloed hiervan op het risiconiveau zal getoetst worden aan de hand van de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB).

Bouw van de fabriek

Ten gevolge van de bouw van de installatie zal tijdelijke hinder optreden in de vorm van:

- Incidentele geluid, licht en/ of trillinghinder;
- Toename van het aantal verkeersbewegingen over land;
- Onttrekking van grondwater tijdens de bouw;
- Lozing van grondwater als gevolg van bronbemaling.

In het MER zullen deze verstoringen worden beschouwd.

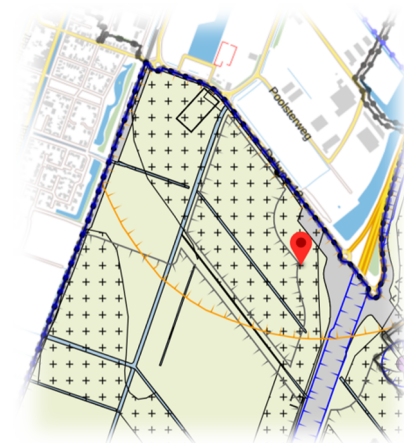
Landschappelijke en visuele waarden

Hoewel de bouwhoogtes en de gebouwen al vastliggen in het ontwerp zal er in het MER aandacht besteed worden aan de inpassing van de gebouwen in de omgeving. Het MER zal visualisaties bevatten van de fabriek in haar omgeving.

Archeologie

Volgens het vigerende bestemmingplan heeft het terrein van SHINE de dubbelbestemming waarde- archeologie 3. De voor 'Waarde - Archeologie 3' aangewezen gronden zijn bestemd voor het behoud van hoge archeologische verwachtingswaarden.

In het MER zal worden ingegaan op de mogelijke archeologische waarde van de bouwlocatie door de uitvoering van een archeologisch onderzoek.



*Figuur 4: Uittreksel bestemmingplan
terrein SHINE*

8 Beoordelingskader

In het MER worden de voorgenomen activiteit en de varianten beoordeeld conform het beoordelingskader in onderstaande tabel. In de tabel staat voor welke thema's de milieubeoordeling wordt uitgevoerd en welke aspecten binnen deze thema's worden onderscheiden. De beoordelingsparameters per milieuaspect in het MER worden beoordeeld en er wordt aangegeven of deze kwantitatief of kwalitatief worden getoetst.

Beoordelingskader				
Thema	Aspect	Indicator	Beoordelingsparameter	Kwantitatief of Kwalitatief
Stralingsbescherming en veiligheid	Stralingsbescherming en nucleaire veiligheid	Stralingsbescherming	Effectieve dosis als gevolg van: -Directe straling -Radiologische lozing naar lucht -Radiologische lozingen naar water	Kwantitatief/kwalitatief
			Effectieve dosis als gevolg van: - Radioactief afval	Kwalitatief
		Nucleaire veiligheid	Radiologische eisen bij veronderstelde ongevallen: -Effectieve dosis voor omwonenden	Kwantitatief/kwalitatief
			Toelaatbaar risico als gevolg van ongevallen: -Individueel risico -Groepsrisico	Kwantitatief/kwalitatief
	Aardbevingen	Aardbevingen	Verandering in de kans en het gevolg van aardbevingen in Groningen	Kwalitatief
Bodem en water	Bodem	Bodemrisicoanalyse	Bodemrisico klasse - NRB	Kwalitatief
		Bodemverontreiniging	Verandering in de kwaliteit en het natuurlijke systeem van de bodem en ondergrond	Kwalitatief/kwantitatief
	Water	Afvalwaterverontreiniging	Verandering in verontreinigingsconcentraties van het afvalwater	kwantitatief
Woon- en leefmilieu	Luchtkwaliteit	Emissies naar de lucht	Verandering in immissie PM10 en PM2,5, NOx Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS)	kwantitatief
	Geluid	Geluidsbelasting gevoelige gebouwen	Verandering in de geluidbelasting op woningen, andere geluidsgevoelige gebouwen en geluidgevoelige terreinen	kwantitatief
	Lichthinder	Lichthinder op flora en fauna	Verandering in lichtemissies < 0,1 lux	Kwalitatief
Natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie	Natuur	Beschermde natuurgebieden	Verandering in de verstoring van beschermde natuurgebieden (Natura 2000)	kwalitatief
		Beschermde en bedreigde soorten	Verandering in instandhoudingsdoelstellingen van soorten en habitats	kwalitatief

Beoordelingskader				
Thema	Aspect	Indicator	Beoordelingsparameter	Kwantitatief of Kwalitatief
		Stikstofdepositie	Verandering in de totale stikstofdepositie t.g.v. NOx- en NH3-emissie.	kwantitatief
	Landschap en cultuurhistorie	Landschappelijke waarden	Verandering van de visueel ruimtelijke karakteristiek van het landschap	Kwalitatief
		Cultuurhistorische waarden	Verandering van de landschappelijke en cultuurhistorische elementen en patronen	Kwalitatief
	Archeologie	Archeologie	Kans op aantasting archeologische verwachte waarden	Kwalitatief
Duurzaamheid	Energie	Energie-efficiëntie	Veranderingen in het energiegebruik	Kwalitatief /kwantitatief

8.1 Mitigerende maatregelen

De in het MER aan te geven milieueffecten kunnen door middel van het uitvoeren van mitigerende maatregelen verzacht worden of teniet worden gedaan. In het MER worden deze maatregelen en het effect daarvan, genoemd en beschreven.

8.2 Leemten in kennis en informatie

In het milieueffectrapport zal worden aangegeven welke belangrijke informatie ontbreekt en welke gevolgen dit heeft voor de effectvoorspelling. Waar mogelijk zal worden aangegeven welke aanvullende onderzoeken deze leemten kunnen wegnemen.

8.3 Evaluatie en monitoring

In het milieueffectrapport zal aangegeven worden welke milieuaspecten tijdens en na het realiseren van het voornemen gemonitord en geëvalueerd dienen te worden, teneinde na te gaan wat de daadwerkelijk optredende milieueffecten zijn. Eventueel kunnen op basis daarvan maatregelen getroffen worden.