

Milieu-analyse

Aan: Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming
T.a.v.: afd. vergunningverlening
Datum: 10 november 2024
Documentnaam: Bijlage 3 Milieu-analyse
Behorend bij: 20240131 EET Kernenergiewetvergunningaanvraag



EEMSENERGY TERMINAL B.V.

CONCOURS LAAN 17
9727 KC GRONINGEN

Auteur	Voor akkoord
 Geregistreerd stralingsbeschermingsdeskundige Stralingsupport B.V.	 Geregistreerd stralingsbeschermingsdeskundige Stralingsupport B.V.
	
10 november 2024	10 november 2024

1 INHOUDSOPGAVE

1	NORM nucliden	2
1.1	1.1 Nucliden en relevante gegevens.....	2
1.2	Chemische en fysische toestand	2
2	Maximale activiteit op locatie	3
2.1	Situatie.....	3
2.2	Berekening	3
2.2.1	Oppervlaktebesmetting	3
2.2.2	NORM-afval	3
2.2.3	Totale maximale activiteit.....	3
3	Potentiële dosis aan de terreingrens	5
3.1	Situatieschets	5
3.2	Locatie.....	5
3.3	Brongegevens	6
3.3.1	Gegevens over externe bestraling ten gevolge van ²¹⁰ Pb.....	6
3.3.2	Gegevens lozing in lucht.....	7
3.3.3	Gegevens lozing in water.....	7
4	Berekeningen	8
4.1	Externe bestraling	8
4.2	oetsing aan ID, MID en AID	8

1 NORM NUCLIDEN

1.1 1.1 NUCLIDEN EN RELEVANTE GEGEVENS

In tabel 1 wordt het nuclide welke relevant is weergegeven met de maximale activiteitsconcentratie waarin het nuclide kan voorkomen. Ondanks dat tevoren niet voorspeld kan worden in welke activiteitsconcentratie het nuclide aanwezig zal zijn is als uitgangspunt voor de vergunningaanvraag de volgende schatting gedaan.

Nucliden	Activiteitsconcentratie [Bq/g]	Halfwaardetijd $T_{1/2}$ [Jaar]
$^{210}\text{Pb}^+$	10000	22,3
^{210}Po	10000	0,4

Tabel 1 Overzicht nuclide en relevante gegevens

De genoemde waarde voor deze nucliden is bij het accumuleren van NORM in de installatie een reële maximale waarde voor de LNG-installaties.

Afzettingen kunnen voorkomen als niet of nauwelijks zichtbare stofvormige depositie.

1.2 CHEMISCHE EN FYSISCHE TOESTAND

De natuurlijke bronnen zijn uitsluitend aanwezig in de vorm van niet of nauwelijks zichtbaar stof/scale aan installatiedelen, alsmede als secundaire afvalstoffen (met NORM besmet zeil, doeken, PBM etc.)

2 MAXIMALE ACTIVITEIT OP LOCATIE

2.1 SITUATIE

De geschatte maximale activiteit op de locatie is gebaseerd op de aanwezige activiteit in de vorm van oppervlaktebesmetting en NORM-afval in opslag. Bij de berekening wordt een worst case aangehouden.

De locatie van de ondernemer bestaat uit 2 delen:

- FSRU 1 en FSRU 2
- SHORE SIDE EET

Elk deel van de locatie bestaat uit leidingwerk en vaten.

2.2 BEREKENING

Ongeacht de verdeling van activiteit tussen alle mogelijke met NORM besmette objecten en stoffen is de totale activiteit aanwezig op de locatie in zijn geheel op enig moment nooit meer dan **70 GBq**.

2.2.1 Oppervlaktebesmetting

De activiteit is berekend aan de hand van het potentiële besmette oppervlak in de installatie. De activiteit is berekend aan de hand van een responsfactor van 3 cps/Bq/cm² voor een Geiger Müller type monitor. Hierbij is uitgegaan van een meetwaarde van 40000 counts per minuut (cpm) in de LNG opslagtanks, 20000 cpm in de overige vaten (vaporiser en recondensator) en 400 cpm in het leidingwerk en kleppen.

De verdeling van de activiteit tussen oppervlakte besmette objecten (in of buiten de installatie) en afval kan variëren. Ook de genoemde aantallen en type objecten is geen vaststaand gegeven maar een uitgangspunt voor de inschatting.

Er is gerekend met een totaal besmet oppervlak (van de gehele installatie) van $3,1 \cdot 10^8$. De maximale activiteit ten gevolge van oppervlaktebesmetting dat zich op locatie kan bevinden zal nooit meer zijn dan 70 GBq.

2.2.2 NORM-afval

De totale activiteit afval is berekend aan de hand van een hoeveelheid afval van naar schatting 300 kg met een besmettingsgraad van 10%. De totale activiteit afval dat jaarlijks vrijkomt op de locatie van de ondernemer is 300 MBq.

2.2.3 Totale maximale activiteit

De totale maximale activiteit dat zich op enig moment kan bevinden op locatie van de ondernemer is 70 GBq. In tabel 2 is een overzicht weergegeven van de totale maximale activiteit op locatie en de maximale hoeveelheid afval dat jaarlijks ontstaat en maximaal opgeslagen kan zijn op locatie van de ondernemer.

Omdat de locatie in twee delen zal worden vergund is in tabel 2 een maximale activiteit voor de FSRU's en voor de kade opgegeven.

Maximale activiteit	
Activiteit oppervlaktebesmetting op locatie op enig moment	
FSRU 1	4,85E+10 Bq
FSRU 2	2,06E+10 Bq
Totaal locatie FSRU	6,91E+10 Bq
SHORE SIDE	1,73E+06 Bq
Afval locatie per jaar	
Secundair afval	3,00E+02 kg
	6,00E+08 Bq
Oppervlaktebesmette items in opslag (voorbeeld tubes en rods 1 vaporiser)	6,66E+09 Bq
Totale activiteit FSRU's	6,91E+10 Bq
Totale activiteit Kade	7,26E+09 Bq

Tabel 2 Maximale activiteit op locatie

De verdeling van activiteit in de installatie of in installatiedelen of besmet secundair afval kan verschillen.

3 POTENTIËLE DOSIS AAN DE TERREINGRENS

3.1 SITUATIESCHETS

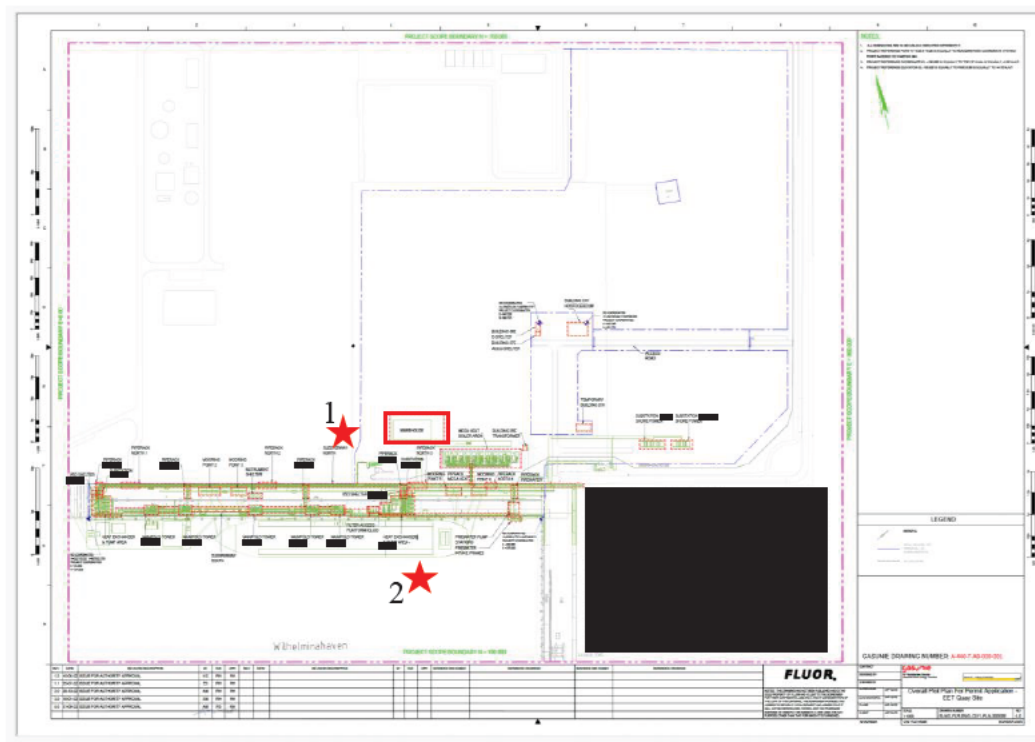
3.2 LOCATIE

De ondernemer is voornemens handelingen met van nature voorkomende radioactieve materialen uit te voeren op de locatie aan de Synergieweg te Eemshaven. In afbeelding 1 wordt de locatie en de omgeving rondom de locatie weergegeven.



Afbeelding 1 Locatie EET en omgeving (blauw omkaderd), kritieke plaatsen (rode sterren) en NORM opslagplaats (rood aangemerkt) met schaal

De locatie is omgeven door industrie en een haven (Wilhelminahaven). In figuur 1 wordt een tekening van de locatie weergegeven, waarop de opslagplaats van NORM is aangegeven.



Figuur 1 Locatietekening met terreingrenzen (blauw omkaderd) en NORM opslag (rood omkaderd) met schaal

De meest kritieke plaatsen zijn op zowel afbeelding 1 als figuur 1 aangemerkt met een rode ster. In tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de kritieke plaatsen en de relevante gegevens.

Kritieke plaats	Bestemming	Afstand tot NORM opslag [m]	ABC-factor
1	Industrie	40	0,2
2	Kade	100	0,1

Tabel 3 Overzicht kritieke plaatsen

Vanwege de grotere afstand vergeleken met kritieke plaats 1 en omdat een meer belastende ABC-factor geldt, kan ervan worden uitgegaan dat de AID ter plaatse van kritieke plaats 2 nooit meer zal zijn dan de berekende AID voor kritieke plaats 1. Kritieke plaats 2 wordt daarom niet verder meegenomen in deze milieuanalyse.

In bijlage 3A is een duidelijke terreintekening opgenomen.

3.3 BRONGEGEVENS

3.3.1 Gegevens over externe bestraling ten gevolge van ^{210}Pb

Bij de berekening wordt ervan uitgegaan dat enkel gammastralen een dosis aan de terreingrens veroorzaken.

Dosis ten gevolge van bèta-straling wordt in deze berekening vanwege de grote afstand tot de terreingrens en de kleine dracht van bèta-straling niet nader uitgewerkt.

Voor de dosis aan de terreingrens wordt ervan uitgegaan dat een totale jaarlijkse hoeveelheid afval en de tubes en rods van 1 vaporizer van een FSRU zich in opslag bevinden. Zie tabel 4 voor een opsomming van de totale in opslag liggende activiteit.

Totale activiteit in opslag		
Afval	3,00E+02	MBq
Tubes (1 vaporizer)	3,33E+03	MBq
Rods (1 vaporizer)	3,33E+03	MBq
Totaal	6,96E+03	MBq

Tabel 4 Totale in opslag liggende activiteit

Er wordt uitgegaan van een benadering waarbij de in opslag liggende materialen een dosis aan de terreingrens veroorzaken. Hierbij is de afschermdende werking van de verpakking en het staal van het voorwerp zelf niet meegenomen.

Deze voorwerpen hebben een gezamenlijke activiteit van **7000 MBq**.

Bij de berekening van de dosis aan de terreingrens t.g.v. fotonen wordt de build-up in lucht niet in rekening gebracht. De afscherming in lucht wordt wel in rekening gebracht. Berekening volgens de in DOVIS B beschreven methode geeft een transmissiefactor van 0,37.

3.3.2 Gegevens lozing in lucht

Er vindt door de handelingen bij de ondernemer geen lozing in lucht plaats boven de vergunningplichtige grens.

3.3.3 Gegevens lozing in water

Er vindt door de handelingen bij de ondernemer geen lozing in water plaats boven de vergunningplichtige grens.

4 BEREKENINGEN

4.1 EXTERNE BESTRALING

De in opslag liggende voorwerpen in het afgescheiden deel van de locatie worden ieder gezien als een object met een groot stralend oppervlak.

De berekening wordt gedaan middels formule 3.7a uit DOVIS-B, met een L_{\min} van 4 meter. Berekening geeft een totale ID van 42 $\mu\text{Sv/jaar}$.

4.2 OETSING AAN ID, MID EN AID

Omdat de ID groter is dan het secundair niveau wordt de MID of AID nader berekend.

Omdat er geen woonhuis in de omgeving aanwezig is en gezien de bestemming “industrie” van dit gebied het ook niet waarschijnlijk is dat er een woonhuis komt te staan is de meest kritische AID berekend.

Er geldt een maximale AID van 8,4 $\mu\text{Sv/jaar}$. Er wordt in de vergunningaanvraag een AID aangevraagd van **10 $\mu\text{Sv/jaar}$** .

De berekening van de AID is gebaseerd op een afvalleenheid met een activiteitsconcentratie voor $^{210}\text{Pb}+$ en van 10000 Bq/g en oppervlakte besmette voorwerpen met een meetwaarde van maximaal 40000 cpm. Waarbij afscherming niet is meegenomen. Overschrijding van de dosis aan de terreingrens is alleen mogelijk indien ^{226}Ra wordt aangetroffen. Indien bij gammaspectrometrische analyses van afval het nuclide ^{226}Ra wordt aangetroffen zal een nieuwe berekening van de dosis aan de terreingrens worden opgesteld en een wijziging van de vergunning worden aangevraagd.

Aan de grens van de opslagplaats, waar personen aanwezig kunnen zijn zal nooit een overschrijding van het dosistempo van 1 $\mu\text{Sv/uur}$ plaatsvinden.