

Aanvulling op de
aanvraag wijziging Kew vergunning TU Delft

OYSTER

oktober 2018

Reactor Instituut Delft (RID)

Technische Universiteit Delft



Inhoudsopgave

| | |
|---|----|
| Inhoudsopgave | 3 |
| Lijst met afkortingen | 5 |
| 1. Inleiding..... | 7 |
| 1.1. Algemeen | 7 |
| 1.2. Aanleiding tot de aanvraag..... | 7 |
| 1.3. Aanvraag wijziging KEW vergunning..... | 7 |
| 4. Voorgenomen wijziging van de inrichting | 8 |
| 4.1. Algemeen | 8 |
| 4.7. Opslag van bronnen met Radium-226 | 8 |
| 6. Stralingsbescherming en nucleaire veiligheid..... | 9 |
| 6.1. Rechtvaardiging van de nucleaire milieueffecten | 9 |
| 6.3. ALARA en dosislimieten: Stralingsbescherming tijdens normaal bedrijf | 9 |
| 6.4. Nucleaire veiligheid..... | 10 |
| 6.5. Conclusie stralingsbescherming en nucleaire veiligheid..... | 10 |
| 7. Conventionele milieuaspecten..... | 10 |
| 7.2. Conventionele milieueffecten..... | 10 |
| 8. Bijlagen..... | 11 |
| Bijlage VIII Opslag van bronnen met Radium-226 | 12 |



Lijst met afkortingen

| | |
|--------|--------------|
| Ac-225 | Actinium-225 |
| RA-226 | Radium 226 |



1. Inleiding

1.1. Algemeen

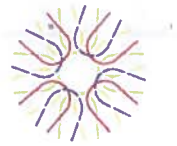
Deze aanvulling van de vergunningsaanvraag betreft een additionele aanpassing waarvoor vergunning wordt gevraagd als uitbreiding van de vergunningsaanvraag van juli 2018. In deze aanvulling zijn alleen de additionele teksten opgenomen in de relevante hoofdstukken en paragrafen van de eerdere aanvraag. In dit document volgt de inhoudsopgave zodoende de nummering ten opzichte van het aanvraagdocument van augustus 2018.

1.2. Aanleiding tot de aanvraag

Het RID doet sinds 2010 onderzoek naar het gebruik van alfa-emitters in medische (stralings)therapie (m.n. oncologie). Het gebruik van alfa-emitters kan therapie in effectiviteit sterk doen toenemen. Het RID werkt daartoe met Actinium-225 (Ac-225), maar dit nuclide is moeilijk te verkrijgen in de huidige productiemarkt. Een commercieel initiatief heeft het voornemen om in de nabije omgeving van het RID een productiefaciliteit voor Ac-225 te bouwen. De ANVS en de betreffende initiatiefnemer voeren hierover al vooroverleg. Vooruitlopend op de realisatie van deze productiefaciliteit heeft de initiatiefnemer van de Ac-225 productiefaciliteit de hand weten te leggen op een aantal zeldzame bronnen met Radium-226. Deze radiumbronnen vormen de radioactieve grondstof voor de Ac-225 productiefaciliteit en moeten zolang de productiefaciliteit nog niet is gerealiseerd ergens worden opgeslagen. Vanwege het belang voor het onderzoek van het RID en vanwege de mogelijke medische toepassingen, is het RID daarom voornemens een hoeveelheid van deze grondstof veilig op te slaan. Omdat dit niet binnen de huidige Kew-vergunning mogelijk is, is dit aanleiding om een aanvraag tot vergunningswijziging in te dienen in aanvulling op de vergunningaanvraag d.d. 31 juli 2018.

1.3. Aanvraag wijziging KEW vergunning

Voor de aanwezigheid van een aantal bronnen met Radium-226 met als doel opslag is een wijziging van de Kernenergiewet-vergunning nodig. Hiervoor is conform het Besluit MER geen Milieueffectrapportage (MER) nodig.



4. Voorgenomen wijziging van de inrichting

4.1. Algemeen

Aanpassing van deze Kew-vergunning wordt aangevraagd voor de volgende onderdelen:

7. Opslag van 10 bronnen met in totaal maximaal 2 gram Radium-226 en haar vervalproducten.

De voorgenomen wijziging 7 beperkt zich tot opslag in een reeds op het RID beschikbare opslagruimte voor radioactieve stoffen.

Onderdeel 7 wordt behandeld in de volgende paragraaf 4.7 en wordt uitgebreider beschreven in bijlage VIII bij de aanvraag.

Vergunning wordt gevraagd voor onbepaalde tijd.

4.7. Opslag van bronnen met Radium-226

Radium-226 is een onstabiele radioactieve isotoop van radium. Radium is een aardalkalimetaal waarvan op aarde alleen sporen in ertslagen met uranium of andere actiniden voorkomen. De halveringstijd van Radium-226 bedraagt ongeveer 1600 jaar.

De opslag van het Radium-226 (Ra-226) wordt gedaan in maximaal 10 speciale gesloten verpakkingen (containers) met daarin in totaal maximaal 2 gram Ra-226 in evenwicht met de vervalproducten (waaronder Radon). De verdeling van de hoeveelheid Radium over deze containers wordt beschreven in bijlage VIII bij de aanvraag.

De containers zijn volledig gesloten, wat wordt aangetoond doordat er geen radongas aan de buitenzijde kan worden gemeten. Verder bevindt er zich aan de buitenzijde geen meetbare besmetting.

De containers worden opgeslagen in een beschikbare opslagruimte voor radioactieve stoffen op het RID-terrein. Deze opslagruimte is voorzien van dikke betonnen wanden zodat er, naast de afscherming van de containers, voldoende stralingsafscherming aanwezig is. Verder is de opslagruimte voorzien van toegangscontrole, stralingsmonitoring, gefilterde ventilatie en beveiliging. Ook voldoet de opslagruimte aan de eisen met betrekking tot brandveiligheid.

De technische details van de opslag met de containers worden verder behandeld in bijlage VIII bij de aanvraag.



6. Stralingsbescherming en nucleaire veiligheid

6.1. Rechtvaardiging van de nucleaire milieueffecten

Het RID doet onderzoek naar het gebruik van alfa-emitters in medische (stralings)therapie (m.n. oncologie) sinds 2010. Het gebruik van alfa-emitters kan therapie in effectiviteit doen toenemen, omdat in het tumor-volume tot op ca. 100x aan dosisdepositie wordt gewonnen, vergeleken met de huidige dosis-depositie van de meeste bèta-emitters.

Het RID werkt hierbij met Ac-225, maar dit nuclide is moeilijk te verkrijgen in de huidige productiemarkt: productie is lastig, en er zijn slechts weinig producenten. Nu is er een commercieel initiatief tot de ontwikkeling van een productiefaciliteit waarin via de $^{226}\text{Ra}(p,2n)^{225}\text{Ac}$ reactie gekomen wordt tot de productie van medisch toe te passen Ac-225.

In aanloop naar de realisatie van de productiefaciliteit is een locatie nodig voor de veilige opslag van de hierbij benodigde zeldzame radioactieve grondstof Radium-226. Deze opslag zou vanwege de beschikbare voorzieningen goed bij het RID kunnen plaatsvinden. Vanwege het belang voor het onderzoek van het RID, en vanwege de mogelijke medische toepassingen, is het RID daarom voornemens een hoeveelheid van deze grondstof in gesloten toestand veilig op te slaan.

Deze ontwikkeling in Delft zou voor het RID het volgende betekenen:

- Vergrote toegang tot Ac-225
- In gezamenlijke R&D uitbouwen van de medische gebruiksmogelijkheden van Ac-225.

Voor de TUDelft betekent vestiging van dit initiatief nabij het RID dat het TUDelft ecosysteem ten aanzien van straling en isotopen ten behoeve van medische toepassingen meer en meer gezicht krijgt: naast het RID en HollandPTC zou dan ook de Ac-225 productiefaciliteit onderdeel worden van dat ecosysteem. Verder zal deze ontwikkeling op termijn een positief effect hebben op de behandeling van een specifieke groep kankerpatiënten.

6.3. ALARA en dosislimieten: Stralingsbescherming tijdens normaal bedrijf

Directe straling

De containers waarin het radioactieve Radium-226 is verpakt zijn voorzien van afscherming (zie bijlage VIII). Verder worden de containers opgeslagen in een daartoe geëigende locatie met voldoende afschermende werking. Het stralingsniveau aan de buitenzijde van de containers is vermeld in bijlage VIII bij de aanvraag. Direct buiten de opslaglocatie voldoen de stralingsniveaus ten gevolge van de opslag aan de normaal geldende vergunde limieten van het RID (≤ 1 microSievert per uur). Hierdoor wordt de straling zodanig beperkt dat er geen significante toename is van directe straling op de terreingrens van het RID.



Lozingen

De containers waarin het radioactieve Radium-226 is verpakt zijn volledig afgesloten (zie bijlage VIII). Hierdoor is het niet mogelijk dat er lozing van radioactieve stoffen optreedt.

Radioactief afval

Het Radium-226 zal in de toekomst volledig worden gebruikt voor de productie van Actinium-225. Tijdens de opslag bij het RID blijven de containers volledig afgesloten. Van enig radioactief afval bij het RID is daarom geen sprake.

ALARA

Het RID beschikt over een uitgebreide vergunning voor het werken met open en gesloten radioactieve bronnen en heeft mede daardoor alle benodigde faciliteiten, voorzieningen en ervaring voor het opslaan hiervan. Hierdoor is een opslag van de genoemde stoffen bij het RID in afwachting van de realisatie van het nieuwe initiatief een geschikte oplossing die vanuit het ALARA principe goed past. Omdat er bij het RID geen handelingen zijn voorzien met het radium zal de stralingsbelasting minimaal zijn.

6.4. Nucleaire veiligheid

Radium-226 is geen splijtbaar stof en er is daarom geen sprake van de mogelijkheid van criticiteit. Het radium heeft geen koeling nodig.

Het Radium-225 is opgeslagen in robuuste, volledig afgesloten containers (zie bijlage VIII). Deze containers zijn weer opgeslagen in de opslagruimte die is voorzien van dikke betonnen wanden, toegangscontrole, stralingsmonitoring, gefilterde ventilatie en beveiliging, en voldoet aan de eisen met betrekking tot brandveiligheid. De containers worden, conform alle gesloten bronnen bij het RID, jaarlijks geïnspecteerd op lekdichtheid en stralingsniveau. De insluiting van de radioactieve stoffen is daarmee voldoende gewaarborgd.

6.5. Conclusie stralingsbescherming en nucleaire veiligheid

Op basis van bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de opslag van de bronnen met radium-225 geen significante invloed heeft op de stralingsbescherming en nucleaire veiligheid. Op grond van de argumenten met betrekking tot het belang voor het onderwijs en onderzoek van het RID en het belang van de medische toepassingen, zoals benoemd in paragraaf 6.1, is de toepassing waarvoor vergunning wordt gevraagd daarom gerechtvaardigd.

7. Conventionele milieuaspecten

7.2. Conventionele milieueffecten

Er treden geen relevante conventionele milieueffecten op als gevolg van de opslag van de bronnen met radium-225.



8. Bijlagen

Bijlage VIII Opslag van bronnen met Radium-226



Bijlage VIII Opslag van bronnen met Radium-226

Het Radium is opgeslagen in 8 kleine containers en 2 grotere. De 2 grotere containers zijn samen in een 200 liter vat geplaatst.

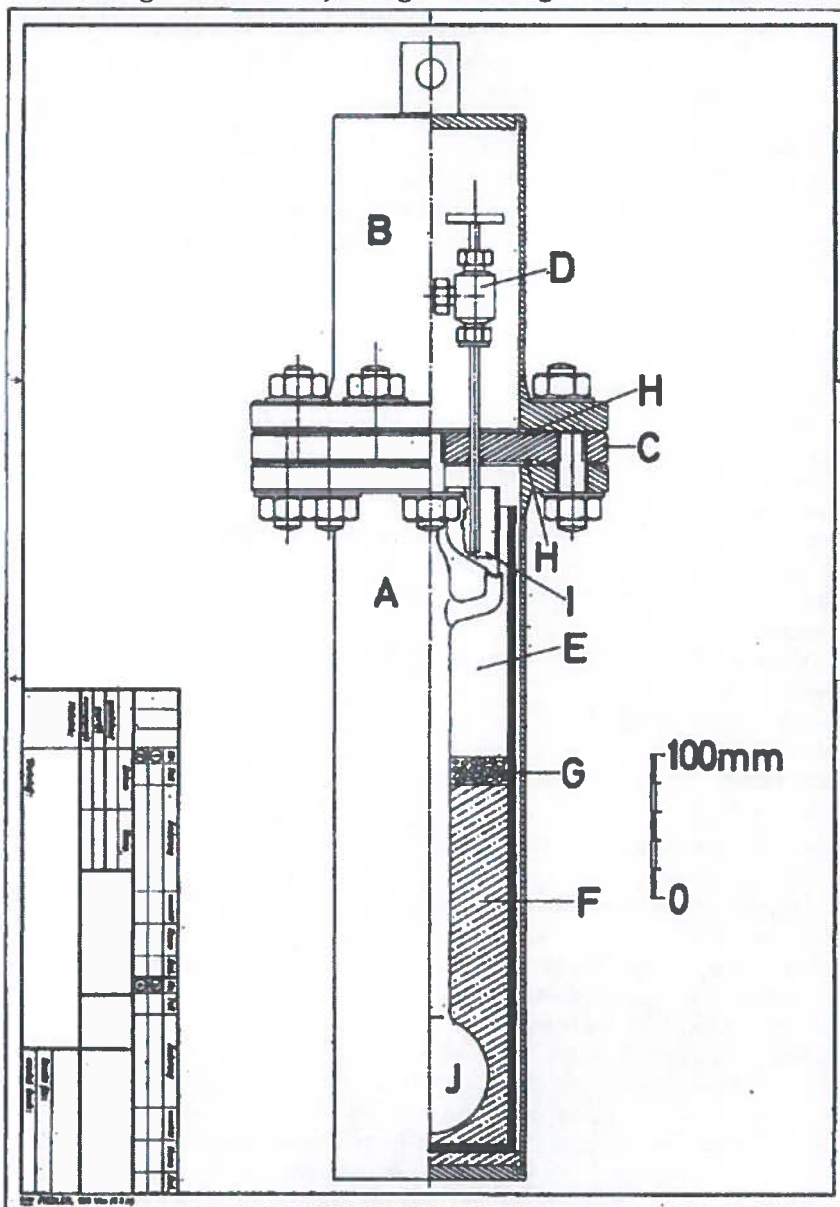
De kleine containers bevatten een klein vaatje voorzien van een loden afscherming. Daaromheen is een enkele (container 1-6) of een dubbele (container 7, 8) roestvrij stalen omhulsel geplaatst (zie figuur). De buitendiameter van de container is 17 cm (onder de flens).



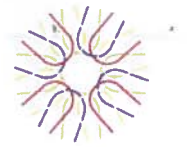
Shielding and stainless steel container for ^{226}Ra samples: blue Pb shielding with inner and outer containers (top left), container set (top right), Pb shielding in inner container (middle left), sealed inner container in outer container (middle right), complete set of shielding with inner and outer container (bottom left).



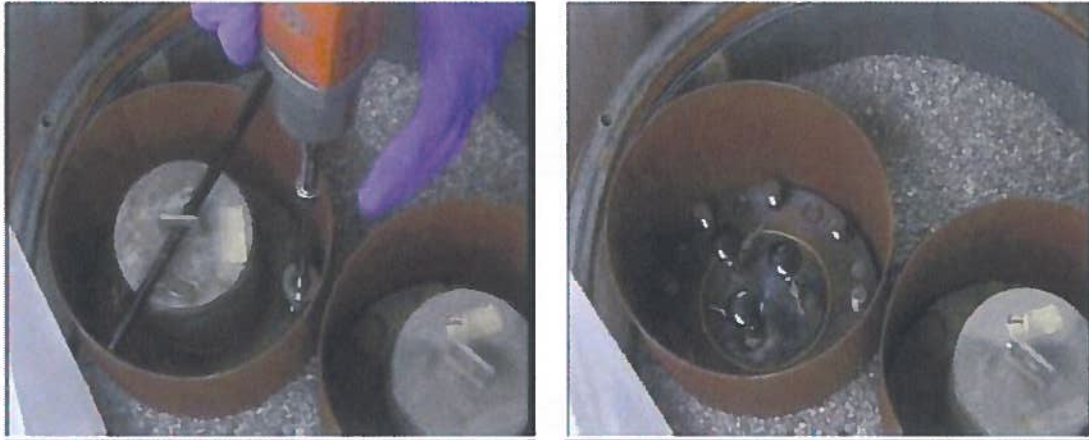
De twee grotere containers zijn voorzien van een glazen inzet waarin het radium zich bevindt. Deze is in het onderste roestvrij stalen vat geplaatst in kwartzand (zie onderstaande figuur). Dit vat is weer in een buitenste vat geplaatst welke is voorzien van een afsluitflens en een afdekkap. Het kwartzand dient ter bescherming van het glas, afscherming en zorgt er voor dat bij glasbreuk het radium uit het kwartzand kan worden teruggewonnen. De opslagvaten zijn op dichtheid getest waarbij een goede hoogvacuüm dichtheid is aangetoond.



- A.....Glasbuis (Duran® 50)
- B.....Afdekplaat met houdgrepen
- C.....Bodemplaat met tegenflens
- D.....Glasschalen voor opname droogmiddel
- E.....Glaskolf met radiumoplossing
- F.....Aansluitstukken voor gastoevoer en afvoer



De 2 grotere containers zijn samen in een 200 liter vat geplaatst (zie onderstaande foto's).





De hoeveelheden per container en dosis aan de buitenzijde van de kleine containers dan wel het 200 liter vat zijn weergegeven in onderstaande tabel.

| Container nr. | Ra-226 inhoud | | Dosis (contact) |
|--------------------------|---------------|------------|-----------------|
| Kleine containers | | | |
| 1 | 3,3 mg | 1,2E+08 Bq | 0,6 mSv/h |
| 2 | 160,0 mg | 5,9E+09 Bq | 37 mSv/h |
| 3 | 6,3 mg | 2,3E+08 Bq | 1,3 mSv/h |
| 4 | 78,1 mg | 2,9E+09 Bq | 14 mSv/h |
| 5 | 21,9 mg | 8,1E+08 Bq | 4 mSv/h |
| 6 | 72,6 mg | 2,7E+09 Bq | 15 mSv/h |
| 7 | 40,7 mg | 1,5E+09 Bq | 6 mSv/h |
| 8 | 72,6 mg | 2,7E+09 Bq | 9 mSv/h |
| 200 liter vat | | | |
| (9) | 0,61 g | 2,3E+10 Bq | Ca. 1 mSv/h |
| (10) | 0,92 g | 3,4E+10 Bq | |

