

Analyse, inform and activate

LAKA

Analyseren, informeren, en activeren

Stichting Laka: Documentatie- en onderzoekscentrum kernenergie

De Laka-bibliotheek

Dit is een pdf van één van de publicaties in de bibliotheek van Stichting Laka, het in Amsterdam gevestigde documentatie- en onderzoekscentrum kernenergie.

Laka heeft een bibliotheek met ongeveer 8000 boeken (waarvan een gedeelte dus ook als pdf), duizenden kranten- en tijdschriften-artikelen, honderden tijdschriftentitels, posters, video's en ander beeldmateriaal. Laka digitaliseert (oude) tijdschriften en boeken uit de internationale antikernenergie-beweging.

De [catalogus](#) van de Laka-bibliotheek staat op onze site. De collectie bevat een grote verzameling gedigitaliseerde [tijdschriften](#) uit de Nederlandse antikernenergie-beweging en een verzameling [video's](#).

Laka speelt met oa. haar informatie-voorziening een belangrijke rol in de Nederlandse anti-kernenergiebeweging.

The Laka-library

This is a PDF from one of the publications from the library of the Laka Foundation; the Amsterdam-based documentation and research centre on nuclear energy.

The Laka library consists of about 8,000 books (of which a part is available as PDF), thousands of newspaper clippings, hundreds of magazines, posters, video's and other material. Laka digitizes books and magazines from the international movement against nuclear power.

The [catalogue](#) of the Laka-library can be found at our website. The collection also contains a large number of digitized [magazines](#) from the Dutch anti-nuclear power movement and a [video-section](#).

Laka plays with, amongst others things, its information services, an important role in the Dutch anti-nuclear movement.

Appreciate our work? Feel free to make a small [donation](#). Thank you.



www.laka.org | info@laka.org | Ketelhuisplein 43, 1054 RD Amsterdam | 020-6168294



VERTROUWELIJK

Inventarisatie hoeveelheden radioactieve stoffen vergunninghouders

Datum 22 november 2013
Status Definitief
Auteur
Opdrachtgever Programmadirectie Nucleaire Installaties en
Veiligheid van Economische Zaken

Inhoud

1	Samenvatting	5
2	Aanleiding en vraagstelling	7
2.1	Aanleiding	7
2.2	Beoogde doel van het onderzoek	7
2.3	Onderzoeksvraag	7
2.4	Scope van het onderzoek	8
2.5	Inhoud hoofdstukken	8
3	Natuurlijke bronnen	10
3.1	Ondernemers die grondstoffen bewerken en/of verwerken en/of opslaan	10
3.2	Ondernemers die werkzaamheden verrichten in het kader van olie- en gaswinning 13	
3.3	Ondernemers die slakkenwol voorhanden hebben	17
3.4	Ondernemers die werkzaamheden uitvoeren met thoriumhoudende lampen	19
3.5	Overige ondernemers die natuurlijke bronnen voorhanden hebben.....	19
4	Ondernemers die handelingen uitvoeren met een cyclotron (en deeltjesversnellers > 20 MeV)	23
5	Commerciële bedrijven die radioactieve geneesmiddelen in de vorm van open bronnen produceren en/of bereiden	25
6	Ingekapselde bronnen ten behoeve van Niet-Destructief Onderzoek (NDO) en meet- en regeltechniek	27
7	Medische en/of wetenschappelijke Instellingen	29
8	Discussie en conclusie	31
8.1	Indeling in categorieën.....	31
8.2	Afbakening onderzoek	33



1 Samenvatting

Het voorliggende rapport bevat een overzicht van ondernemers die radioactieve bronnen voorhanden hebben. Het betreft bronnen die zijn genoemd onder artikel 15 onder a, artikel 29 en artikel 34 van de Kernenergiewet. Dit onderzoek wordt uitgevoerd om te inventariseren bij welke ondernemers aanzienlijke kosten te verwachten zijn voor ontmanteling en/of afvoer van radioactieve bronnen, indien de bedrijfsactiviteiten plotseling worden beëindigd. De aanleiding voor het uitvoeren van het onderzoek betreft het faillissement van ThermPhos, waarbij grote hoeveelheden radioactieve bronnen aanwezig zijn op het terrein van de ondernemer.

Bij het onderzoek is gekeken naar de vorm waarin radioactieve bronnen voorkomen en naar de omvang van radioactieve bronnen bij de verschillende ondernemers. Aansluitend is er een indeling gemaakt naar kosten voor ontmanteling en/of afvoer van radioactieve bronnen. Voor de indeling naar kosten is gebruik gemaakt van categorieën variërend van hoge kosten tot zeer lage kosten.

Er zijn hoge kosten te verwachten bij ondernemers die natuurlijke radioactieve bronnen voorhanden hebben ten behoeve van het verwerken en bewerken van grondstoffen en ten behoeve van olie- en gaswinning (in totaal 12 ondernemers). Deze ondernemers hebben doorgaans een groot volume aan afvalstoffen voorhanden waarin zich radioactieve stoffen bevinden met lange halveringstijden. Bovendien zijn bij deze ondernemers in de meeste gevallen installaties aanwezig waarin zich radioactieve stoffen bevinden. Hiervoor zal ontmanteling en vrijgave van de installaties moeten plaatsvinden.

Een andere groep ondernemers waarbij eveneens hoge kosten te verwachten zijn betreffen de ondernemers die handelingen uitvoeren met een cyclotron (in totaal 9 ondernemers). Tijdens het productieproces ontstaan radioactieve stoffen in het cyclotron en in de omliggende bouwmaterialen. Bij het beëindigen van de bedrijfsactiviteiten met het cyclotron zal ontmanteling en vrijgave moeten plaatsvinden van de installatie en van de omliggende bouwmaterialen.

De ondernemers waarbij de kosten als middelhoog kunnen worden aangemerkt, zijn de ondernemers die natuurlijke bronnen voorhanden hebben ten behoeve van opslag van grondstoffen, decontaminatie mijnbouwinstallaties en opslag van slakkenwol (in totaal 10 ondernemers). Bij deze ondernemers is er veelal sprake van opslag van grotere volumes aan natuurlijke bronnen in de vorm van erts en/of afvalstoffen.

Alle overige ondernemers kunnen worden ingedeeld tot de categorie laag en zeer laag (ca. 1000 ondernemers). De toepassing waarvoor deze ondernemers radioactieve bronnen voorhanden hebben is zeer verschillend. Het gaat hierbij vooral om radioactieve bronnen met korte halveringstijden en/of bronnen die in ingekapselde vorm voorkomen.

Dit onderzoek geeft geen antwoord op de vraag wat de werkelijke kosten zijn voor afvoer van radioactieve bronnen. Bovendien wordt er in dit rapport uitgegaan van de maximale hoeveelheden die een ondernemer op basis van de vergunning voorhanden mag hebben en niet van de werkelijke voorhanden zijnde hoeveelheden. Dit rapport bevat eveneens geen gegevens over de omvang van meldingsplichtige hoeveelheden radioactieve stoffen die ondernemers voorhanden kunnen hebben. Ten slotte valt te vermelden dat er mogelijk ondernemers zijn die wel vergunningsplichtige handelingen uitvoeren maar hiervoor geen vergunning hebben. De gegevens over deze ondernemers konden daarom ook niet worden geïnventariseerd. Om meer inzage te krijgen in bovenstaande is aanvullend onderzoek noodzakelijk.

2 Aanleiding en vraagstelling

2.1 Aanleiding

De aanleiding voor het uitvoeren van het onderzoek betreft het faillissement van ThermPhos. Er zijn grote hoeveelheden radioactieve bronnen aanwezig op het terrein van het bedrijf. Omdat er geen overname gaat plaatsvinden van het bedrijf zal de installatie moeten worden ontmanteld en moeten er grote hoeveelheden radioactief afval worden afgevoerd.

Voor verschillende toepassingen, waaronder het voorhanden hebben van natuurlijke radioactieve bronnen bestaat op dit moment geen wettelijke verplichting voor het doen van een financiële zekerheidsstelling bij het in gebruik nemen van de bron. Het gevolg hiervan is dat de kosten bij een faillissement voor de ontmanteling van de installatie en het afvoeren van radioactieve afvalstoffen voor rekening kunnen komen van de overheid.

2.2 Beoogde doel van het onderzoek

Dit onderzoek wordt uitgevoerd om te inventariseren bij welke ondernemers aanzienlijke kosten te verwachten zijn voor ontmanteling en afvoer van radioactieve bronnen, indien de bedrijfsactiviteiten plotseling worden beëindigd. Het uiteindelijke doel is om de ondernemers die radioactieve bronnen voorhanden hebben bewust te maken van de kosten die gepaard gaan met ontmanteling van de installatie en de afvoer van het radioactieve afval.

2.3 Onderzoeksvraag

De Programmadirectie Nucleaire Installaties en Veiligheid van Economische Zaken heeft AgentschapNL/Team Stralingsbescherming verzocht om een overzicht te maken van de bedrijven inclusief de hoeveelheden radioactieve bronnen die voorhanden kunnen zijn. Het betreft vooral de bedrijven waarbij mogelijk een aanzienlijke hoeveelheid radioactieve stoffen aanwezig zal zijn bij een plotselinge bedrijfsbeëindiging. Er wordt hierbij een indeling gemaakt naar omvang van radioactieve stoffen uitgedrukt in gewicht en kortlevend versus langlevende radioactieve bronnen. Bovendien wordt er gekeken of er bij een bedrijfsbeëindiging sprake kan zijn van de ontmanteling van installaties waarin zich radioactieve stoffen bevinden.

2.4 **Scope van het onderzoek**

In dit rapport worden gegevens gepresenteerd over de omvang van radioactieve bronnen bij ondernemers. Specifiek gaat het om de bronnen die zijn genoemd onder artikel 15 onder a, artikel 29 en artikel 34 van de Kernenergiewet. Het totaal aantal vergunningen dat op dit moment van kracht is bedraagt ongeveer 1200. De gegevens die worden gebruikt in dit rapport zijn afkomstig uit het document-informatiesysteem van AgentschapNL/Team Stralingsbescherming (Terra). Het betreft de gegevens die zijn vermeld in de vergunning van een ondernemer en de gegevens die zijn vermeld in de bijbehorende aanvraag.

Het rapport bevat geen gegevens over ondernemers die alleen toestellen voorhanden hebben (ca. 170 ondernemers). De afvoer van toestellen gaat veelal niet gepaard met extra kosten in verband met de afwezigheid van radioactieve stoffen. Een uitzondering hierop betreft de cyclotrons en onderzoeksversnellers (> 20 MeV). Bij deze toepassingen is wel te verwachten dat er radioactieve bronnen aanwezig zijn in de vorm van toestelonderdelen en in de materialen die zijn gebruikt als afscherming. De gegevens over het toepassen van deze toestellen worden daarom wel meegenomen in dit rapport.

Het rapport bevat eveneens geen gegevens over toepassingen die vallen onder de meldingsplicht waaronder meldingsplichtige toepassingen van natuurlijke bronnen. AgentschapNL is wel in het bezit van deze meldingen, alleen bevatten deze meldingen veelal onvoldoende informatie om een goed beeld te krijgen over de werkelijke omvang van de radioactieve bronnen.

De gegevens die verder buiten de scope vallen van dit onderzoek zijn gegevens over het toepassen van HASS (84 ondernemers) en ondernemers die bronnen voorhanden hebben in de vorm van schroot (2 ondernemers). Voor ondernemers die HASS-bronnen voorhanden hebben geldt dat zij veelal ook bronnen voorhanden hebben die niet aangemerkt worden als HASS-bronnen. Voor zowel HASS als schroot geldt al een wettelijke verplichting voor het doen van een financiële borgstelling. Omdat er bij toepassingen een financiële borgstelling verplicht is, is er reeds voorzien in de benodigde kosten voor afvoer van de bronnen.

2.5 **Inhoud hoofdstukken**

De omvang van radioactieve stoffen die ondernemers voorhanden hebben worden beschreven in vijf verschillende hoofdstukken. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een indeling per hoofdstuk op basis van de aard van de radioactieve bronnen en van de toepassingen waarvoor de bronnen voorhanden zijn. De volgende hoofdstukken zijn daarin te onderscheiden:

Hoofdstuk 2 bevat een beschrijving van de ondernemers die veelal werkzaamheden uitvoeren met natuurlijke bronnen. Dit kunnen grondstoffen zijn waarin van nature radioactieve stoffen voorkomen, radioactieve bronnen die vrijkomen bij de olie- en gasindustrie, het voorhanden hebben van slakkenwol waarin zich natuurlijke radioactieve stoffen bevinden en overige vormen van natuurlijke bronnen.

In hoofdstuk 3 wordt een overzicht gegeven van de bedrijven die een cyclotron voorhanden hebben. Deze toepassing wordt vooral ingezet bij de productie van

radioactieve stoffen. Hierbij is veelal sprake van de aanwezigheid van radioactieve stoffen in de vorm van toestelonderdelen en in materialen die worden toegepast als afscherming.

Hoofdstuk 4 bevat een opsomming van bedrijven die radioactieve geneesmiddelen produceren en/of bereiden. Het betreft vooral radioactieve stoffen die in verspreidbare vorm voorkomen. De radionucliden die worden geproduceerd, worden toegepast ten behoeve van medische diagnostiek en therapie.

In hoofdstuk 5 worden de ondernemers genoemd die ingekapselde bronnen ten behoeve van Niet-Destructief Onderzoek (NDO) en meet- en regeltechniek voorhanden hebben. Het hoofdstuk beperkt zich tot een beschrijving van de ingekapselde bronnen die niet vallen onder de categorie HASS-bronnen.

Hoofdstuk 6 bevat gegevens over het voorhanden hebben van bronnen bij medische en/of wetenschappelijke instellingen. Binnen deze instellingen worden zowel open bronnen als ingekapselde bronnen toegepast ten behoeve van medische diagnostiek, medische therapie en medisch wetenschappelijk onderzoek bij patiënten.

De discussie en conclusie zijn beschreven in hoofdstuk 7. De in hoofdstuk 2 tot en met 6 genoemde toepassingen worden in dit hoofdstuk ingedeeld in verschillende categorieën afhankelijk van de kosten voor afvoer van radioactieve bronnen en indien van toepassing ontmanteling van installaties. Met behulp van deze gegevens kan voor de verschillende ondernemers worden bepaald of de kosten voor afvoer en/of ontmanteling kunnen worden aangemerkt als zeer laag, laag, middel of hoog.

3 Natuurlijke bronnen

- 3.1 Ondernemers die grondstoffen bewerken en/of verwerken en/of opslaan**
Hieronder vallen de bedrijven die grondstoffen voorhanden hebben. Dit kunnen bedrijven zijn die grondstoffen omzetten in halffabricaten of eindproducten door middel van chemische of fysische bewerking, of deze stoffen alleen in opslag hebben. Bovendien worden hier de bedrijven genoemd die energie produceren uit grondstoffen waaronder kolen. Bij het productieproces is te verwachten dat er reststoffen ontstaan waarin zich radioactieve stoffen van natuurlijke oorsprong bevinden.

Aan de volgende bedrijven is vergunning verleend voor het uitvoeren van de werkzaamheden:

- Chemelot site Permit B.V.
- Essent Energie Productie B.V.
- E.ON Benelux N.V.
- Van Ganswinkel Maasvlakte B.V.
- Purac Biochem B.V.
- Hollands Veem B.V.
- (Tata Steel IJmuiden B.V.)

Chemelot site Permit B.V.

Vergunning (vergunning 2011/2856)

Aan Chemelot site Permit B.V. is vergunning verleend voor het verrichten van werkzaamheden met radioactieve stoffen waaronder:

- het voorhanden hebben, verzamelen en het voor een periode van maximaal twee jaar gecontroleerd tijdelijk opslaan van verarmd uranium tot een maximum van 15.000 kg dat vrijkomt uit de productie-installaties ACN-1 en ACN-2, in afwachting van transport naar een be- of verwerker en:
- het voorhanden hebben, verzamelen en gecontroleerd tijdelijk opslaan van maximaal 20.000 kg scale van de uit bedrijf genomen warmtekrachtcentrales.

Toelichting

Per 31 december 2011 wordt het totale bestand aan katalysatorresten in de reactoren van ACN-1 en -2 geschat op ca. 5000 kg. Het uranium in de katalysatorresten komt voor in een (onbekende) verarmde vorm. Indien er vanuit wordt gegaan dat de diverse isotopen in evenwicht verkeren en in natuurlijke verhouding voorkomen dan vormen de in totaal 10000 kg katalysatorresten een natuurlijke bron van o.a. 18,3 GBq Uranium-238 sec ($T_{1/2} = 4,5$ miljard jaar) en 900 MBq Uranium-235 sec. ($T_{1/2} = 704$ miljoen jaar). In het jaarverslag over 2011 is geen melding gedaan van het voorhanden hebben, verzamelen en gecontroleerd tijdelijk opslaan van scale van uit bedrijf genomen centrales.

Essent Energie Productie B.V.

Vergunning (2008/2914)

Aan Essent Energie Productie B.V. is vergunning verleend voor het voorhanden hebben van natuurlijke bronnen tot een maximum van 150 kg. De radionucliden die kunnen worden aangetroffen zijn radium-210 (max. 100 Bq/g en 10 GBq totaal), lood-210 (max. 1000 Bq/g en 10 GBq totaal), thorium-228 (10 Bq/g en 100 MBq totaal) en radium-228 (10 Bq/g en 0,1 MBq totaal).

Toelichting

Voor de productie van elektriciteit wordt gebruik gemaakt van kolen en biomassa. Bij de productie van elektriciteit met behulp van kolen kunnen ten gevolge van de verbranding en scheiding van stoffen in de installatie afzetting voorkomen die natuurlijke radioactieve stoffen bevatten. In deze afzetting kunnen zowel meldingsplichtige als vergunningsplichtige hoeveelheden radioactieve stoffen voorkomen. De vergunningsplichtige afzetting en aanslag in de installatie vertegenwoordigt een massa van 150 kg; de meldingsplichtige afzetting en aanslag in de installatie vertegenwoordigt een massa van 10.000 kg.

E.ON Benelux N.V.

Vergunning (2008/1160)

Aan E.ON Benelux is vergunning verleend voor het voorhanden hebben van natuurlijke bronnen. De radionucliden die kunnen worden aangetroffen zijn radium-210 (max. 100 Bq/g en 1 GBq totaal), lood-210 (max. 1000 Bq/g en 10 GBq totaal), thorium-228 (10 Bq/g en 100 MBq totaal) en radium-228 (10 Bq/g en 0,1 MBq totaal).

Toelichting

Evenals bij Essent Energie Productie B.V. wordt bij E.ON Benelux N.V. voor de productie van elektriciteit gebruik gemaakt van kolen en biomassa. Ook hier kan bij de productie van elektriciteit met behulp van kolen ten gevolge van de verbranding en scheiding van stoffen in de installatie afzetting voorkomen die natuurlijke radioactieve stoffen bevatten. De vergunningsplichtige en meldingsplichtige aanslag in de installatie vertegenwoordigt een massa van 10.000 kg.

Van Gansewinkel Maasvlakte B.V., (2012/0147-05)

Vergunning

Aan van Gansewinkel Maasvlakte B.V. is vergunning verleend voor het verrichten van werkzaamheden met natuurlijke bronnen tot een maximum van 200.000 kg.

Toelichting

Van Gansewinkel Maasvlakte B.V. heeft vergunningsplichtig NORM voorhanden als vervanger van kalk voor het stabiliseren van fysisch instabilele afvalstoffen, zodat deze kunnen worden toegepast als bouwstof voor het vormgeven van het stortlichaam. Bovendien wordt gebruik gemaakt van grofkorrelig vergunningsplichtig NORM als vervanger van andere toevoegmiddelen in de fundering van asfaltwegen. De totale hoeveelheid vergunningsplichtige materialen die eind 2011 op het terrein van "Van Gansewinkel Maasvlakte B.V.." aanwezig waren en nog niet waren verwerkt bedroeg ca. 40.000 kg zirkoonzand, 10.000 kg columbiet en 27.1000 kg FeZrSi. Deze materialen bevatten van nature relatief hoge concentraties uranium-238 en thorium-232. Het bedrijf was in 2011 voornemens deze hoeveelheden in 2012 te verwerken. Nadat de grondstoffen zijn

verwerkt ontstaat radioactief afval dat valt onder de meldingsplicht. De hoeveelheid geproduceerde meldingsplichtige afval in 2011 bedroeg ca. 35.000 kg.

Purac Biochem B.V.

Vergunning (2006/4624)

Aan Purac Biochem B.V. is vergunning verleend voor het voorhanden hebben van natuurlijk bronnen waaronder thorium-232 (1500 Bq/g en 2000 MBq totaal) en uranium-238 (1500 Bq/g en 2000 MBq totaal).

Toelichting

In de fabrieken van Purac Biochem wordt melkzuur geproduceerd. Bij dit proces worden grondstoffen gebruikt waarin van nature radioactieve stoffen aanwezig zijn. Door het productieproces vindt er afzetting plaats van radioactieve stoffen in de wanden en leidingen van de installatie. Het is niet bekend wat de totale massa is van de aanslag in de installatie.

Hollands Veem B.V.

Vergunning (2007/1613)

Er is één bedrijf waaraan vergunning is verleend voor opslag van grote hoeveelheden grondstoffen in de vorm van ertsen namelijk Hollands Veem B.V. Naast de opslag is tevens vergunning verleend voor de werkzaamheden die samenhangen met opslag namelijk laden, lossen en ompakken van de grondstoffen.

Toelichting

De maximale hoeveelheden die bij dit bedrijf op enigerlei moment voorhanden mogen zijn bedraagt 250.000 kg grondstoffen, die natuurlijke bronnen bevatten met een maximale activiteitsconcentratie van 200 becquerel (Bq) per gram uranium-238sec + thorium-232sec en 750.000 kg grondstoffen, die natuurlijke bronnen bevatten met een maximale activiteitsconcentratie van 50 becquerel (Bq) per gram uranium-238sec + thorium-232sec. Het bedrijf kan verschillende grondstoffen voorhanden hebben waaronder: cassiterite, colombite, mangaan erts, molybdeen concentraat, rutielzand, tantalite, tin concentraat, titanium erts, wolfram concentraat en zirkonium erts. Wanneer de bedrijfsactiviteiten worden beëindigd zal decontaminatie moeten plaatsvinden van grote delen van het bedrijventerrein waar de werkzaamheden met de grondstoffen hebben plaatsgevonden.

(Tata Steel IJmuiden B.V.)

Vergunning (vergunning 2010/1951)

In tegenstelling tot de ander bedrijven is aan Tata Steel geen vergunning verleend voor het voorhanden hebben van natuurlijke bronnen. Aan Tata Steel IJmuiden B.V. is vergunning verleend voor het zich ontdoen van natuurlijke bronnen, voor zover die bronnen niet worden of zijn bewerkt wegens hun radioactieve eigenschappen. Het betreft luchtzijdige stof- en gasvormige emissie van polonium-210 (138 dagen) met een maximale activiteit van 33 GBq en van lood-210 ($T_{1/2} = 22,2$ jaar) met een maximale activiteit van 8 GBq per Megaton geproduceerde ruwijzer per jaar. Behalve emissie in lucht vindt er tevens emissie plaats van polonium-210 en lood-210 in water. De hoeveelheden radioactieve stoffen die jaarlijks worden geloosd in water liggen beneden de daarvoor geldende vergunningsplichtige grenzen.

Toelichting

Ten gevolge van het productieproces ontstaat er scaling in onderdelen van de installaties. De bewerking en verwerking van steenkool en ijzererts vindt plaats in twee verschillende fabrieken namelijk in de sinterfabriek (3 sintermachines) en de pelletfabriek. Er worden jaarlijks metingen uitgevoerd om de activiteitsconcentraties van scalings in de Sinterfabriek te bepalen. Tijdens metingen in 2010 zijn de volgende radionucliden met bijbehorende activiteitsconcentratie aangetroffen: Uranium-238 (0,13 Bq/gram), Radium 226 (0,13 Bq/gram), Lood-210 (124 Bq/g), Radium-228 (0,065 Bq/g), Thorium-228 (0,022 Bq/g) en Kalium-40 (0,038 Bq/g).

Behalve scaling in de installaties ontstaan er tijdens het productieproces ook grote hoeveelheden filterkoek en drijfslib waarin Lood-210 en polonium-210 aanwezig is. Dit ontstaat doordat er tijdens het productieproces gas in de installaties wordt gewassen waardoor er water ontstaat met uitgewassen deeltjes. Via een aantal stappen wordt dit water gereinigd. Ten gevolge van dit reinigingsproces blijven er restmaterialen over waaronder filterkoek en drijfslib. De restmaterialen worden extern afgevoerd. De activiteitsconcentraties van deze materialen zijn niet vergunningsplichtig.

3.2 **Ondernemers die werkzaamheden verrichten in het kader van olie- en gaswinning**

Bij de productie en behandeling van gas en/of olie op de installaties die plaatsvinden op het Nederlands deel van het continentaal plat ontstaan reststoffen met verhoogde concentraties natuurlijke radioactieve stoffen. Deze reststoffen verzamelen zich in verschillende installatieonderdelen en worden bij reiniging uit de installatie verwijderd en veelal tijdelijk opgeslagen. De opslag van deze natuurlijke radioactieve stoffen vindt plaats op de installaties waar productie en behandeling van gas plaatsvindt. Daarnaast is er veelal vergunning verleend voor het, in afwachting van transport, voorhanden hebben van natuurlijke radioactieve stoffen op de werf van de ondernemer. Behalve het ontstaan van reststoffen kunnen er bij de werkzaamheden eveneens installatieonderdelen, equipment en/of radioactieve besmette installatieonderdelen vrijkomen die besmet zijn met natuurlijke radioactieve stoffen. In Tabel I zijn de olie en/of gas producerende bedrijven weergegeven waaraan vergunning is verleend voor het voorhanden hebben van natuurlijke radioactieve bronnen inclusief de vergunde hoeveelheden.

Behalve de bedrijven die olie en gas produceren zijn er tevens bedrijven waaraan vergunning is verleend voor het verwerken van de restproducten (sludges) die ontstaan bij de productie van olie en gas en bedrijven die gespecialiseerd zijn in het decontamineren en slopen van mijnbouwinstallaties. Het betreft de volgende bedrijven:

- Begeman Milleutechniek B.V.
- J. Hoondert & Zn. B.V.
- Reym B.V.
- Hofstede
- Röntgen Technische Dienst (RTD)
- Nuclear Research and Conculatanty Group (NRG)

Begeman Milieutechniek B.V.

Vergunning (2011/2846)

Aan Begeman Milieutechniek B.V. is vergunning verleend voor het voorhanden hebben van natuurlijke bronnen in vergunningplichtige sludges met een maximum van 20.000 kg. De radionucliden die hierin kunnen worden aangetroffen zijn: radium-226 (max. 2 kBq/g en 2 GBq totaal), lood-210 (max. 15 kBq/g en 20 GBq totaal), thorium-228 (1000 Bq/g en 600 MBq totaal) en radium-228 (1000 Bq/g en 600 MBq totaal)

Toelichting

Begemann Milieutechniek B.V. is een erkende verwerker voor het verwerken van reststoffen (sludges) die afkomstig zijn van de olie en gaswinning. Bij de olie- en gaswinning komen reststoffen (sludges) vrij die verontreinigd zijn met kwik. Bovendien bevatten de reststoffen vocht en koolwaterstof in die mate dat de COVRA deze niet accepteert. Met behulp van een destillatieoven wordt het vocht en koolwaterstoffen en de aanwezige kwik uit de stoffen gescheiden. Aansluitend kan afvoer van de vergunningsplichtige reststoffen naar de Covra plaatsvinden. De meeste olie- en gasbedrijven in Nederland maken gebruik van de diensten van Begemann Milieutechniek B.V. voor het verwerken van meldingsplichtig en vergunningsplichtig NORM-materiaal.

J. Hoondert & Zn. B.V.

Vergunning (2012/0952)

Aan aanneming- en Verhuurbedrijf J. Hoondert & Zn. B.V., is vergunning verleend om met radioactieve materialen handelingen en werkzaamheden te verrichten ten behoeve van kalibratie- en analysedoeleinden en decontaminatie, binnen de volgende omvang:

het voorhanden hebben

- het aanwezig zijn van radioactieve materialen met nucliden uit de uranium-238 reeks en de thorium-232 reeks met een maximale activiteitsconcentratie van 5 kBq per gram tot een maximale activiteit van 25 GBq;
- het in een bergplaats verzamelen en gecontroleerd tijdelijk opslaan van sludge met een verhoogd stralingsniveau, met natuurlijke bronnen besmette onderdelen, gereedschappen, hulpmiddelen en monstermateriaal in afwachting van transport naar een erkende verwerker c.q. bewerker voor een periode van maximaal twee jaar;

Toelichting

Aanneming- en Verhuurbedrijf J. Hoondert & Zn. B.V. voert decontaminatiewerkzaamheden uit aan mijnbouwinstaties waaronder het veilig afvoeren en slopen van mijnbouwinstallaties van olie en gas. De werkzaamheden bestaan uit het openen en demonteren om de gecontamineerde delen van de installaties schoon te maken. Radioactieve delen worden hierbij verwijderd van niet radioactieve delen.

Reym B.V.

Vergunning (2013/0160)

Aan Reym B.V., is vergunning verleend voor het verrichten van werkzaamheden ten behoeve van het decontamineren van besmette voorwerpen op wisselende plaatsen in geheel Nederland en op het Nederlands deel van het continentaal plat, binnen de volgende omvang:

het aanwezig zijn van natuurlijke bronnen uit de uranium-238 reeks per locatie:

- lood-210 met een maximale activiteitsconcentratie van 15 kilobecquerel per gram (kBq/g);
- radium-226 met een maximale activiteitsconcentratie van 1 kBq/g;

het aanwezig zijn van natuurlijke bronnen uit de thorium-232 reeks per locatie:

- radium-228 met een maximale activiteitsconcentratie van 1 kBq/g;
- thorium-228 met een maximale activiteitsconcentratie van 1 kBq/g.

Toelichting

Reym voert decontaminatiewerkzaamheden uit aan mijnbouwinstaties waaronder het veilig afvoeren en slopen van mijnbouwinstallaties van olie en gas. De werkzaamheden bestaan uit het openen en demonteren om de gecontamineerde delen van de installaties schoon te maken. Radioactieve delen worden hierbij verwijderd van niet radioactieve delen.

NV. Nederlandse Gasunie

Vergunning 2002/33158

Aan de Nederlandse Gasunie is vergunning verleend voor het voorhanden hebben van natuurlijke bronnen met een maximale activiteitsconcentratie van 10 kBq/gram tot een maximale activiteit van 10 GBq per locatie. Bovendien is vergunning verleend voor het verzamelen en voor een periode van maximaal twee jaar opslaan van radioactieve afvalstoffen, radioactieve reststoffen, besmette installatieonderdelen, gereedschappen en hulpmiddelen in afwachting van hernieuwde inzet of transport naar een be- of verwerker.

Toelichting

NV. Nederlandse Gasunie transporteert aardgas door gasleidingen. In aardgas is van nature Rn-222 aanwezig. Tijdens het transport van aardgas vervalt een gedeelte hiervan naar Pb-210. Op bepaalde plaatsen in het transportnet kan Pb-210 op de wanden van pijpen en installaties worden afgezet.

Hofstede B.V.

Op dit moment is er een aanvraag in behandeling van Hofstede B.V., om met natuurlijke bronnen uitsluitend werkzaamheden te verrichten ten behoeve van ontmantelingswerkzaamheden van (industriële) installaties in geheel Nederland en het continentaal plat, binnen de volgende omvang:

- het aanwezig zijn van natuurlijke bronnen met een maximale nuclide specifieke activiteit van 5 kilobecquerel per gram tot een maximale activiteit van 25 gigabecquerel (GBq) per nuclide per locatie;
- het aanwezig zijn van radioactieve stoffen tot een maximum van 25 GBq per nuclide per industriële installatie op een vaartuig of op een locatie van derden;
- voor een periode van maximaal twee jaar het verzamelen en gecontroleerd tijdelijk opslaan op een locatie van besmette

- installatiedelen, besmette reststoffen, radioactief afval, gereedschappen en hulpmiddelen in afwachting van hernieuwde inzet of transport naar een be- of verwerker;
- voor een periode van maximaal twee maanden het verzamelen en gecontroleerd tijdelijk opslaan op een vaartuig of een locatie van derden van besmette installatiedelen, besmette reststoffen, radioactief afval, gereedschappen en hulpmiddelen in afwachting van hernieuwde inzet of transport naar een be- of verwerker. De tijdelijke opslag wordt gelimiteerd totdat een efficiënte afvoerenheid is ontstaan, doch uiterlijk voor een periode van telkens maximaal twee maanden;

Toelichting

De aanvraag is ingediend in het kader van ontmantelingswerkzaamheden van (Industriële installaties), waarin natuurlijke stoffen voorkomen

Röntgen Technische Dienst (RTD)

Vergunning (2006/6070)

Aan RTD is vergunning verleend om binnen de locatie, alsmede op wisselende plaatsen in geheel Nederland en op mijnbouwlocaties op het Nederlands continentaal plat, handelingen en werkzaamheden met bronnen, splijtstoffen en ertsen te verrichten ten behoeve van het lokaliseren en onder controle brengen van bronnen, splijtstoffen en ertsen.

Toelichting

RTD voert in opdracht van derden analyse, decontaminatie en saneringswerkzaamheden uit. Ten gevolge van de werkzaamheden die door de RTD worden uitgevoerd was op d.d. 31 december 2011 de RTD in het bezit van open natuurlijke radioactieve bronnen met een totale activiteit van 2,7 GBq. De radioactieve bronnen waren opgeslagen in de bergplaats van de RTD. Het betrof onder andere scale waarin Radium-228 en Radium-226 aanwezig was, Uranium-238 en thorium 232 in metaalslak en slakkenwol, verarmd uranium en andere samenstellingen met radium-226 thorium-232 en uranium-238.

Nuclear Research and Consultancy Group (NRG)

Vergunning (2013/0315)

Bij NRG locatie Arnhem mogen met splijtstoffen handelingen worden verricht ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek, onderwijsdoeleinden, voorlichting, instructie en demonstraties, radiochemische en fysische analyses en ijk- en referentiedoelinden. De radionucliden die kunnen worden aangetroffen zijn: uranium-238 (max. 1 MBq totaal), thorium-232 (0,01 MBq totaal) en uranium-235 (50 kBq totaal). Bovendien is vergunning verleend voor het voorhanden hebben en toepassen van maximaal 100 kg verarmd uranium.

Toelichting

NRG voert, in opdracht van derden, analyses uit van de natuurlijke activiteit in monsters. Dit betreft in hoofdzaak monsters afkomstig van de ertsverwerkende en procesindustrie en natuurlijke bronnen afkomstig van de afhandeling van incidentmeldingen. De hoeveelheid radioactieve stoffen die voorhanden waren op d.d. 31 december 2011 waren aanzienlijk lager dan de vergunde hoeveelheden namelijk ca. 0,2 MBq Uranium-238, 8 kBq Uranium-235 en 2 kBq Thorium-232.

Tabel I Overzicht van de bedrijven waaraan vergunning is verleend in het kader van olie en/of gaswinning inclusief de vergunde hoeveelheden

Ondernemer	Radium-226 Radium-228 Lood-210 Thorium-228		Thorium-232		Uranium-238		Maximale gewicht (kg)
	(kBq/g)	(GBq)	(kBq/g)	(GBq)	(kBq/g)	(GBq)	
Wintershall Noordzee B.V. (2008/0694)	5	0,2					17000
GDF SUEZ E&P Nederland B.V. (2007/2978)	1	5					n.v.t.
Centrica Production Nederland B.V. (2011/1514)					5	25	n.v.t.
Chevron Exploraton and Production Netherlands B.V. (2013/0037)			5	25	5	25	n.v.t.
Total E&P Nederland B.V. (2008/0257)			5	50	5	50	n.v.t.
Vermillion Oil & Gas Netherlands B.V. (2011/2907)			5	50	5	50	n.v.t.
TAQA Energy B.V (2009/1745)	5	25					n.v.t.
NAM B.V. (2012/0517)	5/12,5 ¹	100/1000 ²	5	100/1000			50000 ³
Dana Petroleum Netherlands B.V. ⁴ (JZSTRA_JZ/102720/ BPZ)							

3.3

Ondernemers die slakkenwol voorhanden hebben

In fabrieksinstallaties en transportleidingen wordt steenwol als thermisch isolatiemateriaal toegepast (bijvoorbeeld in brandwerende deuren, dubbelwandige wegdoorvoeringen, zichtbaar (achter open gaas) of onzichtbaar (achter aluminium plaatwerk om pijpen). Tot in de 70'er jaren van de vorige eeuw werden voor de fabricage van dit isolatiemateriaal slakken afkomstig uit de erts verwerkende industrie toegepast. Echter sinds eind jaren zeventig bekend werd, dat in deze slakken licht verhoogde concentraties aan natuurlijke isotopen van de Uranium-238 en Thorium-232 vervalreeks voorkwamen, is deze grondstof niet meer toegepast.

In tabel II zijn de bedrijven weergegeven waaraan vergunning is verleend voor het voorhanden hebben van slakkenwol. Bij deze bedrijven wordt het slakkenwol

1 Het betreft alleen de radionucliden Radium-210 en lood-210 per LSA-(NORM) inrichting.

2 Het betreft de maximale nuclidespecifieke activiteit per inrichting respectievelijk voor alle inrichtingen gezamenlijk

3 Het betreft de maximale opslag per ingerichte LSA-(NORM) verzamelinrichting

4 Er is enkel vergunning verleend voor het zich ontdoen van natuurlijke bronnen door lozing in zee.

toegepast als isolatiemateriaal in onder andere brandwerende deuren, panelen en als thermische isolator om stoomleidingen.

Er is aan twee bedrijven vergunning verleend voor het in opslag hebben van slakkenwol namelijk:

- Hofstede B.V.
- Chemelot Site Permit B.V..

Hofstede B.V.

Vergunning (2006/4116)

Aan Hofstede B.V. is vergunning verleend voor het voorhanden hebben van natuurlijke bronnen in de vorm van slakkenwol. De radionucliden die hierin kunnen worden aangetroffen zijn: thorium-232 (max. 20 Bq/g en 1,4 GBq totaal), uranium-238 (max. 10 Bq/g en 0,6 GBq totaal).

Toelichting

Hofstede B.V. is gespecialiseerd in het uitvoeren van sloopwerkzaamheden aan installaties. Ten gevolge van sloopwerkzaamheden aan installaties waarin slakkenwol is Hofstede B.V. in het bezit van slakkenwol. Door het slakkenwol te hergebruiken in fosforovens kan het materiaal geschikt worden gemaakt voor hergebruik. De restanten radioactieve stoffen die vrijkomen bij dit proces komen in de geproduceerde slak terecht. De activiteit van de natuurlijke radioactieve stoffen in de geproduceerde slakken is ver beneden de vrijgavegrens. De maximale hoeveelheid slakkenwol die de ondernemer op enigerlei moment voorhanden kan hebben bedraagt ca. 120.000 kg.

Tabel II Overzicht van de ondernemers waaraan vergunning is verleend voor het voorhanden hebben van slakkenwol ten behoeve van isolatiedoelinden

Ondernemer							Maximale gewicht
	Uranium-235		Uranium-238		Thorium-232		(kg)
De Nederlandse Bank (2011/2099)	0,3 Bq/g	0,6 MBq	5,5 Bq/g	11 MBq	15,1 Bq/g	30 MBq	2000 kg
Nizo Vastgoed B.V. (2013/1013)	-	-	5 Bq/g	650 kBq	12 Bq/g	1550 kBq	-
Meneba Meel Wormerveer B.V. (2009/0622)	150 Bq/g tot gezamenlijk 12 MBq voor Uranium-235, Uranium-238 en Thorium-232						78 kg
Koole Tankstorage Pernis B.V. (2006/4390)	200 Bq/g						-
Shell Nederland Raffinaderij B.V. (2011/0979)	Geen maximale hoeveelheden genoemd in vergunning						-
Philips (2013/0480)	Activiteit > bijlage 1, tabel 1 Besluit stralingsbescherming Activiteitsconcentratie > 10 bijlage 1, tabel 1 Besluit stralingsbescherming						-
VDL Enabling Technologies Group Eindhoven B.V. (2008/2210)	Geen maximale hoeveelheden genoemd in vergunning						-

Chemelot Site Permit B.V.

Vergunning (complexvergunning 2011/2856)

Aan Chemelot Site Permit B.V. is vergunning verleend voor het voorhanden hebben, verzamelen en gecontroleerd tijdelijk opslaan van maximaal 100.000 kg slakkenwol op een vaste locatie (Geleen) en 100.000 kg slakkenwol op wisselende locaties. De radionucliden die hierin kunnen worden aangetroffen zijn: uranium-238 (max. 10 Bq/g en 1 GBq totaal), uranium-235 (max. 0,6 Bq/g en 0,06 GBq totaal) en thorium-232 (20 Bq/g en 1 GBq totaal).

Toelichting

De hoeveelheid slakkenwol die Chemelot Site Permit B.V. voorhanden heeft is aanzienlijk lager dan de vergunde hoeveelheden. In 2011 was er geen slakkenwol in opslag op één van de locaties. De hoeveelheid slakkenwol die in 2011 voorhanden was bedroeg ca 500 kg en was voorhanden in de vorm van slakkenwol aanwezig als isolatie van een stoomleiding.

3.4 Ondernemers die werkzaamheden uitvoeren met thoriumhoudende lampen

Thoriumhoudende lampen worden gebruikt in de halfgeleiderindustrie. Het thorium zit verwerkt in het kathodemateriaal van de lampen. De kathode is daarbij omsloten door een glazen buis. Het thorium bestaat uit een mengsel van de isotopen thorium-232, thorium-230 en thorium-228 inclusief vervalproducten.

Er zijn drie ondernemers waaraan vergunning is verleend voor het voorhanden hebben van thoriumhoudende lampen. De ondernemers inclusief de vergunde hoeveelheden zijn weergegeven in tabel III.

Tabel III. Gegevens over de ondernemers waaraan vergunning is verleend voor het voorhanden hebben van thoriumhoudende lampen

Ondernemer	Gezamenlijke activiteit per lamp (kBq)	Maximaal aantal lampen voorhanden
Canon Europe B.V. (2012/0961)	10	100
ASML Netherlands B.V. (2013/0400)	20	-
NXP Semiconductors Netherlands B.V. (2013/0444)	10	80

3.5 Overige ondernemers die natuurlijke bronnen voorhanden hebben

Het betreft met name instellingen die natuurlijke bronnen voorhanden hebben ten behoeve onderzoeks- en onderwijsdoeleinden.

Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis

Vergunning (2006/5622)

Aan Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, is vergunning verleend voor natuurlijke bronnen ten behoeve van het instandhouden, tentoonstellen en bewerken van een collectie mineralen, gesteenten, ertsen en andere geologische objecten voor onderzoeks-, onderwijs- en tentoonstellingsdoeleinden. De radionucliden die hierin kunnen worden aangetroffen zijn: uranium-238 (max. 4500 Bq/g en 1 GBq totaal) en thorium-232 (4500 Bq/g en 1 GBq totaal).

Toelichting

Het museum heeft als taak een uitgebreide collectie mineralen te beheren. Het doel van de collectie heeft deels een wetenschappelijke, deels een educatieve achtergrond. Het uraan- en thoriumgehalte van de verzamelstukken kan sterk uiteen lopen. De gemiddelde activiteit per verzamelstuk bedraagt 60 kBq. Op dit moment staan ca 200 verzamelstukken genoteerd, waarvan het hoofdmineraal uraan- of thoriumhoudend is. Er is vergunning verleend voor een totale activiteit van maximaal 1 GBq natuurlijk uraan en thorium dat overeenkomt met ongeveer 1300 kg materiaal.

Technisch Universiteit Delft

Vergunning (2011/2085)

Aan de Technische Universiteit Delft is vergunning verleend voor het uitvoeren van werkzaamheden ten behoeve van onderwijs- en tentoonstellingsdoeleinden. De vergunning is verleend voor het aanwezig zijn van natuurlijke bronnen met een maximale activiteitsconcentratie van 800 Bq per gram tot een maximale activiteit van 160 MBq.

Toelichting

De vergunning is verleend voor de mineralogisch collectie van de afdeling aardwetenschappen. Het betreft het in stand houden van een collectie minerale gesteenten, ertsen en andere geologische objecten.

Stichting Nationaal Luchtthemapark Aviodrome

Vergunning (2009/1215)

Aan de stichting Stichting Nationaal Luchtthemapark Aviodrome is vergunning verleend voor het voorhanden hebben van aanwijsinstrumenten van vliegtuigen. De radioactieve stof betreft radium-226 en de activiteit bedraagt maximaal 5 MBq per instrument. Er is vergunning verleend voor 700 aanwijsinstrumenten op een vaste locatie en 25 aanwijsinstrumenten op zowel vaste als wisselende locaties. Bovendien is vergunning verleend voor driehonderd kilogram (300 kg) thorium-232+ aanwezig in drie straalmotoren in de vorm van splijtstof met een activiteitsconcentratie van 50 Bq per gram.

Toelichting

De vergunning is verleend voor aanwijsinstrumenten die deel uitmaken van het instrumentarium van vliegtuigen en simulatiecockpits en van verlichtingsmarkeringen (betalights) in vliegtuigen. Tevens zijn er aanwijsinstrumenten aanwezig in mobiele radiozenders, handkompassen en sextanten. De bronnen bevinden zich zowel op de vaste locatie indien de toepassing historisch onderzoek en tentoonstellingsdoeleinden betreft als wel op wisselende locaties indien de bronnen zich in historische vliegtuigen bevinden.

SGS Nederland B.V.

Vergunning (2013/0244)

SGS Nederland B.V. mag met natuurlijke bronnen in ertsen, kolen, kunstmest, slakken, erstconcentraten, metaallegeringen en industriële mineralen handelingen verrichten. De maximale hoeveelheid die SGS voorhanden mag hebben in de vorm van natuurlijke bronnen is 100 Bq per gram tot een gezamenlijke activiteit van maximaal 35,4 megabecquerel. Bovendien is

vergunning verleend voor tijdelijk opslaan van reststoffen en hulpmiddelen in afwachting van hernieuwde inzet of transport naar een be- of verwerker;

Toelichting

SGS Nederland B.V. houdt zich binnen uiteenlopende vakgebieden bezig met verschillende aspecten van inspectie, verificatie, test en certificering. Om dit te kunnen realiseren is zij opgedeeld in verschillende business Lines waaronder Mineral Services. Mineral Services wordt door veel internationaal opererende bedrijven gezien als onafhankelijke partij om o.a. de elementaire samenstelling van uiteenlopende bewerkte en onbewerkte minerale ertsen te bepalen. Dit houdt in dat SGS het massa-percentage van een groot aantal elementen in het monster bepaalt. Hiertoe ontvangt SGS jaarlijks een aantal duizenden monsters.

Militair Luchtvaart Museum *Vergunning (2009/1109)*

Aan het Militair Luchtvaart Museum, is vergunning verleend voor het tentoonstellen van aanwijsinstrumenten en/of instrumentenpanelen, richtmiddelen, kompassen, cameralenzen en optika. Het betreft:

- maximaal 1500 aanwijsinstrumenten en/of instrumentenpanelen welke zijn voorzien van verf, welke de radioactieve stof radium-226 of strontium-90 of promethium-147 bevat;
- maximaal 200 richtmiddelen, welke zijn voorzien van tritium-bronnen en/of verf welke de radioactieve stof promethium-147;
- maximaal 100 kompassen, welke zijn voorzien van tritiumbronnen; maximaal 200 cameralenzen, welke zijn voorzien van een thorium-232 coating dan wel thorium-232 houdende optika;
- maximaal 2000 elektrotechnische componenten welke de radioactieve stoffen cesium-137, krypton-85, cobalt-60, strontium-90, promethium-147 of yttrium-90 bevatten;
- maximaal 30 straalmotoren welke zijn voorzien van een casing bestaande uit thorium-232 en van elektrotechnische componenten welke de radioactieve stoffen cesium-137, krypton-85, cobalt-60, strontium-90, promethium-147 of yttrium-90 bevatten;
- maximaal 200 contragewichten van vliegtulgen, welke verarmd uranium bevatten;

Toelichting

De verschillende bronnen waarvoor vergunning bevinden zich op een vaste locatie. Het betreft bronnen die in ontvangst worden genomen uit schenkingen door derden, tentoonstellen van bronnen in vitrines of in militaire voer- en vliegtulgen en/of het opslaan van reserveonderdelen.

Laboratorium voor Multi-element en analyses(LSA) *Vergunning (2007/1435)*

Aan LSA is vergunning verleend voor:

- het aanwezig zijn van natuurlijke bronnen met een maximale activiteitsconcentratie van 360 becquerel (Bq) per gram tot een maximale activiteit van 4 kilobecquerel (kBq) voor de thorium-232 reeks;

- het aanwezig zijn van natuurlijke bronnen met een maximale activiteitsconcentratie van 1060 Bq per gram tot een maximale activiteit van 15 kBq voor de uranium-238 reeks;
- voor een periode van maximaal twee jaar het verzamelen en gecontroleerd tijdelijk opslaan van reststoffen, gereedschappen en hulpmiddelen in afwachting van hernieuwde inzet of transport naar een be- of verwerker;

Toelichting

De werkzaamheden waar de vergunning betrekking op heeft is het uitvoeren van werkzaamheden met monstermaterialen welke door LMA ter analyse worden ontvangen. Deze monstermaterialen kunnen radionucliden bevatten met een natuurlijke oorsprong.

4 Ondernemers die handelingen uitvoeren met een cyclotron (en deeltjesversnellers > 20 MeV)

Een cyclotron wordt toegepast voor de productie van kortlevende radionucliden. Deze radionucliden worden veelal geprocedeerd ten behoeve medische diagnostiek en/of wetenschappelijk onderzoek. Tijdens de productie van de radioactieve stoffen vindt tevens activering plaats van onderdelen van de cyclotron en van materialen die zich in de directe omgeving bevinden van het toestel. Hierdoor zullen tijdens het ontmantelingsproces van cyclotrons grote volumes als radioactief afval moeten worden aangemerkt. De ondernemers die een cyclotron voorhanden hebben en de gegevens van de cyclotrons zijn weergegeven in Tabel IV.

Tabel IV. Ondernemers die een cyclotron voorhanden hebben en het bijbehorende merk, type en de maximale protonenenergie

Ondernemer	Merk	Type	Maximale energie (MeV)
Mallinckrodt Medical B.V. (2013/0859-04)	Philips		30 MeV
	IBA		30 MeV
VU-medisch centrum (2012/0990-06)	IBA	cyclone-18/9	18 MeV (protonen)
	Philips	AVF-isochroon	28 MeV
	IBA	Cytone	11 MeV
TU-Eindhoven (2012/0118-05)	IBA	Cyclone-30	30 MeV
RU-Groningen (2012/0175-06)	AGUR		200 MeV
Medisch Centrum Alkmaar (2012/0565-12)	IBA	Cyclone ® 18 Twin ST	18 MeV
Erasmus MC (2012/0709-06)	IBA	Cyclotron	18 MeV
TU-Eindhoven ⁵	AVF		28 MeV
Radbout Universiteit Nijmegen ⁶ (2012/0374-06)	Felix Felice		70 MeV (elektronen)

Er zijn twee vergunninghouders waar nog rekening moet worden gehouden met de aanwezigheid van geactiveerde materialen en bouwdelen, ten gevolge van handelingen die in het verleden hebben plaatsgevonden met een deeltjesversneller. Dit is van toepassing bij de volgende twee vergunninghouders:

- Fundamenteel onderzoek der Materie (FOM);
- Nationale Instituut voor Subatomair Fysica (Nikhef).

Onlangs is in opdracht van Economische Zaken onderzoek gedaan naar de routes voor afvoer van afval dat ontstaat bij het toepassen van cyclotrons. Dit onderzoek is uitgevoerd door NRG. In het onderzoeksrapport is vermeld dat het afval dat vrijkomt bij ontmanteling van de installatie vooral bestaat uit beton en uit ijzer. De totale hoeveelheid afval waarin radioactiviteit aanwezig is varieert van 0 tot 1450000 kg voor beton en van 1,3 tot 100.000 kg voor metaal. De belangrijkste activiteitsproducten die kunnen worden aangetroffen zijn weergegeven in tabel V.

⁵ Dit toestel is niet meer in gebruik. Er heeft nog geen ontmanteling plaatsgevonden van de installatie
⁶ Het betreft geen cyclotron maar een onderzoeksversneller.

Tabel V. De activeringsproducten met de bijhorende halveringstijden in beton en in metaal die zijn ontstaan tijdens de productie van isotopen.

Metaal		Beton	
Radionuclide	Halveringstijd (jaar)	Radionuclide	Halveringstijd (jaar)
Cobalt-60	5,3	Barium-133	10,5
Cesium-134	2,1	Cobalt-60	5,3
IJzer-59	0,1	Cesium-134	2,1
Mangaan-54	0,9	Europium-152	13,3
Zink-65	0,7	Europium-154	8,8
		Mangaan-54	0,9
		Natrium-22	2,6

5 Commerciële bedrijven die radioactieve geneesmiddelen in de vorm van open bronnen produceren en/of bereiden

In Nederland zijn vier bedrijven die radioactieve stoffen produceren en/of bereiden. De radionucliden die worden geproduceerd, worden toegepast ten behoeve van medische diagnostiek en therapie. De productie vindt vooral plaats met behulp van een cyclotron en door middel van het bestralen van materialen in een kernreactor. De vier bedrijven die radioactieve geneesmiddelen produceren en/of bereiden en waaraan vergunning is verleend zijn:

- Malinckrodt Medical B.V.
- TU-Eindhoven
- GE-Healthcare
- I.D.B. Radiopharmacy B.V.

Malinckrodt Medical B.V.

Vergunning (2013/0859-04)

Aan Malinckrodt Medical B.V. is voor het voorhanden hebben van radioactieve bronnen in verspreidbare vorm vergunning verleend voor:

- het voorhanden hebben van maximum 500.000 radiotoxiciteitsequivalent voor inhalatie;
- het voorhanden hebben van molybdeen-99, waarmee geen chemische bewerkingen worden uitgevoerd tot een activiteit van maximaal 5 TBq.
- Het voorhanden hebben van Iridium-192 tot een activiteit van maximaal 500 TBq.

Toelichting

Door Malinckrodt Medical B.V. worden verschillende radioactieve bronnen geproduceerd. De radioactieve bronnen in verspreidbare vorm die Malinckrodt Medical B.V. produceert zijn Gallium-67 ($T_{1/2} = 3,2$ dagen), Rubidium-81 ($T_{1/2} = 4,5$ uren), Molybdeen-99 (68,3 uren), Indium-111 ($T_{1/2} = 2,8$ dagen), Jodium-123 ($T_{1/2} = 13,2$ uren), Xenon-123 ($T_{1/2} = 2$ uren), Iodium-131 ($T_{1/2} = 8$ dagen) en Thallium-201 ($T_{1/2} = 72$ uren). De maximale hoeveelheden radioactieve stoffen die in 2011 voorhanden waren bedroeg 88960 radiotoxiciteitsequivalent voor inhalatie waarvan 53460 radiotoxiciteitsequivalent voor inhalatie aanwezig was in de vorm van molybdeen-99.

De radioactieve bronnen die worden geproduceerd zullen binnen enige uren tot dagen worden getransporteerd naar de ziekenhuizen. Het is niet aannemelijk dat de geproduceerde bronnen voorhanden zullen zijn bij een plotselinge bedrijfsbeëindiging. De radioactieve bronnen die gedurende een langere periode aanwezig zullen zijn betreft de Technetium-generatoren die na gebruik in de ziekenhuizen worden opgeslagen op het terrein van Malinckrodt Medical B.V.. Deze generatoren worden opgeslagen totdat het Molybdeen-99 is vervallen en de generatoren geschikt kunnen worden gemaakt voor hergebruik. De generatoren worden ca. 7 weken opgeslagen en het totaal aantal generatoren die jaarlijks worden opgeslagen bedraagt ca. 55000. Hetzelfde geldt voor het Iridium-192 dat na gebruik in de ziekenhuizen terug gaat naar Malinckrodt Medical B.V. Malinckrodt Medical B.V. heeft vergunning om het Iridium gedurende 4 jaar op te

slaan voordat het wordt overgedragen. Behalve opslag van de generatoren en Iridium-192 vindt er ook opslag plaats van radioactief afval dat vrijkomt bij de productie. Dit afval wordt opgeslagen in vaten. Het aantal vaten dat in 2011 was opgeslagen en binnen 2 jaar is vervallen tot beneden de vrijgavegrens was 368. In 2011 zijn er in totaal 112 vaten afgevoerd naar de COVRA.

TU-Eindhoven

Vergunning (2012/0118)

Aan de TU-Eindhoven is vergunning verleend voor het voorhanden hebben en toepassen van open bronnen binnen de locatie tot een maximum van 1250 radiotoxiciteitsequivalent voor inhalatie, waarvan 550 Re_{inh} in verband met de productie van kortlevende radioactieve stoffen

Toelichting

GE-Healthcare produceert en bereid open radioactieve stoffen ten behoeve medische diagnostiek en therapie. De vergunning voor het produceren van deze radioactieve stoffen is verleend aan de TU-Eindhoven. De radioactieve bronnen die worden geproduceerd worden binnen enige uren tot dagen na productie getransporteerd naar de ziekenhuizen. De radionucliden die worden geproduceerd zijn kortlevende radionucliden waaronder Jodium-131 ($T_{1/2} = 8$ dagen), Rubidium-81 ($T_{1/2} = 4,5$ uren) en Fluor-18 (120 minuten). Bij de productie en het bereiden van radiofarmaca ontstaat afval dat wordt opgeslagen. Dit radioactief afval kan gezien de korte halveringstijden binnen afzienbare periode worden afgevoerd als niet radioactief afval.

GE-Healthcare (2012/0367 en 2013/0376)

Aan GE-Healthcare is vergunning verleend om op de locatie te Leiderdorp met radioactieve stoffen uitsluitend handelingen worden verricht ten behoeve van de bereiding van radiofarmaca tot een maximum van 1406 radiotoxiciteitsequivalent voor inhalatie (Re_{inh}) (vergunning 2012/0367) en op de locatie Zwolle tot een maximum van 1400 Re_{inh} . (vergunning 2009/1379).

Toelichting

Aan GE-Healthcare is vergunning verleend om handelingen uit te voeren met radioactieve bronnen in apotheken op twee locaties namelijk in Zwolle en in Leiderdorp. Op deze locaties vindt de bereiding plaats van de farmaca zodat deze direct aan de patiënt kunnen worden toegediend. De kant en klare producten worden vanuit de locaties van GE vervoerd naar de verschillende ziekenhuizen. In de ziekenhuizen vindt toediening plaats aan de patiënten.

I.D.B. Radiopharmacy B.V.

Vergunning (2012/0804)

Aan I.D.B. Radiopharmacy B.V. is vergunning verleend voor het voorhanden hebben en toepassen van open bronnen binnen de locatie tot een maximum van 5000 radiotoxiciteitsequivalent voor inhalatie (Re_{inh}).

Toelichting

I.D.B. Radiopharmacy B.V. bereidt radioactieve stoffen ten behoeve van medische therapie waaronder radionucliden lutetium-177 ($T_{1/2} = 6,71$ dagen) en jodium-131 ($T_{1/2} = 8$ dagen). Tijdens het bereiden van de radiofarmaca ontstaat radioactief afval. Dit radioactief afval kan gezien de korte halveringstijden binnen afzienbare periode worden afgevoerd als niet radioactief afval.

6 Ingekapselde bronnen ten behoeve van Niet-Destructief Onderzoek (NDO) en meet- en regeltechniek

Bij NDO en bij meet- en regeltechniek wordt gebruikt gemaakt van ingekapselde bronnen (en toestellen). De handelingen met de ingekapselde bronnen vinden bij NDO plaats op wisselende locaties in Nederland en binnen het Nederlands continentaal plat. Voor het uitvoeren van NDO wordt veelal gebruik gemaakt van bronnen die onder de zogenaamde HASS-regeling vallen. Voor deze bronnen heeft een financiële zekerheidsstelling plaatsgevonden.

In Tabel VI is een overzicht weergegeven van de ingekapselde bronnen die veelvuldig worden toegepast ten behoeve van NDO en meet en regeltechniek. In de tabel is tevens aangegeven tot welke activiteitsniveaus geen financiële zekerheidsstelling hoeft plaats te vinden. Vanwege het kleine volume van de ingekapselde bronnen en de afwezigheid van verspreiding van radioactiviteit is het niet te verwachten dat afvoer van de bronnen gepaard gaat met aanzienlijke kosten. De ondernemers die ingekapselde bronnen voorhanden ten behoeve van NDO en/of meet – en regeltechniek worden daarom niet verder beschreven.

Tabel VI Veel gebruikte radionucliden, de halveringstijden en de maximale activiteitsniveaus waarvoor geen financiële garantstelling hoeft plaats te vinden

Radionucliden	Halveringstijd	Activiteitsniveau (GBq)
Cesium-137	30 jaar	20
Iridium-192	73 dagen	10
IJzer-55	2,7 jaar	400
Americium-241	432 jaar	100
Cobalt-60	5,3 jaar	4

Omdat de activiteit van de bronnen die worden toegepast bij NDO hoog is wordt er vaak gebruik gemaakt van verarmd uranium dat als vast daarvan deel uitmaakt van het afschermingsmateriaal. Het verarmd uranium kan deel uitmaken van het afschermingsmateriaal van camera's maar ook van (goedgekeurde) containers.

Het toepassen van verarmd uranium als afschermingsmateriaal is vergunningsplichtig. In Tabel VII zijn de ondernemers weergegeven waarin vergunning is verleend voor het voorhanden hebben van verarmd uranium inclusief de totale massa aan verarmd uranium waarvoor vergunning is verleend.

Tabel VII. Overzicht van ondernemers waaraan vergunning is verleend voor het voorhanden hebben van verarmd uranium als afschermingsmateriaal.

Ondernemer	Massa Verarmd Uranium (kg)
SGS Nederland B.V. (2010/1805)	300
GMA Holding B.V. (2013/0107)	420
Röntgen Technische Dienst (2006/6070)	5500
Materiaal Metingen Testgroep B.V. (2012/0810)	500
Stork Thermeq B.V. (2012/0615)	650
Bytest (2010/2600)	39
TBD Technische Bau Dienstleistungen GmbH & Co. KG (2011/2803)	50
PELZ GmbH & Co. KG (2009/1627)	41,7
DEKRA Material Testing GmbH (2009/0578)	56
AIB-Vinçotte Nederland B.V. (2012/0114)	90
D. Schmitt, Zerstörungsfreie Materialprüfung GmbH & Co. KG (2011/1544)	200

7 Medische en/of wetenschappelijke Instellingen

Binnen de medische instellingen worden zowel open bronnen toegepast ten behoeve van medische diagnostiek, medische therapie en medisch wetenschappelijk onderzoek bij patiënten. De open bronnen die worden toegediend aan patiënten hebben over het algemeen korte halveringstijden. Open bronnen die veel worden toegepast ten behoeve van medische diagnostiek, medische therapie en (medisch) wetenschappelijk onderzoek en de daarbij horende halveringstijden zijn weergegeven in Tabel VIII. De medisch wetenschappelijke instellingen die grotere hoeveelheden bronnen voorhanden hebben en tevens beschikken over een complexvergunning zijn:

- Academisch Medisch Centrum Amsterdam (2010/1540)
- Universitair Medisch Centrum Utrecht (2012/0464)
- Universitair Medisch Centrum Groningen (2013/0206)
- Academisch Ziekenhuis Maastricht (2013/0959)
- VU-Medisch Centrum (2012/0990)
- Universitair Medisch Centrum Sint Radboud (2012/0347)
- Leids Universitair Medisch Centrum en Universiteit Leiden (2013/0069)
- Nederlands Kanker Instituut / Antoni van Leeuwenhoek (2013/0602)
- Erasmus MC (2012/0709)
- Universiteit Utrecht (veterinair) (2012/1110)

Tabel VIII Veelgebruikte radionucliden, met bijbehorende halveringstijden en toepassing

Radionuclide	Halveringstijd	Toepassing
Technetium-99m	6 uren	Medische diagnostiek
Jodium-131	8 dagen	Medische Therapie
Fluor-18	120 minuten	Medische diagnostiek
Gallium-67	3,2 dagen	Medische diagnostiek
aKrypton-81	13 seconden	Medische diagnostiek
Indium-111	2,8 dagen	Medische diagnostiek
Jodium-123	13,2 uren	Medische diagnostiek
Thallium-201	72 uren	Medische diagnostiek
Lutetium-177	6,71 dagen	Medische Therapie
Koolstof-14	5736 jaar	Wetenschappelijk onderzoek
Tritium	12,3 jaar	Wetenschappelijk onderzoek
Jodium-125	60 dagen	Wetenschappelijk onderzoek

De bereiding van de open bronnen die worden toegepast ten behoeve van medische diagnostiek, medische therapie en (medisch) wetenschappelijk onderzoek vinden plaats in radionucliden-laboratoria. Wanneer de handelingen die hebben plaatsgevonden in de radionucliden-laboratoria worden beëindigd en de ruimte voor andere toepassingen zal worden gebruikt moet vrijgave plaatsvinden van de ruimte. Voorafgaand aan de vrijgave zal er een vrijgaveplan moeten worden opgesteld waarin is aangegeven op welke wijze decontaminatie van de ruimte gaat plaatsvinden.

Naast het toepassen van open bronnen ten behoeve van medische diagnostiek, medische therapie en medisch wetenschappelijk onderzoek bij patiënten, worden open bronnen tevens toegepast ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek (in-vitro). De radionucliden die worden toegepast hebben doorgaans een langere halveringstijd. Veel toegepaste radionucliden zijn: tritium ($T_{1/2} = 12,3$ jaar), Jodium-125 (60 dagen), Koolstof-14 ($T_{1/2} = 5736$ jaar) en fosfor-32 ($T_{1/2} = 14,26$ dagen). Deze handelingen vinden, naast de in de hierboven genoemde medische wetenschappelijke instellingen, tevens plaats binnen de volgende wetenschappelijke instellingen:

- Rijksuniversiteit Groningen (2012/0175)
- Universiteit van Amsterdam (2012/0138)
- Universiteit Wageningen (2012/0821)
- Universiteit Twente (2013/0246)
- Technische Universiteit Delft (2011/2058)
- Technische Universiteit Eindhoven (2012/0118)

8 Discussie en conclusie

8.1 Indeling in categorieën

De Programmadirectie Nucleaire Installaties en Veiligheid van Economische Zaken heeft AgentschapNL/Team Stralingsbescherming verzocht om een overzicht te maken van de bedrijven die radioactieve stoffen voorhanden hebben inclusief de omvang hiervan. De aanleiding om dit onderzoek uit te voeren is het faillissement van ThermPhos. Er zijn grote hoeveelheden radioactieve bronnen aanwezig op het terrein van het bedrijf. Het gevolg hiervan is dat de kosten bij een faillissement voor de ontmanteling van de installatie en het afvoeren van radioactieve afvalstoffen voor rekening kunnen komen van de overheid.

Dit rapport bevat een overzicht van de ondernemers waaraan vergunning is verleend voor het voorhanden hebben van open bronnen en/of ingekapselde bronnen. Hierbij is gebruik gemaakt van een indeling op basis van toepassing van de bron(nen) waarvoor vergunning is verleend. Er is beschreven wat het volume is van het aanwezige radioactieve afval, de fysische eigenschappen van de aanwezige radionucliden waaronder de halveringstijden, of decontaminatie van werkruimten noodzakelijk is en gegevens over wel of niet ontmantelen van installaties. Een opsomming van de resultaten van dit onderzoek is weergegeven in Tabel IX.

De kosten die gemeoid zijn met een plotselinge bedrijfsbeëindiging zijn zeer sterk afhankelijk van de toepassing van de bronnen waarvoor vergunning is verleend. De kosten zullen veelal zeer laag zijn als bijvoorbeeld één of enkele ingekapselde bronnen moeten worden afgevoerd. De kosten zullen aanzienlijk toenemen als er naast de kosten van afvoer van enkele bronnen tevens rekening moet worden gehouden met ontmanteling van installaties, decontaminatie van werkruimten en bergplaatsen en afvoer van grotere hoeveelheden langlevend afval. Met behulp van de gegevens uit dit rapport kan er een indeling worden gemaakt op basis van de toepassing waarvoor aan de ondernemer vergunning is verleend.

Zeer laag

Tot deze categorie behorende de ondernemers die ingekapselde bronnen, niet zijnde HASS-bronnen, voorhanden hebben. Het betreft de bedrijven die de bronnen voorhanden hebben ten behoeve van NDO, meet- en regeltechniek en ijk- en calibratiedoeleinden. Het aantal bronnen verschilt per ondernemer en varieert van een enkele bron per ondernemer tot tientallen bronnen per ondernemer. Bij deze toepassingen is geen sprake van decontaminatie van werkruimten en bergplaats en van ontmanteling van installaties. Het volume van de bronnen die worden toegepast is veelal klein en de bronnen kunnen zonder verdere bewerking worden afgevoerd. Bij deze categorie dient nog wel rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van verarmd uranium. Meerdere vergunninghouders maken gebruik van verarmd uranium als afschermingsmateriaal van HASS-bronnen. De totale hoeveelheid verarmd uranium dat ondernemers voorhanden hebben varieert van 39 tot 5500 kg.

Laag

De ondernemers die als 'laag' kunnen worden aangemerkt zijn:

- Ondernemers die open bronnen voorhanden ten behoeve van medische diagnostiek, wetenschappelijk onderzoek en onderwijs
- Ondernemers die radioactieve geneesmiddelen produceren en/of bereiden en daarbij niet gebruik maken van een cyclotron.
- Ondernemers die slakkenwol voorhanden hebben in de vorm van isolatiemateriaal
- Ondernemers die thoriumhoudende lampen voorhanden hebben
- De ondernemers die in dit rapport zijn ondergebracht bij de categorie "overige ondernemers met natuurlijke bronnen".

De ondernemers die open bronnen voorhanden hebben ten behoeve van medische diagnostiek, wetenschappelijk onderzoek en onderwijs maken veelal gebruik van open bronnen met korte halveringstijden ($T_{1/2} < 10$ dagen). Bij deze toepassingen kan er sprake zijn van contaminatie van de werkruimten. Vanwege de korte halveringstijden van de open bronnen kan veelal worden volstaan met het ter plaatse laten vervallen van de voorhanden zijn open bronnen. Het volume dat uiteindelijk als radioactief afval zal moeten worden afgevoerd is in deze situatie zeer gering.

Er is slechts één ondernemer die radioactieve geneesmiddelen produceert zonder dat er vergunning is verleend voor het voorhanden hebben van een cyclotron. Het betreft het bereiden van kortlevende radionucliden ($T_{1/2} < 10$ dagen). Ook hier geldt dat er mogelijk sprake kan zijn van contaminatie van werkruimten. Vanwege de geringe halveringstijden speelt decontaminatie van werkruimten en afvoer van radioactief afval nauwelijks een rol speelt.

Wanneer bedrijven slakkenwol voorhanden in de vorm van isolatiemateriaal, dan zullen aanvullende maatregelen nodig zijn bij sloop en/of verbouw. Bij de sloop en/of verbouw moet rekening worden gehouden met beperkte mate van decontaminatie van de werkomgeving en met het gecontroleerd afvoeren van het slakkenwol. De massa aan slakkenwol dat de vergunninghouders voorhanden kunnen hebben bedraagt veelal enige tientallen kilo's.

De ondernemers die in dit rapport zijn ondergebracht bij de categorie "overige ondernemers met natuurlijke bronnen" zijn ondernemers die geringe hoeveelheden natuurlijke bronnen voorhanden hebben. Bij een bedrijfsbeëindiging zal afvoer moet plaatsvinden van de natuurlijke bronnen. Bovendien kan er bij deze ondernemers sprake zijn van contaminatie van de werkruimten en of bergplaats.

Middel

De ondernemers die als "middel" kunnen worden aangemerkt zijn:

Ondernemers die natuurlijke bronnen voorhanden hebben ten behoeve van :

- opslag van grondstoffen
- decontaminatie mijnbouwinstallaties
- opslag slakkenwol

Het betreft de ondernemers die grotere volumes aan natuurlijke bronnen in de vorm van erts en/of afvalstoffen voorhanden hebben waarin zich bronnen bevinden van natuurlijke oorsprong. De bronnen van natuurlijke afkomst hebben zeer lange halveringstijden ($T_{1/2} \gg 10$ jaar). De massa aan afval en/of grondstoffen die de bedrijven voorhanden hebben is hoog en varieert van enige duizenden kg tot meer dan 100.000 kg aan materiaal. Bij een plotselinge bedrijfsbeëindiging zal decontaminatie van de bergplaats moeten plaatsvinden en zal indien, er sprake is van aanwezigheid van radioactieve afvalstoffen, afvoer hiervan moeten plaatsvinden.

Hoog

De ondernemers die als "hoog" kunnen worden aangemerkt zijn:

- Ondernemers die natuurlijke bronnen voorhanden hebben ten behoeve van bewerken en/of verwerken van grondstoffen
- Ondernemers die natuurlijke bronnen voorhanden hebben ten behoeve van olie en gaswinning
- Ondernemers die handelingen uitvoeren met een cyclotron.

Voor alle ondernemers die tot deze categorie behoren geldt dat bij beëindiging van de bedrijfsactiviteiten ontmanteling van de installaties en/of afschermingsmaterialen moet plaatsvinden. Voor cyclotrons kan dit tot gevolg hebben dat er aanzienlijke hoeveelheden ijzer en beton als radioactief afval langdurig moet worden opgeslagen. Bij de ondernemers die natuurlijke bronnen voorhanden hebben geldt dat er na ontmanteling decontaminatie moet plaatsvinden van installatieonderdelen. De afvalstoffen die bij deze ondernemers voorhanden zijn zullen moeten worden afgevoerd en er zal decontaminatie van de bergplaats en gebruikte materialen moeten plaatsvinden.

Ondernemers waarbij verschillende categorieën van toepassing zijn

In dit rapport wordt gebruik gemaakt van een indeling variërend van zeer laag tot hoog. Deze indeling heeft betrekking op de kosten voor afvoeren van radioactieve bronnen bij een plotselinge bedrijfsbeëindiging. Met behulp van bovenstaande indeling en de gegevens zoals vermeld in tabel X kan inzichtelijk worden gemaakt welke vergunninghouders tot welke categorie behoren. Voor een aantal van deze vergunninghouders geldt echter dat er meerdere categorieën van toepassing kunnen zijn. Hierdoor kan het mogelijk zijn dat voor een aantal ondernemers door sommatie van de verschillende toepassingen een hogere categorie van toepassing is dan omschreven in dit document.

8.2

Afbakening onderzoek

De gegevens die worden gebruikt in dit rapport zijn afkomstig uit het document-informatiesysteem van AgentschapNL/Team Stralingsbescherming (Terra). In dit systeem worden de vergunningen opgeslagen alsmede de bij de vergunningen behorende aanvragen. Met behulp van deze gegevens kan een goed beeld worden gevormd van de omvang van de handelingen. Echter, er zijn ook een aantal beperkingen te noemen namelijk:

Werkelijke voorhanden zijnde hoeveelheden per ondernemer

De hoeveelheden radioactieve stoffen die een ondernemer voorhanden kan hebben kunnen in werkelijkheid lager zijn dan genoemd in dit rapport. In de vergunning van een ondernemer en de daarbij behorende aanvraag wordt veelal uitgegaan van de maximale hoeveelheden die op enigerlei moment voorhanden kunnen zijn. De hoeveelheden die werkelijk voorhanden zijn kunnen in voorkomende gevallen aanzienlijk lager zijn dan genoemd in dit rapport.

Gegevens over werkelijke kosten

Dit rapport biedt geen inzage in wat de werkelijke kosten voor afvoer van radioactieve bronnen bij de verschillende vergunninghouders. Er wordt in dit rapport gebruik gemaakt van een indeling in categorieën met betrekking tot de kosten variërend van zeer laag tot hoog. Deze indeling heeft plaatsgevonden op basis van de variabelen halveringstijd, gewicht, ontmanteling installatie en decontaminatie. Om inzage te krijgen in de werkelijke kosten zal aanvullend onderzoek nodig zijn.

Gegevens over voorhanden zijnde hoeveelheden bij meldingsplichtige toepassingen

Dit rapport bevat geen gegevens over de omvang van meldingsplichtige hoeveelheden radioactieve stoffen die ondernemers voorhanden kunnen hebben. Het betreft de meldingsplicht voor het voorhanden hebben van radioactieve stoffen in natuurlijke vorm. Deze gegevens kunnen niet worden vermeld omdat de melding vaak onvoldoende informatie geeft over de voorhanden zijn hoeveelheden. Ook hiervoor geldt dat aanvullend onderzoek zal moeten plaatsvinden om inzichtelijk te krijgen wat de werkelijke hoeveelheden zijn die ondernemers voorhanden hebben.

Tabel IX De verschillende toepassingen van ioniserende straling inclusief de te verwachte hoeveelheden radioactieve afval (in kg), de halveringstijden van het radioactieve afval, gegevens over ontmanteling van installatie en decontaminatie van werkkruimten

Toepassing	$T_{1/2} < 10$ dagen	10 dagen $< T_{1/2} < 100$ dagen	100 dagen $< T_{1/2} < 1$ jaar	1 jaar $< T_{1/2} < 10$ jaar	$T_{1/2} > 10$ jaar	Gewicht < 1000 kg	1000 $< \text{Gewicht} < 100000$ kg	Gewicht > 100000 kg	Ontmanteling installatie	Decontaminatie
Natuurlijke bronnen ten behoeve van:										
grondstoffen bewerken/verwerken			X		X		X	X	X	X
Grondstoffen opslaan					X		X	X		X
Olie- en gaswinning					X		X		X	X
Verwerken restproducten olie en gaswinning					X		X		X	X
Decontaminatie mijnbouwinstallaties					X		X			X
Voorhanden hebben van slakkenwol als isolatiemateriaal					X	X	X			X
In opslag hebben van slakkenwol					X			X		X
Thoriumhoudende lampen					X	X				
Overlge ondernemers met natuurlijke bronnen					X	X	X			X
Productie radioactieve geneesmiddelen	X					X				X
Ingekapselde bronnen NDO/ meet -en regeltechniek			X	X		X				
Afscherming met verarmd uranium					X	X	X			
Medische diagnostiek, onderzoek, onderwijs	X	X			X	X				X

Tabel X Overzicht van de ondernemers onderverdeeld naar toepassing van ioniserende straling

Toepassing	Ondernemer
Natuurlijke bronnen ten behoeve van:	
Grondstoffen bewerken/verwerken	<ul style="list-style-type: none"> • Essent Energie Productie B.V. • E.ON Benelux • Purac Biochem B.V. • (Tata Steels IJmuiden B.V.)
Grondstoffen opslaan	<ul style="list-style-type: none"> • Chemelot site Permit B.V. • Van Gansewinkel Maasvlakte B.V. • Hollands Veem B.V.
Olie- en gaswinning	<ul style="list-style-type: none"> • Wintershall Noordzee B.V. • GDF SUEZ E&P Nederland B.V. • Centrica Production Nederland B.V. • Chevron Exploration and Production Netherlands B.V. • Total E&P Nederland B.V. • Vermilion Oil & Gas Netherlands B.V. • TAQA Energy B.V. • NAM B.V. • N.V. Nederlandse Gasunie • (Dana Petroleum Netherlands B.V.)
Verwerken restproducten olie en gaswinning	<ul style="list-style-type: none"> • Begeman Milieutechniek B.V.
Decontaminatie (mijnbouw)installaties	<ul style="list-style-type: none"> • J. Hoondert & Zn. B.V. • Reym B.V. • Hofstede B.V. • Nuclear research and Consultancy Group • Röntgen Technische Dienst
Voorhanden hebben van slakkenwol als isolatiemateriaal	<ul style="list-style-type: none"> • De Nederlandse Bank • Nizo Vastgoed B.V. • Meneba Meel Wormerveer B.V. • Koole Tankstorage Pernis B.V. • Shell Nederland Raffinaderij B.V. • Philips • VDL Enabling Technologies Group Eindhoven B.V.
Voorhanden hebben van thoriumhoudende lampen	<ul style="list-style-type: none"> • Canon Europe B.V. • ASML Netherlands B.V. • NXP Semiconductors Netherlands B.V.
In opslag hebben van slakkenwol	<ul style="list-style-type: none"> • Chemelot site Permit B.V. • Hofstede B.V.

<p>Overige ondernemers met natuurlijke bronnen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Natuurhistorisch Museum Naturalis • Nuclear Research and Consultancy Group • Technisch Universiteit Delft • Avlodrome • Marine Luchtvaartmuseum Soesterberg • Laboratorium voor Multi-element en analyses(LSA) • SGS Nederland B.V.
<p>Handelingen met cyclotron (en deeltjesversnellers > 20 MeV)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mallinckrodt Medical B.V. • VU-medisch centrum • TU-Eindhoven • RU-Groningen • Medisch Centrum Alkmaar • Erasmus MC • Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie (alleen nog geactiveerde materialen en bouwdelen) • Nationale Instituut voor Subatomaire Fysica (Nikhef) (alleen nog geactiveerde materialen en bouwdelen) • Radboud Universiteit Nijmegen (onderzoeksversneller > 20 MeV)
<p>Commerciële bedrijven die radioactieve geneesmiddelen produceren/bereiden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mallinckrodt Medical B.V. • VU-medisch centrum • I.D.B. Radiopharmacie • TU-Eindhoven (t.b.v. GE-Healthcare) • GE-healthcare
<p>Ingekapselde bronnen NDO/ meet -en regeltechniek/ijk- en calibratie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ongeveer 1000 ondernemingen
<p>Verarmd uranium ten behoeve van afscherming ingekapselde bronnen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SGS Nederland B.V. • GMA Holding B.V. • Röntgen Technische Dienst • Materiaal Metingen Testgroep B.V. • Stork Thermeq B.V. • Bytest • TBD Technische Bau Dienstleistungen GmbH & Co. KG • PELZ GmbH & Co. KG • DEKRA Material Testing GmbH • AIB-Vinçotte Nederland B.V. • D. Schmitt, Zerstörungsfreie Materialprüfung

<p>Medische en/of wetenschappelijke instellingen</p>	<ul style="list-style-type: none">• Academisch Medisch Centrum Amsterdam• Universitair Medisch Centrum Utrecht• Universitair Medisch Centrum Groningen• Academisch Ziekenhuis Maastricht• VU-Medisch Centrum• Universitair Medisch Centrum Sint Radboud• Leids Universitair Medisch Centrum• Nederlands Kanker Instituut / Antoni van Leeuwenhoek• Erasmus MC• Rijksuniversiteit Groningen• Universiteit van Amsterdam• Universiteit Wageningen• Vrije universiteit• Universiteit Twente• Technisch Universiteit Delft• Technisch Universiteit Eindhoven• Rijks Instituut voor Volksgezondheid en milieu (RIVM)• Overige niet academische medische en/of onderzoeksinstellingen
---	--