



federaal agentschap voor nucleaire controle

Beroepsactiviteiten waarbij natuurlijke stralingsbronnen worden aangewend: verklarende nota m.b.t. de inhoud van het aangifte dossier

a) Inleiding

Bepaalde radioactieve stoffen komen van nature voor in het leefmilieu: dit is het geval voor kalium-40 en voor radionucliden van de familie van uranium en van thorium. Bepaalde stoffen hebben natuurlijke radioactieve waarden die duidelijk hoger liggen dan de gemiddelde waarden in het leefmilieu: hier spreekt men over de *Naturally Occuring Radioactive Materials* (NORM) of over verhoogde natuurlijke radioactiviteit; deze natuurlijke radioactiviteit kan eveneens verhoogd worden door fysicochemische processen die worden aangewend in de industriële transformatieprocessen: hier wordt de term *Technologically Enhanced Naturally Occuring Radioactive Material* (TENORM) gebruikt. Verder in deze nota wordt de term « NORM » generiek gebruikt, d.w.z. dat hiermee zowel het NORM- als het TENORM-materiaal wordt bedoeld.

De NORM-problematiek heeft betrekking op verschillende industriële sectoren, bij voorbeeld de fosfaatindustrie en de industrieën die gebruik maken van zirkoniumzand en zirkoniumoxides.

De reglementaire voorschriften m.b.t. de NORM-industrieën worden bepaald in het koninklijk besluit van 20 juli 2001 houdende algemeen reglement op de bescherming van de bevolking, van de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van de ioniserende stralingen (ARBIS), artikels 9 en 20.3. In bijlage 1 vindt u een kopie van deze artikels.

In artikel 4 worden de activiteitssectoren opgesomd die onderworpen zijn aan de aangifteplicht; deze sectoren heten in de regelgeving: de beroepsactiviteiten waarbij natuurlijke stralingsbronnen aangewend worden. Deze lijst van beroepsactiviteiten werd geactualiseerd met de publicatie van een FANC besluit in het Belgisch Staatsblad van 30 maart 2012. Een kopie van deze lijst vindt u ook in bijlage 1.

Artikel 4 van het ARBIS geeft aan het FANC de mogelijkheid om deze lijst aan te passen wanneer dit nodig mocht zijn.

In artikel 9 wordt voor de beroepsactiviteiten opgesomd in artikel 4 vermeld dat ze een aangiftedossier aan het FANC moeten overmaken en ook de aard van de informatie in het dossier wordt hier beschreven.

Deze nota heeft tot doel de gegevens te verduidelijken die de exploitant van een van de in artikel 4, punt 2 van het ARBIS vermelde beroepsactiviteiten - overeenkomstig de bepalingen van artikel 9 - aan het Agentschap moet verstrekken.

De in dit dossier verstrekte gegevens moeten het mogelijk maken om een eerste analyse te maken van de potentiële *radiologische* risico's voor de werknemers van een bedrijf (eigen personeel en onderaannemers), voor de bevolking en het leefmilieu. Enkel de materialen en de productieprocessen (met inbegrip van de onderhoudsprocessen) die een mogelijke rechtstreekse of onrechtstreekse radiologische impact op de werknemers, de bevolking of het leefmilieu kunnen hebben, moeten worden vermeld. Het is dus niet nodig om de productieprocessen in detail te beschrijven.

De gegevens moeten het voor het Agentschap mogelijk maken om te beoordelen of de dosislimieten vermeld in artikel 20.3 (1mSv/jaar) kunnen worden overschreden.

De centrale stukken van het dossier zijn de flowcharts (deel b.2) waarin de productieprocessen beknopt beschreven worden en een gegevensrooster (deel b.4) wordt bij elke flowchart gevoegd.

De voorstelling van de productieprocessen in de vorm van flowcharts en het gegevensrooster van deel b.4 maken de standaardisering van de voorstelling van de aangiftedossiers mogelijk. Zo kan het Agentschap overgaan tot een snelle evaluatie, een identificatie van de kritieke blootstellingspunten en bepalen of er bijkomende analyses nodig zijn voor de evaluatie van het radiologisch risico.

Op de website van het FANC¹ zijn vòòr elk van de betrokken sectoren technische fiches beschikbaar die de algemene aandachtspunten summier beschrijven.

b) **Inhoud van het aangiftedossier**

b.1) Administratieve gegevens

De exploitant maakt zijn administratieve gegevens over door het invullen van het in bijlage 2 verstrekte formulier. In dit formulier worden de gegevens van artikel 9.1.- eerste lid - vermeld.

De exploitant vermeldt op dit formulier eveneens of de inrichting onderworpen is aan een milieuvergunning of aan een andere soort vergunning die op het milieu betrekking heeft en die door een regionale of andere overheid werd afgeleverd.

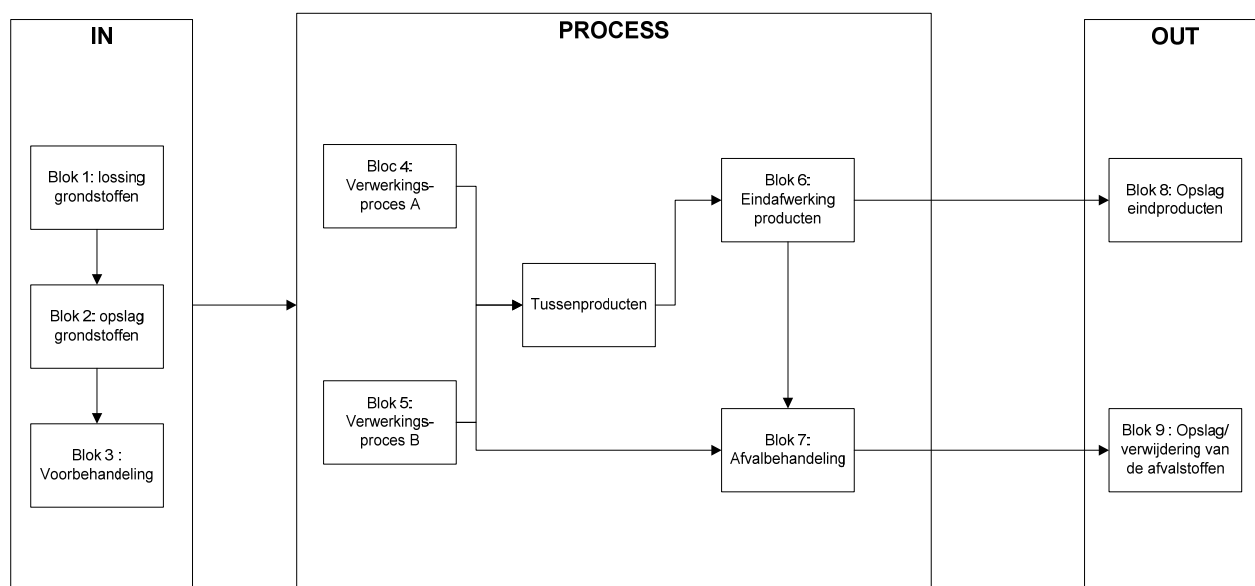
¹ <http://www.fanc.fgov.be>

Indien dit het geval is, gelieve dan de referentie te vermelden en de aard van de vergunning. Het FANC kan hiervan desgevallend en in het kader van zijn bevoegdheid een kopie vragen.

b.2) Diagram van het productieproces

Gelieve het productieproces te beschrijven d.m.v. een flowchart uitgaande van onderstaand voorbeeld. In het diagram moet een onderscheid worden gemaakt tussen de operaties (« blokken ») verbonden met de behandeling van inkomende producten (« IN »), de transformatieoperaties (« PROCESS ») en de operaties m.b.t. de uitgaande producten (« OUT ») met inbegrip van de verwijderingskanalen voor het afval.

Indien de exploitatie meerdere productieprocessen omvat, gelieve een aparte beschrijving te geven van elk van deze processen.



b.3) Beschrijving van het productieproces per blok

Gelieve elk blok van het productieproces in het kort te beschrijven en enkel de **relevante elementen voor de evaluatie van de radiologische impact** weer te geven (bijvoorbeeld verwijdering van stof, enz...).

Gelieve voor elk blok de **onderhoudswerkzaamheden** te vermelden die een radiologische impact kunnen hebben (bv. verwijdering van 'scaling', verwijdering van stof, demontering van buizen,...).

b.4) Gegevensrooster

Dit rooster geeft voor elk blok van het/de productieproces(sen) de nuttige gegevens voor de evaluatie van de radiologische impact. De vakjes die niet van toepassing zijn, kunnen worden opengelaten. Gelieve enkel de gegevens te

vermelden die verband houden met de evaluatie van de radiologische impact: indien er bijvoorbeeld verschillende soorten producten worden opgeslagen in een opslaglokaal, gelieve enkel de relevante producten voor de evaluatie van de radiologische impact weer te geven (d.w.z. de producten met een verhoogde natuurlijke radioactiviteit en eventueel bepaalde gevaarlijke producten zoals explosieven, of hoogontvlambare producten).

Om het aantal mogelijkerwijze blootgestelde personen te bepalen, dient er tevens rekening te worden gehouden met de onderhoudswerkzaamheden. Indien het aantal potentieel blootgestelde personen nihil is (productieproces zonder menselijke tussenkomst) moeten de andere gegevens niet gepreciseerd worden.

		(1) Plaatsen / Lokalen	(2) Product- benaming	Fysieke gegevens m.b.t. het materiaal				Radiologische gegevens				Beschermings- en toezichtsmaatregelen					
				(3) Fysieke toestand	(4) Totale hoeveel- heid	(5) Granulo- metrie	(6) Concentra- tie van stofdeeltjes in de lucht (mg/m ³)	(7) Radionucliden en specifieke activiteit	(8) Blootstellings- duur van de operator	(9) Aantal bloot- gestelde personen	(10) Maximaal dosisdebiet en concentratie Rn-222	(11) Collectieve beschermings- maatregelen	(12) Individuele beschermings- maatregelen	(13) Invloed buiten de site	(14) Toezichts- maatregelen	(15) Toeganke- lijkheid	
IN	Blok 1	Locatie 1	Materiaal a														
			Materiaal b														
			...														
		Locatie 2															
		Locatie 3															
...																	
	Blok 2																
	...																
PROCESS	Blok 4																
	...																
	Blok 7																
OUT	Blok 8																
	...																

- (1) Lijst met de verschillende plaatsen / werklokalen verbonden met het blok van het productieproces.
- (2) Lijst met producten, stoffen die op de desbetreffende plaats /het werklokaal aanwezig zijn. Enkel die producten vermelden die relevant zijn voor de evaluatie van de radiologische impact. (d.w.z. de producten met een verhoogde natuurlijke radioactiviteit en, eventueel, bepaalde gevaarlijke producten, zoals explosieven of hoogontvlambare producten).
- (3) Fysieke toestand = (a) vast (b) stof (c) vloeibaar (d) gas (e) suspensie
- (4) Totale hoeveelheid: het gaat over de maximale totale ogenblikkelijke hoeveelheid (totale maximale hoeveelheid in de opslaglokalen, maximale instantflux in het transformatieproces, enz.).
- (5) Granulometrie: een kwalitatieve beschrijving volstaat (vluchtig stof of niet).
- (7) Radionucliden: de specifieke activiteit in Bq/g vermelden.
- (8) Blootstellingsduur van de operator = (a) geen blootstelling, (b) occasioneel (< 20% arbeidstijd van de meest blootgestelde persoon) (c) regelmatig (d) continu (> 80 % arbeidstijd van de meest blootgestelde persoon). Om de meest blootgestelde persoon te bepalen, moet er niet enkel rekening worden gehouden met de productieoperaties, maar tevens met de onderhoudsoperaties.
- (10) Maximaal dosisdebiet en radonconcentratie (indien van toepassing): dosisdebiet (in $\mu\text{Sv/h}$) / concentratie (in Bq/m^3) op het niveau van de operator.
- (11) Collectieve beschermingsmaatregelen = (a) ventilatie (b) afscherming (c) controlemaatregelen (d) andere (te vermelden in bijlage).
- (12) Individuele beschermingsmaatregelen = (a) dragen van een antistofmasker (b) dragen van een overall (c) andere (te vermelden in bijlage).
- (13) Invloed buiten de site: (a) vloeibare uitstoot (b) gasvormige uitstoot (c) producten die gebruikt worden als grondstoffen / consumptiegoederen buiten de site (d) verwijderd / verwerkt afval, overgebracht naar een andere site (te vermelden in bijlage).
- (14) Toezichtsmaatregelen: (a) meting stofgehalte (b) meting dosisdebiet (c) bemonstering van de vloeibare uitstoot (d) bemonstering van de gasvormige uitstoot (e) meting radon (f) andere (te vermelden in bijlage).
- (15) Toegankelijkheid: (a) vrije toegang (b) toegang enkel in onderhoudsperiode (c) uitzonderlijke toegang.

Alternatief, indien het aantal gegevens te groot is, kunnen de gegevens van elke blok op een afzonderlijk rooster in het volgende formaat worden voorgesteld:

Blok 1

	(1) Plaatsen / Lokalen	Locatie 1			Locatie 2	Locatie 3	...
	(2) Productbenaming	Materiaal a	Materiaal b	...			
Fysieke gegevens m.b.t. het materiaal	(3) Fysieke toestand						
	(4) Totale hoeveelheid						
	(5) Granulometrie						
	(6) Concentratie van stofdeeltjes in de lucht						
Radiologische gegevens	(7) Radionucliden en specifieke activiteit						
	(8) Blootstellingsduur van de operator						
	(9) Aantal blootgestelde personen						
	(10) Maximaal dosisdebiet en concentratie Rn-222						
Beschermings- en toezichtsmaatregelen	(11) Collectieve beschermingsmaatregelen						
	(12) Individuele beschermingsmaatregelen						
	(13) Invloed buiten de site						
	(14) Toezichtsmaatregelen						
	(15) Toegankelijkheid						

c) Evaluatie van het radiologisch risico

Op basis van de in het aangiftedossier verstrekte gegevens evalueert het FANC de blootstelling van de operator. De exploitant mag, indien hij dit wenst, zelf de evaluatie uitvoeren en ze bij zijn aangiftedossier voegen. Bij deze evaluatie is het

belangrijk dat er rekening wordt gehouden met de verschillende blokken in het productieproces: wanneer dezelfde operator bij verschillende blokken betrokken is, moet er zeker rekening mee worden gehouden bij de dosisevaluatie.

Bij deze evaluatie moet rekening worden gehouden met de volgende blootstellingswegen:

- externe bestraling;
- inademing;
- ingestie;
- blootstelling aan radon.

De vereiste parameters voor de berekening van de dosis bij inademing en bij ingestie kunnen worden gehaald uit het document van de Europese commissie « *Radiation Protection 122 Part II, Application of the Concepts of Exemption and Clearance to Natural Radiation Sources* »². De berekeningsmethode wordt in bijlage vermeld.

De factor radon wordt onafhankelijk hiervan geëvalueerd (bepaling van de concentratie in Bq/m³ + de blootstellingstijd van de meest blootgestelde operator).

De dosiscriteria zijn deze die in artikel 20.3 van het ARBIS vermeld worden: de beroepsactiviteiten kunnen geheel of gedeeltelijk vallen onder de bepalingen die van toepassing zijn op de handelingen indien de blootstelling van de werknemers of van personen van het publiek 1 mSv/jaar kan overschrijden.

Voor het berekenen van de blootstelling aan radon op de werkplaats, bedraagt het dosisconversiefactor voor radonvervalproducten 7,8 (nSv/h)/(Bq/m³). Bij voltijds werk (1600 uren blootstelling) en een standaard evenwichtsfactor³ F=0,4 komt een radonconcentratie van 200 Bq/m³ overeen met een blootstelling van:

$$0,4 \cdot 1600 \text{ h} \cdot 200 \text{ Bq/m}^3 \cdot 7,8 \text{ (nSv/u)/(Bq/m}^3) \sim 1 \text{ mSv/jaar}$$

Met deze standaard hypothese komt dus een radonconcentratie van **200 Bq/m³** overeen met een blootstelling van 1 mSv/jaar. Deze waarde kan dus als referentiewaarde worden gehanteerd.

Er dient een onderscheid te worden gemaakt tussen de radon die zijn oorsprong vindt in de eigenlijke beroepsactiviteit en de radon die van natuurlijke oorsprong is en de gemeten waarde in het bedrijf dient te worden vergeleken met de gemiddelde waarden in de streek waar dit bedrijf gevestigd is.

² Dit document kan worden gedownload van
http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/122_en.htm

³ De dochterelementen van radon hebben de neiging zich vast te zetten op oppervlakken: muren, meubels, deeltjes in suspensie. Ze kunnen dan niet meer ingeademd worden. De evenwichtsfactor is het verband tussen de effectieve en de theoretische concentratie van de dochterelementen van radon in suspensie in de lucht.

d) Administratieve procedure

De aangifte moet worden verstuurd naar:

- het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC)
Dienst "Toezicht op het Grondgebied en Natuurlijke Straling"
t.a.v. de heer Michel Sonck, Diensthoofd
Ravensteinstraat 36
1000 BRUXELLES

Bijlage 1 : Reglementair kader**a) *Uittreksel van het ARBIS :***

Art. 4. – Beroepsactiviteiten waarbij natuurlijke stralingsbronnen aangewend worden

De beroepsactiviteiten bedoeld in het 2^o lid van artikel 1 zijn de volgende:

...

2. Wat betreft de beroepsactiviteiten die een risico inhouden op externe blootstelling, opname door ingestie of inademing van natuurlijke radioactieve stoffen (in bestaande of nog op te richten lokalen, bij normale arbeidsomstandigheden of normale bezettingsgraad, of bij het onderhoud, met inbegrip van de beroepsactiviteiten met betrekking tot de bijhorende residu- of afvalstromen):

- o productie van fosfaten;
- o aanwending van zirkoniumzand;
- o tingieterij;
- o extractie van zeldzame aarden;
- o vervaardiging van elektroden voor las- en soldeerwerken die thorium bevatten;
- o elke andere beroepsactiviteit, gedefinieerd door het Agentschap en opgenomen in een lijst, gepubliceerd in het Belgisch Staatsblad

Art. 9. - Stelsel van toepassing op de beroepsactiviteiten waar natuurlijke stralingsbronnen aangewend worden

9.1. De beroepsactiviteiten bedoeld in artikel 4 dienen het voorwerp uit te maken van een aangifte gericht aan het Agentschap.

Deze aangifte moet, in drie exemplaren, aan het Agentschap toegestuurd worden en omvat:

1. de naam, voornamen, hoedanigheid en woonplaats van de persoon die de aangifte indient en eventueel de maatschappelijke benaming van de onderneming, haar maatschappelijke, administratieve en exploitatiezetels, de namen en de voornamen van de bestuurders of zaakvoerders, de identiteit van de exploitant, de naam en voornaam van het hoofd van de inrichting;
2.
3. voor de beroepsactiviteiten bedoeld in artikel 4, punt 2:
 - o de aard en het voorwerp van de inrichting;

- o de aard en de kenmerken van de natuurlijke stralingsbronnen die aanwezig zijn of die worden aangewend;
- o de beschrijving van de processen die kunnen leiden tot een aanrijking van de aanwezige radionucliden (flow chart);
- o het aantal personen betrokken in de verschillende sectoren van de inrichting;
- o de beschermingsmaatregelen die actueel worden genomen of aanbevolen en, desgevallend, de fysische toestand van deze natuurlijke stralingsbronnen, hun hoeveelheden, hun radioactiviteitsniveau, hun bestemming, de plaatsen waar ze in bezit worden gehouden, waar ze worden aangewend of waar ze worden opgeslagen;
- o de maatregelen die worden getroffen inzake de karakterisatie, de behandeling, de bewaring en de verwijdering van de geproduceerde afvalstoffen;

4.

9.2. In de gevallen bedoeld in artikel 37 van het Euratom-Verdrag wint het Agentschap het advies in van de Europese Commissie.

Het Agentschap kan analyses of bijkomende metingen eisen om zodoende de aanwezige natuurlijke stralingsbronnen of de blootstelling die er een gevolg van kan zijn beter te kunnen karakteriseren.

Het Agentschap kan ook eisen dat de inrichting hem informatie verstrekt over het advies verleend door een deskundige aangaande de algemene of bijzondere aspecten van de veiligheid of de gezondheid in de inrichting of inzake de gevolgen voor het leefmilieu; hij kan dit advies eveneens rechtstreeks vragen.

9.3. Indien de dosisniveaus die zijn vastgesteld in artikel 20.3 voor de personen van het publiek of voor beroepshalve blootgestelde personen worden overschreden of kunnen worden overschreden, kan het Agentschap correctieve maatregelen opleggen. Indien ondanks deze correctieve maatregelen, de dosisniveaus vastgesteld in artikel 20.3 voor de personen van het publiek of voor de beroepshalve blootgestelde personen toch nog worden of kunnen worden overschreden, wordt er door het Agentschap opgelegd dat alle, of een gedeelte van de reglementaire voorschriften die krachtens dit reglement van toepassing zijn op handelingen, van toepassing zullen zijn voor de betrokken inrichting.

9.4. Beslissing van het Agentschap

Indien het Agentschap van oordeel is dat, overeenkomstig artikel 9.3, eerste lid, sommige voorschriften van dit reglement moeten worden nageleefd, wordt dit vooraf aan de indiener van de aangifte medegedeeld, waarbij wordt verduidelijkt dat hij het recht heeft om binnen de dertig kalenderdagen vanaf de kennisgeving gehoord te worden.

De beslissing wordt genomen in de vorm van een vergunning en kan ook bijzondere voorwaarden bevatten die niet in dit reglement zijn voorzien en die het Agentschap nodig acht om de veiligheid en de salubriteit te waarborgen of de bescherming van het milieu te verzekeren.

9.5. Kennisgeving van de beslissing

Het Agentschap maakt een afschrift van de vergunning over aan:

1. de indiener van de aangifte, bij een ter post aangetekende brief;
2. de gouverneur van de provincie;
3. de burgemeester van de gemeente van de exploitatiezetel;
4. de geneesheer-directeur van de Medische Inspectie van het gebied;
5. de gezondheidsinspecteur van het gebied;
6. in voorkomend geval, de directeur-generaal van het Bestuur Kwaliteit en Veiligheid voor de inrichtingen die onder zijn toezicht staan;

7. in voorkomend geval, de directeur-generaal van NIRAS.

9.6. Beroep

Binnen een termijn van dertig kalenderdagen vanaf de kennisgeving van de vergunning, kan tegen de beslissing van het Agentschap bij de Minister tot wiens bevoegdheid de binnenlandse zaken behoren beroep worden aangetekend.

Dit beroep wordt overgemaakt aan het Agentschap. Het Agentschap deelt aan de exploitant mee dat er beroep werd aangetekend en dat hij het recht heeft om door de Wetenschappelijke Raad gehoord te worden indien hij daartoe verzoekt binnen de dertig kalenderdagen vanaf de kennisgeving. Het Agentschap wint het advies in van de Wetenschappelijke Raad, die een advies verstrekt binnen negentig kalenderdagen vanaf ontvangst van het dossier, nadat de exploitant op zijn verzoek of op initiatief van de Raad gehoord werd. Indien dit advies gunstig is, kan het bijzondere voorwaarden omvatten die niet voorzien zijn in dit reglement of in de betwiste beslissing.

De Minister tot wiens bevoegdheid de binnenlandse zaken behoren, doet uitspraak over het beroep.

De beslissing wordt meegedeeld aan het Agentschap, dat hiervan een afschrift overmaakt aan de personen vermeld in artikel 9.5 en, in voorkomend geval, aan de personen die beroep aantekenden.

Het advies van de Wetenschappelijke Raad wordt bij de beslissing gevoegd.

20.3. Dosisniveaus te gebruiken voor de toepassing van artikel 9.3, in het kader van de blootstelling aan natuurlijke stralingsbronnen

De beroepsactiviteiten die aanleiding geven tot blootstelling aan natuurlijke stralingsbronnen, vallen geheel of gedeeltelijk onder de bepalingen die van toepassing zijn op de handelingen in het kader van dit reglement, overeenkomstig de bepalingen van artikel 9, ingeval van:

- beroepsactiviteiten waarbij werkers en, in voorkomend geval, personen van het publiek worden blootgesteld aan radon en zijn vervalproducten en waarbij de werkers (tijdens hun werk) of de personen van het publiek (op de werkplaats) effectieve doses kunnen oplopen die groter zijn dan 3 millisievert per jaar of indien de jaarlijkse blootstelling aan radon $800 \text{ kBq.m}^{-3}.\text{h}$ overschrijdt;
- beroepsactiviteiten gedurende dewelke of ten gevolge waarvan de werkers en/of de personen van het publiek worden blootgesteld aan stralingen door het gebruik of de opslag van materialen die natuurlijke radionucliden bevatten of ten gevolge van de productie van residuen die natuurlijke radionucliden bevatten, en die aanleiding kunnen geven tot effectieve doses die groter zijn dan 1 millisievert per jaar voor de werkers en/of indien de blootstelling van personen van het publiek kan leiden tot een overschrijding van de dosislimieten bepaald in artikel 20.1.4 voor blootstelling afkomstig van handelingen;

b) Het besluit van het FANC van 1 maart 2012 (Belgisch Staatsblad van 30 maart 2012).

Enig artikel. Moeten worden beschouwd als beroepsactiviteiten die een risico inhouden op externe blootstelling, opname door ingestie of inademing van natuurlijke radioactieve stoffen:

1. opslag, behandeling en verwerking van fosfaatertsen en van de producten en reststoffen van deze operaties;
2. opslag, behandeling en gebruik van zirkoonzanden en zirkoonoxiden;
3. ontmanteling, vervanging en recyclage van vuurvaste materialen gebaseerd op zirkoonzanden en zirkoonoxiden;

4. titaniumdioxideproductie;
5. grondwaterbehandelingsinstallaties;
6. steenkolencentrales;
7. productie van non-ferro metalen;
8. primaire staalproductie;
9. productie, gebruik, opslag en behandeling van materialen gebaseerd op thorium en thoriumlegeringen;
10. aardolieraffinage;
11. winning en transport van aardgas en schaliegas;
12. primaire productie van zeldzame aarden;
13. opslag, behandeling, gebruik en verwerking van pyrochloor, columbiet, tantaliet, ilmeniet, rutiel, cassiteriet, monaziet, toermalijn, granaat en microsilica (silica fume);
14. opslag, behandeling, gebruik en verwerking van alle materialen waarvoor de vrijstellingsniveaus van toepassing voor het vervoer van natuurlijke stralingsbronnen, wanneer de natuurlijke radionucliden die zij bevatten niet worden of niet werden behandeld omwille van hun radioactieve eigenschappen, hun splijtbaarheid of hun kweekeigenschappen, worden overschreden; deze niveaus worden in artikel 56 van het ARBIS beoogd.
15. de distributie van consumentenproducten waarvoor de activiteitsconcentratie de niveaus overschrijdt die in bijlage worden vastgelegd.

Bijlage 2: Administratieve gegevens van het aangiftedossier

*Aangiftedossier van een beroepsactiviteit waarbij natuurlijke stralingsbronnen worden
aangewend: administratieve gegevens*

1. <u>Persoon die aangifte doet</u>	
Naam:	
Voornaam:	
Hoedanigheid:	
Adres:	
Telefoon:	
Fax:	
E-mail:	
2. <u>Bedrijf</u>	
Sociale benaming:	
Adres maatschappelijke zetel:	
Adres administratieve zetel:	
Adres exploitatiezetel:	
Naam en voornaam van de bedrijfsleider:	

Is het bedrijf onderworpen aan een milieuvergunning of aan een vergunning van een regionale of andere overheid ? ja neen

Indien dit zo is, gelieve de datum van aflevering en de referentie van de vergunning te vermelden, alsook een beschrijving van de aard van de vergunning:

Datum:

Handtekening:

Bijlage 3: Berekening van de jaarlijkse blootstelling van de meest blootgestelde persoon

a) Externe bestraling:

$$D_{\text{ext}} = N \cdot d_{\text{ext}}$$

N is de blootstellingsduur van de operator (aantal uren/jaar) (kolom 8 gegevensrooster).

d_{ext} is het dosisdebiet in de omgeving (kolom 10 gegevensrooster)

b) Inademing

De berekening van de door inademing ontvangen dosis wordt berekend d.m.v. de volgende formule:

$$D_{\text{inh}} = N \cdot c \cdot b \cdot \sum_i a_i \cdot h_i^{\text{inh}}$$

- De som van alle aanwezige i-radionucliden.
- N is de blootstellingstijd van de operator (aantal uren/jaar) (kolom 8 gegevensrooster)
- c, concentratie van stof (mg/m^3) (cf. kolom 6 gegevensrooster)
- b, respiratoir debiet van de operator (m^3/h). De typische waarde voor een werknemer bedraagt **1,2 m^3/h** .
- a_i , de activiteitsconcentratie van de in het stof aanwezige i- radionuclide (Bq/g) (cf. kolom 7 gegevensrooster)
- h_i^{inh} , de coëfficiënten van de effectieve volg dosis per incorporatie-eenheid van de i-radionuclide. Deze coëfficiënten worden vermeld in tabel 1 hieronder voor de meest courante radionucliden (eenheid: Sv/Bq). Deze coëfficiënten kan u eveneens terugvinden in Tabel B van bijlage III bij het ARBIS, evenals in tabel 23 van het document RP122. Er dient te worden opgemerkt dat deze coëfficiënten afhankelijk zijn van de leeftijd van de persoon: dit staat in de laatste kolom van de tabel (« werknemer »/ > 17 jaar). In de tabel van het document RP122, wordt in de coëfficiënt reeds rekening gehouden met de som van alle dochternucliden van het hoofd van de reeks (verondersteld in evenwicht).

In de hier gekozen eenheden voor de verschillende parameters wordt D_{inh} uitgedrukt in mSv/jaar .

c) Ingestie

De berekening van de dosis die door ingestie ontvangen wordt, gebeurt d.m.v. de volgende formule:

$$D_{\text{ing}} = N \cdot r \cdot \sum_i a_i \cdot h_i^{\text{ing}}$$

- De som van alle aanwezige i-radionucliden.

- N is de blootstellingstijd van de operator (aantal uren/jaar) (kolom 8 gegevensrooster)
- r, ingestiegehalte (mg/h) (het document RP122 gebruikt als conservatieve waarde 10 mg/h)
- a_i , de activiteitsconcentratie van de in het stof aanwezige i-radionuclide (Bq/g) (kolom 7 gegevensrooster)
- h_i^{ing} , de coëfficiënten van de effectieve volg dosis per incorporatie-eenheid van de i-radionuclide. Deze coëfficiënten worden vermeld in tabel 1 hieronder voor de meest courante radionucliden (eenheid Sv/Bq). Deze coëfficiënten kan u eveneens terugvinden in Tabel C van bijlage III bij het ARBIS, evenals in tabel 25 van het document RP122. Er dient te worden opgemerkt dat deze coëfficiënten afhankelijk zijn van de leeftijd van de persoon: dit staat in de laatste kolom van de tabel (« werknemer »/ > 17 jaar). In de tabel van het document RP122, wordt in de coëfficiënt reeds rekening gehouden met de som van alle dochternucliden van het hoofd van de reeks (verondersteld in evenwicht).

In de eenheden die gekozen werden voor de verschillende parameters wordt D_{ing} uitgedrukt in mSv/jaar.

Tabel 1 : Samenvattende tabel van de coëfficiënten van de effectieve dosis (inademing en ingestie) voor de meest courante radionucliden

Radionuclide	Dosiscoëfficiënten inademing (Sv/Bq)	Dosiscoëfficiënten ingestie (Sv/Bq)
U-238sec	2,91 E-05	2,57 E-06
Ra-226+	2,23 E-06	2,80 E-07
Pb-210+	1,16 E-06	6,91 E-07
Po-210	2,20 E-06	1,20 E-06
Th-232sec	4,82 E-05	1,06 E-06

Tabel 2 : Lijst met radionucliden in seculair evenwicht

Moeder-radionuclide	Dochter-radionuclide
U-238sec	U 238, Th 234, Pa 234m, Pa 234 (0.3%), U 234, Th 230, Ra 226, Rn 222, Po 218, Pb 214, Bi 214, Po 214, Pb 210, Bi 210, Po 210
Ra-226+	Ra 226, Rn 222, Po 218, Pb 214, Bi 214, Po 214
Pb-210+	Pb 210, Bi 210
Po-210	Po-210
Th-232sec	Th 232, Ra 228, Ac 228, Th 228, Ra 224, Rn 220, Po 216, Pb 212, Bi 212, Po 212 (64.1%), Tl 208 (35.9%)

Voorbeeld:

In een arbeidslokaal wordt een omgevingsdosisdebiet gemeten van 1 $\mu\text{Sv/h}$ en een stofconcentratie van 1 mg/m^3 . Het stof heeft een activiteitsconcentratie van 3 Bq/g aan U-238 (verondersteld in evenwicht) en van 0.5 Bq/g aan Th-232 (in evenwicht). De operator werkt een vierde van zijn tijd in dit lokaal (~ 500 uur/jaar). Aan welke dosis wordt hij jaarlijks blootgesteld ?

- i) externe bestraling

$$D_{\text{ext}} = 500 \text{ h} \times 1 \mu\text{Sv/h} = 0,5 \text{ mSv/jaar}$$

- ii) inademing

$$\begin{aligned} D_{\text{inh}} &= D_{\text{inh, U-238}} + D_{\text{inh, Th-232}} \\ &= 500 \text{ h} \times 1 \text{ mg/m}^3 \times 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \times 3 \text{ Bq/g} \times 2,91 \cdot 10^{-5} \text{ (Sv/Bq)} \\ &\quad + 500 \text{ h} \times 1 \text{ mg/m}^3 \times 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,5 \text{ Bq/g} \times 4,82 \cdot 10^{-5} \text{ (Sv/Bq)} \\ &= 52 \mu\text{Sv/jaar} + 15 \mu\text{Sv/jaar} = 67 \mu\text{Sv/jaar} \end{aligned}$$

- iii) ingestie

$$\begin{aligned} D_{\text{ing}} &= D_{\text{ing, U-238}} + D_{\text{ing, Th-232}} \\ &= 500 \text{ h} \times 10 \text{ mg/h} \times 3 \text{ Bq/g} \times 2,57 \cdot 10^{-6} \text{ (Sv/Bq)} \\ &\quad + 500 \text{ h} \times 10 \text{ mg/h} \times 0,5 \text{ Bq/g} \times 1,06 \cdot 10^{-6} \text{ (Sv/Bq)} \\ &= 39 \mu\text{Sv/jaar} + 3 \mu\text{Sv/jaar} = 42 \mu\text{Sv/jaar} \end{aligned}$$

- iv) Totale dosis

$$D_{\text{tot}} = (500 + 67 + 42) \mu\text{Sv/jaar} = 609 \mu\text{Sv/jaar}$$