

# INDUSTRIE STANDAARD

## NO. 65

### **Richtlijnen voor de omgang met ioniserende stralingsbronnen binnen de E&P industrie**

**18 December 2019**

## Index

<b>Document Control Sheet</b> .....	5
<b>Lijst van afkortingen en definities</b> .....	6
<b>Wettelijke regelingen</b> .....	7
<b>Gerelateerde NOGEP A Industrie Standaarden</b> .....	8
<b>Gehanteerde terminologie in deze Standaard</b> .....	8
1. Executive Summary .....	9
2. Doel en toepassing .....	10
2.1 Doel .....	10
2.2 Toepassing .....	10
2.3 Status .....	11
3. Organisatie van de Stralingsbescherming .....	12
3.1 Algemeen .....	12
3.2 De Ondernemer .....	13
3.3 De Coördinerend Stralingsdeskundige (CSD) .....	13
3.4 De Toezichthoudend Medewerker Stralingsbescherming (TMS) .....	15
3.5 Deskundigheid voor ingekapselde bronnen en toestellen (van derden) .....	16
4. Handelingen .....	17
4.1 Registratie- en vergunninggrenzen .....	17
4.2 Termijnen voor meldingen aan de overheid <sup>1)</sup> .....	18
4.3 Handelingen met NORM .....	19
4.4 Handelingen met kunstmatige bronnen en toestellen .....	20
4.5 Lozingen .....	20
4.6 Sommatieregel .....	21
4.7 Ingekapselde bronnen .....	22
4.8 Toestellen .....	22
4.9 K-40 .....	22
4.10 Vervoer .....	23

4.11	Controle op radioactiviteit in de productie-installaties .....	24
4.11.1	Niet NORM installaties .....	24
4.11.2	NORM installaties.....	25
4.11.3	Ingekapselde bronnen en toestellen.....	25
5.	Generieke stappenplannen .....	26
5.1	Uitvoering handelingen .....	26
5.2	Opstellen werkplan .....	27
Ad a)	Introductie.....	27
Ad b)	Radiologische gegevens.....	27
Ad c)	Werkprogramma .....	28
	Dit betreft een korte beschrijving van de werkorder en tijdsplanning van de uit te voeren handelingen.....	28
Ad d)	Projectorganisatie .....	28
Ad e)	Beschrijving van de handelingen.....	28
Ad f)	Risicoanalyse en beheersmaatregelen.....	28
Ad g)	Taken TMS.....	28
Ad h)	Tijdelijke opslag .....	28
5.3	Metten van equipment, gereedschappen en onderdelen .....	29
5.4	Aanvullende eisen grote(re) en complexe objecten .....	29
5.4.1	Aanvullende eisen gereinigde objecten bij vrijgeven van complex equipment.....	31
5.5	Informatie aan Personeel en taken TMS.....	31
5.6	Reststofverwerking.....	32
5.7	Tijdelijke opslag.....	32
5.8	Registratie.....	33
5.9	Beëindiging van handelingen .....	34
5.10	Vervolgacties met NORM besmette objecten.....	34
6.	Meetmethoden .....	35
6.1	Besmettingsmetingen .....	35

6.1.1	NORM .....	35
6.1.2	Ingekapselde bronnen.....	36
6.2	Dosistempometingen .....	36
6.2.1	NORM .....	37
6.2.2	Ingekapselde bronnen.....	37
6.3	Gammaspectrometrische analyses .....	37
7.	Meetprogramma .....	38
7.1	Jaarlijks meetprogramma.....	38
7.2	Kwantificering van de lozing van natuurlijke radioactieve stoffen in overboordwater van offshore productielocaties .....	39
7.2.1	Monstername.....	39
7.2.2	Protocol ten behoeve van monstername.....	39
7.2.3	Analyse overboordwater .....	40
<b>Annex I</b>	<b>Organigram van de stralingsbeschermingsorganisatie (voorbeeld) .....</b>	<b>41</b>
<b>Annex III</b>	<b>Mandaat stralingsdeskundige (Bbs).....</b>	<b>43</b>
<b>Annex IV</b>	<b>Bijlage met achtergrondinformatie.....</b>	<b>45</b>
	Herkomst en begrip van NORM .....	45
	Ingekapselde bronnen voor meet- en regeltechniek.....	47
	Standaardoppervlakken voor installatiedelen .....	49
	Checklist NORM hulpmiddelen .....	51
	Voorlichtingsbrochure (of HSE Life NL of HSE Flash).....	53
	Inhoud KEW-dossier (ingekapselde bronnen).....	55
<b>Annex V</b>	<b>Gedifferentieerde actieniveaus.....</b>	<b>56</b>

## Document Control Sheet

Control Sheet	
Responsible Committee	OPCOM
Title Document (NL)	Richtlijnen voor de omgang met ioniserende stralingsbronnen binnen de E&P industrie
Type Document (NL)	Industrie Standaard
Control Number:	65
Control Status:	Controlled / Uncontrolled when printed
Issue Status	Final

Document revisie tijdsbestek	C3	
C1 – 12 maanden	C2 – 24 maanden	C3 – 36 maanden

Ondersteund door		
Environment Committee	Naam:	
	Datum:	
Health and Safety Committee	Naam:	
	Datum:	
Legal Committee	Naam:	
	Datum:	
Operations Committee	Naam:	
	Datum:	
Vastgesteld door		
Executive Committee	Naam:	
	Datum:	

Overzicht revisies					
Re v	Datum	Beschrijving	Auteur	Beoordeeld	Vastgesteld
0	21 april 2016	First issue als Standaard	WG NORM		
1	1 oktober 2019	Aanpassing aan Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming	WG NORM		

Dit document zal worden beheerd in overeenstemming met de NOGEP A Industrie Standard No. 80 Normen en Document Control.

## Lijst van afkortingen en definities

ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route
ALARA	As Low As Reasonably Achievable
Bq	Becquerel
CSD	Coördinerend stralingsdeskundige volgens artikel 5.4Rbs
Dosistempo	Effectieve dosis per tijdseenheid ; uitgelezen waarde van dosistempomonitor
E&P	Exploratie en Productie
IGM	Inspecteur-generaal der Mijnen
IMDG	International Maritime Dangerous Good
IMO	International Maritime Organisation
LSA	Lage Specifieke Activiteit
M&R	Meet- en regeltechniek
NORM	Naturally Occurring Radioactive Material
NORM-installaties	E&P installatie waarvan bekend is dat er NORM materiaal aanwezig is boven vooraf gedefinieerde grenswaarden
Niet NORM-installatie	E&P installatie waar nog geen NORM materiaal aangetoond is boven vooraf gedefinieerde grenswaarden.
Pb	Lood
Po	Polonium
Product	Aardolie, aardgas, aardgascondensaat en productiewater
Ra	Radium
Rn	Radon
SBD	Stralingsbeschermingsdeskundige als bedoeld in art. 5.4 Bbs. Een SBD kan op 2 niveaus fungeren: als Algemeen Coördinerend Deskundige en als Coördinerend Deskundige
SCO	Surface Contaminated Object (Object met oppervlaktebesmetting)

Teltempo	Uitgelezen waarde van besmettingsmonitor
Th	Thorium
TMS	Toezichthoudend Medewerker Stralingsbescherming volgens artikel 5.22 van de Rbs
U	Uranium

## Wettelijke regelingen

Kernenergiewet (KEW) <sup>1</sup>	<i>Art. 1, 2, 13, 14, 15, 28 en 29</i>
Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs)	<i>Art. 1.1 – 4.21, 4.29 – 6.14, 7.1 – 7.38, 9.1 – 13.18</i>
Besluit vervoer splijtstoffen, ertsen en radioactieve stoffen (Bvser)	<i>Art. 1 – 6, 11 - 34</i>
Regeling basisveiligheidsnormen stralingsbescherming werknemers (Rbs)	<i>Art. –1.1 – 12.7</i>
Regeling stralingsbescherming beroepsmatige blootstelling 2018	<i>Art. 1.1 – 2.1, 4.1 – 4.4</i>
ANVS-Verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming	<i>Art. –1.1 – 6.3</i>
ADR	
Mijnbouwbesluit	<i>Art. 39-40, 60- 61</i>

<sup>1</sup> Daar waar in dit document gesproken wordt over 'de wet' wordt hiermee de Kernenergiewet bedoeld

## Gerelateerde NOGEP A Industrie Standaarden

Standard 31	Emergency Response Plans
Standard 45	Well Decommissioning
Standard 83	Report on Major Hazards / Rapport inzake Grote Gevaren (RIGG)

## Gehanteerde terminologie in deze Standaard

<p>In paragraaf 2.3 van deze NOGEP A Standaard 65 is de status van de verschillende bepalingen in deze Standaard toegelicht. Die toelichting sluit aan op de beschrijving zoals gegeven in paragraaf 2.3 van de NOGEP A Industrie Standaard 80 (Standards and Document Control). Daarbij is met kleurcodering aangegeven welke status een bepaling heeft met betrekking tot een daarin beschreven methode of toepassing:</p>	
'shall'	<p>means that such method or practice reflects a mandatory provision of law (in Dutch: <i>dwingend recht</i>). Such method or practice is mandatory for those who are the addressees of such provision (mostly the operators). A Standard can describe or quote, but not amend, mandatory provisions. When an operator in exceptional cases for technical, operational or HSE reasons cannot comply, exceptions shall be documented and reported, and risks mitigated. Please note that this does not release the operator from the obligation to comply with the law. *</p>
'should'	<p>means that such method or practice reflects a Good Operating Practice. An operator is generally expected to apply such method or practice, but a specific situation may require a specific alternative. In other words: the operator complies or explains, and documents the explanation. *</p>
'could'	<p>means that such method or practice is of an advisory nature or mentioned by way of example. An operator is not obliged to comply and is not obliged to explain if he does not comply.</p>
<p>* Please refer to paragraph 2.3 of Standard 80 (Standards and Document Control), for further explanation on an exception of a 'shall' provision, or on a comply-or-explain of a 'should' provision.</p>	



## 1. Executive Summary

Tijdens de productie van aardolie en aardgas uit de diepe ondergrond worden naast deze koolwaterstoffen ook andere stoffen, zoals water, meegeproduceerd. Het water dat meekomt, is rijk aan mineralen. In de mineralen kunnen ook (natuurlijke) radioactieve stoffen zitten. Deze stoffen komen terecht in het slib dat in vaten bezinkt of in scales (ketelsteenachtige aanslag) op het inwendige van de productie tubing en/of de procesapparatuur wordt afgezet.

Daarnaast kunnen door de mijnbouwonderneming ook kunstmatige bronnen van ioniserende straling (ingekapselde bronnen, toestellen, etc.) toegepast worden.

Deze standaard geeft aan hoe de olie- en gasindustrie zich organiseert om de blootstelling aan ioniserende straling voor mensen die binnen deze industrie werken of te maken krijgen met materiaal uit de olie en gas industrie te beperken tot onder de wettelijk vastgelegde grenzen.

Daarnaast geeft de standaard ook richting aan meetprogramma's, reststoffenverwerking, tijdelijke opslag en registratie.

## 2. Doel en toepassing

### 2.1 Doel

Het doel van deze Standaard is te voorzien in een geaccepteerd raamwerk teneinde uniformiteit op hoofdlijnen en eenduidigheid met betrekking tot aan ioniserende stralingsbronnen gerelateerde E&P activiteiten te bewerkstelligen.

Het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs) stelt de ondernemer verregaand verantwoordelijk voor de omgang met radioactieve stoffen. De ondernemer kan de taken delegeren naar functionarissen die zijn opgeleid in de stralingshygiëne. In deze standaard wordt beoogd een structuur voor de uit te voeren taken met betrekking tot de stralingsveiligheid te bieden, waarbinnen de individuele Mijnbouwondernemingen de specifieke kenmerken van hun bedrijfsvoering kunnen verwerken.

De operationele invulling in deze Standaard is globaal van opzet. Van de diverse kritische processen worden alleen de noodzakelijke stappen beschreven. Een Mijnbouwonderneming kan deze Standaard verder invullen in overeenstemming met de specifieke eisen van haar organisatie en/of bestaande procedures binnen die Mijnbouwonderneming. Echter, in alle gevallen zullen de verplichtingen en verantwoordelijkheden van de organisatie van de stralingsbescherming zoals neergelegd in deze Standaard duidelijk herkenbaar en toegewezen moeten zijn.

### 2.2 Toepassing

Deze Standaard wordt gebruikt voor twee doeleinden:

1. de omgang met verhoogde concentraties natuurlijke radioactieve stoffen (NORM) in productie-installaties en rest- en afvalstoffen in de Nederlandse E&P Industrie;
2. het gebruik van (eigen) ingekapselde bronnen en toestellen door de Mijnbouwonderneming.

Deze standaard is uitdrukkelijk niet bedoeld als richtlijn voor het gebruik van ingekapselde bronnen van derden (zoals bijv. voor niet destructief onderzoek wordt toegepast).

### 2.3 Status

In onderstaande tekst is in algemene bewoordingen de status van de verschillende bepalingen van de standaard verwoord. In de Standaard wordt aangegeven welke status een bepaling heeft.

Er bestaan binnen de Standaard drie niveaus waarop men gebonden kan zijn aan de inhoud van de Standaard.

1. Beschrijvingen van dwingend wettelijke regels is men verplicht in acht te nemen. Indien een Mijnbouwonderneming hiervan wil afwijken, zal men dit vooraf moeten overleggen met het bevoegd gezag. Bij beschrijvingen van wettelijke regels wordt verwezen naar het voorschrift of de regel waarop de beschrijving is gebaseerd.
2. Beschrijvingen van Good Industry Practice, moet men in principe navolgen. Een Mijnbouwonderneming kan hiervan afwijken, maar moet schriftelijk onderbouwen waarom men afwijkt en hoe men een gelijkwaardig veiligheidsniveau handhaaft. Good Industry Practice is herkenbaar aan het gebruik van de tegenwoordige tijd.
3. Beschrijvingen van voorbeelden, dienen ter informatie, maar kan een Mijnbouwonderneming zonder verdere onderbouwing naast zich neerleggen. De voorbeelden zijn opgenomen in aparte bijlagen, waarin dit in de kop vermeld is.

1. Wordt in deze Standaard in blauw weergegeven.
2. Wordt in deze Standaard in groen weergegeven.

Naast de drie hier genoemde statussen, bevat deze Standaard achtergrondinformatie die slechts dient ter verduidelijking van het onderwerp. De achtergrondinformatie is opgenomen in een aparte bijlage.

### 3. Organisatie van de Stralingsbescherming

#### 3.1 Algemeen

In het Bbs **is** de ondernemer de primair verantwoordelijke persoon. Hij **heeft** de zorgplicht voor de organisatie van verantwoordelijkheden. Een beperkt aantal specifieke taken zijn in het Bbs aan andere functionarissen binnen de Mijnbouwonderneming toegewezen. De ondernemer **draagt** er **zorg voor** dat de handelingen uitgevoerd worden onder leiding of toezicht van een daartoe door hem aangewezen persoon die als deskundige voor die werkzaamheden is ingeschreven in een door het bevoegd gezag aangewezen register (de Coördinerend Stralingsdeskundige (CSD)). Aan de deskundigheid van deze persoon kan het bevoegd gezag nadere eisen stellen.

De personen die handelingen verrichten met ioniserende stralingsbronnen (hetzij ingekapselde bronnen en/of toestellen, hetzij NORM en/of NORM-besmette apparatuur) **hebben** een passende instructie **ontvangen** met betrekking tot de handelingen gerelateerde stralingsrisico's en de bescherming daartegen. Veilig werk is verzekerd door effectieve mondelinge en schriftelijke instructie.

In de volgende paragrafen zijn de belangrijkste verantwoordelijkheden, taken en bevoegdheden beschreven van de voornaamste functionarissen binnen een Mijnbouwonderneming, voor zover het de stralingsbescherming betreft.

Het geheel van CSD en TMS-(en) wordt de stralingsbeschermingsorganisatie genoemd, die parallel aan de lijnorganisatie opereert. In de stralingsbeschermingsorganisatie zijn verschillende deskundigheidsniveaus aanwezig. Afhankelijk van de complexiteit van de stralingstoepassingen binnen een Mijnbouwonderneming varieert dit tussen stralingsdeskundigheid op het niveau van Algemeen Coördinerend Stralingsdeskundige en Toezichthoudend Medewerker Stralingsbescherming, e.e.a. als beschreven in de Rbs.

### 3.2 De Ondernemer

De ondernemer wordt gedefinieerd als degene onder wiens verantwoordelijkheid een handeling wordt verricht. Conform het Bbs draagt de ondernemer in algemene zin zorg voor en laat hij zich door een CSD adviseren over:

- het aanvragen van registratie voor registratieplichtige handelingen of het aanvragen van een vergunning voor vergunningsplichtige handelingen;
- het invulling geven aan ALARA (optimalisatie) en het beperken van de blootstelling tot beneden de dosislimieten;
- het aanwijzen en mandateren van de deskundige(n);
- het vooraf inschatten van de risico's van werkzaamheden en het nemen van preventieve maatregelen;
- voorlichting en instructie;
- het classificeren van werknemers;
- het opstellen van voorschriften voor de werkplekken;
- het bepalen van de blootstelling;
- het bijhouden van de registratie van blootstellingsgegevens;
- het voorzien in medisch toezicht voor blootgestelde werkers;
- de administratie m.b.t. de werkzaamheden;
- het nemen van maatregelen bij radiologische noodsituaties.

In Annex I is een voorbeeld opgenomen van de stralingsbeschermingsorganisatie. Dit voorbeeld is gebaseerd op een taakanalyse in het Bbs. Anders dan een gedetailleerde lijst van bijbehorende verantwoordelijkheden en bevoegdheden toe te voegen, wordt aanbevolen om de betreffende functionarissen een generieke verantwoordelijkheid en bevoegdheid voor de hen toebedeelde taken te geven.

### 3.3 De Coördinerend Stralingsdeskundige (CSD)

De Coördinerend Stralingsdeskundige is de persoon die namens de ondernemer ervoor zorgt dat handelingen plaatsvinden binnen het kader van de regels bij of krachtens de wet, die daarop toezicht houdt en controle uitoefent en die andere zaken die betrekking hebben op stralingsbescherming coördineert. De CSD dient geregistreerd te zijn in het register van de ANVS.

Volgens het Bbs dient de CSD:

- de ondernemer te adviseren over, dan wel toezicht uit te oefenen op de bescherming tegen ioniserende straling en de naleving van de wettelijke voorschriften. Het toezicht betreft:
  - beschermingsmiddelen en technieken en meetinstrumenten
  - het voorafgaand beoordelen van plannen voor handelingen
  - het beoordelen van de risico's van plannen en het vooraf toestemming geven voor de geplande handelingen
  - de inhoud van de acceptatietest voor nieuwe bronnen
  - de periodieke controle op de doeltreffendheid van beschermingsmiddelen, het juiste gebruik en de goede werking van bronnen en meetinstrumenten.

Zonder toestemming van de CSD mogen handelingen niet uitgevoerd worden. Door het bevoegd gezag kunnen nadere eisen aan de deskundigheid van de deskundige worden gesteld.

De Mijnbouwonderneming kan naar behoefte meerdere personen schriftelijk aanwijzen, mits deze ingeschreven zijn in het register. Ten behoeve van de communicatie en coördinatie wordt aanbevolen om de eindverantwoordelijkheid voor de uitvoering van de taken van de deskundige toe te wijzen aan één CSD.

De ondernemer wijst de taken en verantwoordelijkheden van de CSD toe aan een onafhankelijke functie binnen de organisatie van de Mijnbouwonderneming. Een Mijnbouwonderneming, die niet de beschikking heeft over de vereiste kwalificaties binnen zijn eigen organisatie, wijst een CSD aan buiten de organisatie. Een dergelijke CSD heeft dezelfde verantwoordelijkheden als een CSD in dienst van de Mijnbouwonderneming en dus ook een equivalente bevoegdheid. In een overeenkomst tussen de Mijnbouwonderneming en de service verlenende onderneming worden de betreffende verantwoordelijkheden en de bevoegdheden gespecificeerd. In zulke gevallen rust er een verantwoordelijkheid op de Mijnbouwonderneming de externe CSD te informeren over alle zaken/aspecten waarvan hij op de hoogte dient te zijn voor het effectief kunnen uitoefenen van zijn functie.

### 3.4 De Toezichthoudend Medewerker Stralingsbescherming (TMS)

De TMS **is** de persoon die aangewezen is om toezicht te houden op handelingen met NORM, met ingekapselde bronnen en met toestellen, opdat de betreffende stralingsbeschermingsprocedures in acht genomen worden. De CSD kan besluiten om zelf op te treden als TMS.

De TMS **rapporteert** aan de CSD met betrekking tot alle straling gerelateerde zaken. De TMS **moet** zonder belemmeringen contact kunnen opnemen met de CSD. De TMS **dient geïnformeerd te worden** over alle zaken/aspecten die relevant zijn voor het effectief kunnen uitoefenen van zijn functie.

De verantwoordelijkheden van de TMS omvatten:

- inspecteren en toezicht houden bij handelingen m.b.t. NORM;
- kwaliteitsborging van de stralingsbescherming;
- het (adviseren bij het) opstellen van werkplannen;
- het geven van voorlichting en instructie op de werkplek;
- monsternamen van NORM en het verzenden van monsters voor analyse;
- het (pre-)kwalificeren van radioactieve reststoffen;
- het (laten) kenmerken van radioactieve reststoffen en NORM-besmette (installatie)onderdelen en gereedschappen;
- het (laten) opslaan, verpakken en verzenden van de bovengenoemde materialen in overeenstemming met de regelingen en procedures;
- completeren van de registratie onmiddellijk na afloop van de handelingen c.q. het bijhouden van het KEW-dossier;
- het toezicht houden op handelingen met de ingekapselde bronnen en of toestellen;
- communiceren en rapporteren aan de CSD.

De stralingsveiligheidsmaatregelen die door de TMS worden voorgesteld **zullen** strikt **opgevolgd worden** op de werkvloer. Indien dit niet het geval is, **rapporteert** de TMS dit direct aan de locatie- c.q. projectmanager en aan de CSD en legt indien nodig het werk stil.

Indien er zich een stralingsincident voordoet, **draagt** de TMS **zorg** voor het nemen van alle noodzakelijke maatregelen om de stralingsbelasting voor mens en milieu tot een minimum te beperken. Hij/zij **informeert** daarna direct de locatie- c.q. projectmanager en de CSD en vermeldt de genomen maatregelen. De CSD **draagt zorg** voor de melding aan het bevoegd gezag.

De TMS heeft minimaal de deskundigheid TMS-NORM (voor NORM-handelingen), TMS-M&R (voor ingekapselde bronnen en toestellen) of TMS-IR (voor industriële radiografie). Echter, afhankelijk van de omstandigheden kan voor toezicht ter plaatse een hoger deskundigheidsniveau door de CSD of de vergunning c.q. registratie worden voorgeschreven. De mate waarin de TMS (direct) toezicht houdt zal hierbij in verhouding staan tot de aard en zwaarte van de risico's. De TMS dient zijn/haar deskundigheid aantoonbaar op peil te houden. Hij dient minimaal eenmaal per 5 jaar bij- of nascholing te volgen.

De TMS kan afkomstig zijn uit de lijnorganisatie, maar zodra hij/zij als TMS functioneert, maakt hij/zij onderdeel uit van de stralingsbeschermingsorganisatie en niet van de lijnorganisatie. Dit houdt in dat de TMS-taak voorrang heeft op de lijntaak.

### 3.5 Deskundigheid voor ingekapselde bronnen en toestellen (van derden)

Veel handelingen met ingekapselde bronnen en toestellen gebeuren onder verantwoordelijkheid van externe servicebedrijven, die zelf moeten zorg dragen voor de in hun vergunningen vermelde deskundigheid. Waar deze handelingen onder een eigen vergunning plaatsvinden, dient voldaan te worden aan de bepalingen m.b.t. deskundigheid uit het Bbs en die vergunning.



## 4. Handelingen

In dit hoofdstuk wordt aangegeven wanneer en voor welke activiteiten een vergunning of een registratie nodig is. Er wordt onderscheid gemaakt tussen (a) handelingen en (b) vervoer. Handelingen met ingekapselde bronnen en toestellen worden apart behandeld. Hetgeen hieronder beschreven laat onverlet dat de ondernemer specifieke vrijgave en/of specifieke vrijstelling voor bepaalde handelingen kan aanvragen. Deze specifieke situaties worden hier niet beschreven.

In de E&P Industrie kan men met NORM te maken krijgen onder meer bij de volgende gebeurtenissen:

- a). Lekkage uit een gesloten systeem of installatie;
- b). Openen van een gesloten systeem of installatie;
- c). Werkzaamheden aan NORM besmette onderdelen of installaties en materialen;
- d). NORM meetbaar aan de buitenzijde van de installatie;
- e). Lozing van NORM besmet productiewater;
- f). Opslag van NORM besmet materiaal;
- g). Vervoer van NORM besmet afval of stoffen;
- h). Toepassen van kaliumzouten bij boor- en putwerkzaamheden.

### 4.1 Registratie- en vergunninggrenzen

Het Bbs en het Bvser stellen eisen aan handelingen en vervoer van radioactieve stoffen en hanteren daarvoor nuclide specifieke grenswaarden. De registratie- en vergunningsplicht voor natuurlijke radioactieve stoffen is vastgelegd in de artikelen 3.8 en 3.10 van het Bbs. Afhankelijk van de activiteitsconcentratie van de nuclide geldt een vergunningsplicht of een registratieplicht. Indien de activiteitsconcentratie hoger is dan de vrijstellingswaarde genoemd in bijlage 3 van het Bbs, maar lager dan 10x de vrijstellingswaarde is er sprake van registratieplicht. Stoffen met een activiteitsconcentratie groter dan 10x de vrijstellingswaarde zijn vergunningsplichtig. Voor lozingen op oppervlaktewater geldt een aparte set vrijstellingswaarden.

Voor het voorhanden hebben van en het affakkelen of afblazen van radon in aardgas geldt geen vergunnings- of registratieplicht (artikel 3.15 ANVS verordening).

Het begrip 'melden' of 'kennisgeven' betreft het verstrekken van bepaalde specifieke informatie en wordt vaak als voorschrift opgenomen in een vergunning. Zowel in het Bbs als in het Bvser en de vergunningen staat gespecificeerd welke informatie ter beschikking van het bevoegd gezag gesteld moet worden.

#### 4.2 Termijnen voor meldingen aan de overheid <sup>1)</sup>

De termijnen en het geadresseerde bevoegd gezag zijn wettelijk voorgeschreven:

	Taak	Tijdstip	Instantie	Referentie inhoudseisen	CSD	TMS	Lijn	Staf
1	Het beëindigen van handelingen.	Binnen 6 weken na einde	ANVS	Bbs, art. 3.6 lid 8	✓			
2	Radiologische noodsituaties	Onmiddellijk	ANVS, burgemeester	Bbs, art. 6.8	✓			
3	Zoekraken, ontvreemding of ongewilde verspreiding van een bron	Onmiddellijk	ANVS	Bbs, art. 6.3			✓	
4	Opgetreden wijzigingen na een registratie- of vergunningaanvraag in een der daarbij vermelde gegevens	Zo spoedig mogelijk	ANVS	Bbs, art. 3.6 lid 7	✓			✓
5	Vervoer van radioactieve stoffen <sup>2)</sup>	3 weken voor transport <sup>3)</sup>	ANVS	Bvser, art. 4c.1				✓
6	Wijziging in de gegevens van eerdere melding van het transport van radioactieve stoffen <sup>2)</sup>	3 werkdagen voor transport <sup>3)</sup>	ANVS	Bvser, art. 4d.3				✓

Tabel 0-1 Voorgeschreven termijnen en het geadresseerde bevoegd gezag voor meldingen

1. De melding is daar neergelegd waar het eerst de feiten bekend zijn die meldingsplichtig zijn. Indien de verantwoordelijke persoon afwezig is, verzorgt een andere functionaris de melding. De melding wordt ook intern naar de betrokken functionarissen gestuurd. Indien een onderneming specifieke werkzaamheden heeft aangevraagd die gemeld dienen te worden of indien vergunningen specifieke bepalingen voor melding bevatten, dan worden die gevolgd.
2. Dit is alleen van toepassing op klasse 7 transport.
3. In plaats van een melding drie weken voorafgaand aan het transport, kan ook aan de meldingsplicht worden voldaan door een jaarkennisgeving met daarin de verwacht hoeveelheden te transporteren materiaal. Deze jaarkennisgeving wordt ingediend via het ANVS loket. Bij de jaarkennisgeving is de 3 weken termijn niet van toepassing.

#### 4.3 Handelingen met NORM

In bijlage 3 van het Bbs worden nuclide specifieke vrijstellingswaarden vermeld.

Nuclide	Registratieplicht	Vergunningsplicht
	Activiteitsconcentratie (Bq/g)	Activiteitsconcentratie (Bq/g)
Ra-226+	1	10
Pb-210+	1	10
Ra-228+	1	10
Th-228+	1	10
K-40	10	100

Tabel 0-2 Registratie- en vergunningslimieten voor handelingen (anders dan lozingen)

#### 4.4 Handelingen met kunstmatige bronnen en toestellen

Bron	Vergunningsplicht		
	Activiteitsconcentratie (Bq/g)	Activiteit (Bq)	Hoogspanning (kV)
H-3	1E+6	1E+9	
Co-60	1E+1	1E+5	
Ba-133	1E+2	1E+6	
Cs-137	1E+1	1E+4	
Toestel			30 <sup>2</sup>

Tabel 0-3 Vrijstellingsgrenzen voor handelingen met kunstmatige bronnen en toestellen

#### 4.5 Lozingen

Eveneens in bijlage 3 van het Bbs (tabel C) worden de vrijstellingswaarden voor lozing op oppervlaktewater en in de lucht vastgelegd. Bij lozingen die meer bedragen dan deze waarden geldt een vergunningsplicht conform artikel 3.5 i.c.m. 3.8 van het Bbs.

Voor de belangrijkste nucliden zijn deze waarden in onderstaande tabel overgenomen.

Nuclide	Vergunningsplicht	
	Waterlozingen in GBq/jr	Luchtlozingen in GBq/jr
Ra-226	10	10
Pb-210	10	10
Ra-228	100	1
Th-228	1000	1

Tabel 0-4 Vrijstellingswaarden voor lozingen

<sup>2</sup> Als aanvullende voorwaarde geldt dat het dosistempo op 10 cm afstand tijdens normaal bedrijf niet meer dan 1 µSv/uur mag zijn

Internationaal worden lozings op de Noordzee o.a. besproken binnen OSPAR. Nederland rapporteert via zijn vertegenwoordiger de jaarlijkse waterlozings van natuurlijke radionucliden. Daartoe **leveren** de NOGEP-leden via NOGEP de gegevens voor de olie- en gasindustrie **aan**.

Voor Mijnbouwondernemingen die niet vergunningsplichtig zijn, zijn er momenteel geen bindende bepalingen met betrekking tot bemonsteringsfrequentie en monsterwijze van geloosd productiewater.

#### 4.6 **Sommatieregel**

In het Bbs wordt in principe geen sommatie toegepast voor NORM-nucliden voor toetsing aan registratie- of vergunningplicht. Alleen in specifieke gevallen (zoals bij specifieke vrijstelling of specifieke vrijgave) wordt deze systematiek nog toegepast. Per nuclide **wordt** de actuele activiteit **gedeeld** door de vrijstellings- of vrijgavewaarde, waarna de breuken over alle nucliden **gesommeerd worden**. Er **is sprake van** vrijstelling of vrijgave als deze som kleiner dan 1 is.

De Sommatieregel luidt:

$$\sum_i (A_i/A_{v,i}) \leq 1$$

waarin:

$A_i$ : de activiteit of activiteitenconcentratie voor nuclide  $i$ ,

$A_{v,i}$ : de vrijstelling- of vrijgavewaarde voor de activiteit of activiteit concentratie voor nuclide  $i$ .

*Diagram 0-1 Sommatieregel*

Voor natte sludge in de olie- en gasindustrie **wordt** de sommatieregel als volgt **ingevuld**:

$$Bs\text{-waarde} = [Ra-226]/5 + 2x[Pb-210]/100 + [Ra-228]/10 + [Th-228]/5 + [K-40]/100$$

Indien gebruik gemaakt wordt van de toetsing van de schade door oppervlaktebesmettingsmetingen, dan **is er sprake van** vergunningsplicht indien de oppervlaktebesmetting (gemiddeld over het voor het betreffende object relevante oppervlak) een totale bèta-activiteit

heeft die groter of gelijk is dan 4 Bq/cm<sup>2</sup>.<sup>3</sup> Daar beneden kunnen voorwerpen (juridisch) vrijgegeven worden.<sup>4</sup>

#### 4.7 Ingekapselde bronnen

Het gebruik van ingekapselde bronnen **is** in het algemeen vergunningsplichtig, waarbij de vrijstellingswaarden vermeld staan in bijlage 3 van het Bbs. Voor specifieke gevallen **dient** advies ingewonnen te worden bij de CSD. Dit geldt mede voor ingekapselde bronnen, die in putten zijn achtergebleven en niet meer terug te halen zijn. Hiervoor is een specifieke werkwijze afgesproken met het bevoegd gezag.<sup>5</sup>

Voor een vergunningaanvraag ten behoeve van ingekapselde bronnen dient de [Handreiking vergunningsaanvraag toepassingen van splijtstoffen, radioactieve stoffen en toestellen](#) gevolgd te worden. De aanvraag dient digitaal ingediend te worden via het ANVS-loket.

#### 4.8 Toestellen

Het gebruik van toestellen kan zowel registratie- als vergunningsplichtig zijn, waarbij zowel de aard van de toepassing, de gehanteerde hoogspanning, het omgevingsdosistempo als de energie van de vrijkomende deeltjes bepalend zijn voor de classificatie.

#### 4.9 K-40

Het toepassen van kaliumzouten met daarin ook het radioactieve K-40 is vrijgesteld tot een specifieke activiteit van 22 Bq/g, onder de voorwaarden die in detail vermeld zijn in artikel 3.15a van de ANVS Verordening. Het betreft o.a. de minimale afstand van de massa zout tot verblijfsruimten (5 m) en tot de terreingrens (zie onderstaande tabel). Indien niet aan deze voorwaarden wordt voldaan kunnen handelingen met kaliumzouten registratieplichtig zijn, en kunnen lozingen van kalium naar het oppervlaktewater vergunningplichtig zijn.

---

<sup>3</sup> Voor de bepaling van de oppervlaktebesmetting zijn in art. 4.41 van de ANVS-Verordening diverse voorwaarden opgenomen. Onder andere moet de uitkomst van de meting minimaal gemiddeld worden over een oppervlak van 300 cm<sup>2</sup> (1000 cm<sup>2</sup> voor meer dan half-buisvormige voorwerpen met een diameter < 15 cm) en moet de meting uitgevoerd worden met een instrument dat gevoelig is voor bèta-straling met een energie van 150 kV of meer).

<sup>4</sup> Zie ook Nota van Toelichting bij het Bbs

<sup>5</sup> Zie ook Industrie leidraad 31 'Vastgeraakte of verloren RA bronnen in een boorgat'.

M: Massa van kaliumhoudend materiaal in duizenden kilogram	R(M): minimale afstand tot enig punt buiten de locatie in meters
1 tot en met 10	5
10 tot en met 20	15
20 tot en met 50	25
50 tot en met 100	40
100 tot en met 1.000	60
1.000 tot en met 10.000	80
groter dan 10.000	100

*Minimale afstand van het kaliumhoudende materiaal tot enig punt buiten de locatie bij aanwezigheid van het materiaal gedurende het hele kalenderjaar, K-40-activiteitsconcentratie van het kaliumhoudende materiaal gelijk aan 22 kilobecquerel per kilogram en een dichtheid van het kaliumhoudende materiaal gelijk aan 2.000 kilogram per kubieke meter.*

*Tabel 4-5 Minimale afstand van kaliumhoudend materiaal tot de terreingrens*

#### 4.10 Vervoer

Het Bbs is niet van toepassing op het vervoeren van radioactieve stoffen en het binnen of buiten Nederlands grondgebied brengen van deze stoffen. Daar is het Bvser (o.a. art. 4c) op van toepassing, dat een meldingsplicht kent voor radioactieve stoffen boven de vrijstellingsgrenzen van het IMDG/ADR.

Nuclide	Specifieke activiteit in Bq/g	Activiteit in Bq
Ra-226	100	10000
Pb-210	100	10000
Ra-228	100	100000
Th-228	10	10000

*Tabel 0-6 Vrijstellingslimieten voor melding van transport van NORM*

Nuclide	Activiteits-concentratie in Bq/g	Activiteit in Bq
H-3	1E+6	1E+9
Co-60	1E+1	1E+5
Ba-133	1E+2	1E+6
Cs-137	1E+1	1E+4

Tabel 0-7 Vrijstellingslimieten voor melding van transport van kunstmatige bronnen

Indien het Bvser van toepassing is, dan **zijn** de meest gebruikte normen:

- 0,4 en 4 Bq/cm<sup>2</sup>: maximaal afwrijfbaar besmettingsniveau op bereikbare plaatsen voor resp.  $\alpha$ - en  $\beta/\gamma$ -stralers voor klasse SCO-I.
- 40 en 400 Bq/cm<sup>2</sup>: maximaal afwrijfbaar besmettingsniveau op bereikbare plaatsen voor resp.  $\alpha$ - en  $\beta/\gamma$ -stralers voor klasse SCO-II.
- 5  $\mu$ Sv/uur: maximaal dosistempo voor colli met etiket '1-wit'.

Daarnaast kunnen ook de A<sub>2</sub>-waarden en de afmetingen van de te vervoeren materialen kritische grootheden zijn.

Voor het vervoer van NORM-materialen is door de SNS-pool een aparte procedure opgesteld, die via de website van de SNS-pool beschikbaar is.

Op basis van artikel 3 van het Besluit in-, uit- en doorvoer van radioactieve afvalstoffen, **dient** voor het grensoverschrijdend transport van onder dit Besluit vallende radioactieve afvalstoffen, een vergunning **aangevraagd te worden**. Voor niet-vergunningsplichtige radioactieve afvalstoffen kan het nodig zijn dat een EVOA-melding gedaan moet worden.

#### 4.11 Controle op radioactiviteit in de productie-installaties

##### 4.11.1 Niet NORM installaties

E&P installaties, waarvan bekend is dat er NORM materiaal boven de vooraf gedefinieerde grenswaarden (meestal de vrijstellingsgrenzen van het Bbs) aanwezig is, **worden** gedefinieerd als NORM installatie. Op basis van het blootstellingsrisico kunnen afwijkende grenswaarden gebruikt worden.



Gezien de lage vrijstellingsgrenzen in het Bbs kan het raadzaam zijn om alle productie-installaties als NORM-installatie te beschouwen. Indien van bovenstaande afgeweken wordt, **worden** productie-installaties die niet NORM geassocieerd zijn periodiek **gecontroleerd** op de aanwezigheid van radioactieve stoffen. Het tijdstip van een volgende controle is afhankelijk van de resultaten van de laatste controle, waarbij in het algemeen een periode van vier jaar (of bij de eerstvolgende opening daarna) aangehouden kan worden. Ervaring leert dat ook kort na het in gebruik nemen van nieuwe putten al radioactieve afzettingen kunnen worden aangetroffen.

#### 4.11.2 **NORM installaties**

Bij alle handelingen op NORM-installaties waarbij product voerende of product-houdende installaties of installatiedelen geopend worden, **dienen** tenminste controlemetingen **uitgevoerd te worden**.

Het nemen van monsters voor gammaspectrometrische analyses **wordt zinnig geacht** voor de classificatie van installaties, reststoffen, het voldoen aan registratie- of vergunningsverplichtingen en/of ter informatie van ver-/bewerkers van radioactieve reststoffen.

De controles **worden uitgevoerd** door goed opgeleide, getrainde en ervaren medewerkers die door de CSD van de Mijnbouwonderneming **geaccepteerd zijn**.

#### 4.11.3 **Ingekapselde bronnen en toestellen**

Bij het toepassen van ingekapselde bronnen en toestellen kunnen lokaal verhoogde dosistempri heersen. De gebieden waar deze verhoogde dosistempri heersen **zullen** in de risico-inventarisatie en evaluatie **beschreven moeten worden**.

Daarnaast **is** voor ingekapselde bronnen in de meeste gevallen jaarlijks een lekttest **verplicht**. Eventueel **wordt** dit **aangevuld** met een veiligheidscontrole.

## 5. Generieke stappenplannen

In de onderstaande tabellen worden voor een aantal kritische handelingen voorstellen gedaan voor een taakverdeling. Deze voorstellen gelden als Good Industry Practice. De verdeling van taken en bevoegdheden kan per mijnbouwonderneming, mede op basis van vergunningvoorschriften, anders geregeld zijn.

### 5.1 Uitvoering handelingen

De volgende stappen worden genomen bij het uitvoeren van handelingen:

Nr.	Taak	CSD	TMS	Lijn	Staf
1	Opstellen van werkplan <sup>1)</sup>		✓		
2	Goedkeuren en tekenen van werkplan <sup>1)</sup>	✓			
3	Regelen van straling hygiënische begeleiding en NORM-hulpmiddelen			✓	
4	Voorlichting (incl. registratie)		✓		
5	Vorbereidende werkzaamheden			✓ <sup>2)</sup>	
6	Metten van, van extern afkomstige, te gebruiken equipment, gereedschappen en onderdelen		✓		
7	Inrichten werkgebied		✓		
8	Uitvoering van handelingen			✓	
9	Stralingshygiënisch toezicht op handelingen <sup>3)</sup>		✓		
10	Controle van personeel, equipment en reststromen		✓		
11	Reststofverwerking (zie apart blok)				
12	Vrijgave van werkplek		✓		
13	Registratie + interne distributie (zie ook apart blok)		✓		

- 1) Voor stappen 1 & 2 kan ook gebruik gemaakt worden van geautoriseerde werkinstructies.
- 2) Deze handelingen omvatten al die handelingen waarbij/voor de installatie niet geopend hoeft te worden. Denk aan drukvrij maken, doorspoelen, steigers bouwen, gereed leggen van benodigd gereedschap.
- 3) De ondernemer kan besluiten om het niveau van toezicht en de mate van toezicht op de werkplek te koppelen aan het risico dat gepaard gaat met de handelingen volgens de systematiek van de graduele aanpak.<sup>6</sup>

## 5.2 Opstellen werkplan

Geadviseerd wordt om de volgende onderwerpen **op te nemen** in het werkplan:

- a). Introductie
- b). Radiologische gegevens
- c). Werkprogramma (eventueel opgesteld door projectorganisatie)
- d). Projectorganisatie
- e). Beschrijving van de handelingen
- f). Risicoanalyse en beheersmaatregelen
- g). Taken voor TMS (zie hoofdstuk 5.6 voor nadere invulling)
- h). Tijdelijke opslag

In de volgende paragrafen volgt een nadere toelichting.

### Ad a) **Introductie**

Dit betreft een korte beschrijving van de uit te voeren handelingen en de installatiedelen waaraan deze handelingen plaatsvinden.

### Ad b) **Radiologische gegevens**

Dit betreft de historische gegevens inclusief de vergunning, zoals bijvoorbeeld: stralingsniveaus van besmettingen en dosistemp, de aangetoonde nucliden en verwachtingen voor andere installatieonderdelen.

---

<sup>6</sup> De graduele aanpak wordt in de wetgeving geïntroduceerd in artikel 1.1 van het Bbs en in de Nota van Toelichting als volgt omschreven: een graduele aanpak betekent dat de controle door bevoegde autoriteiten op handelingen met bronnen van ioniserende straling in verhouding moet staan tot de aard, omvang en kans op blootstelling aan ioniserende straling ten gevolge van die handelingen, alsook tot het eventuele effect ervan op een reductie van de blootstelling of tot een verbetering van de veiligheid.

Ad c) **Werkprogramma**

Dit betreft een korte beschrijving van de werkorder en tijdsplanning van de uit te voeren handelingen.

Ad d) **Projectorganisatie**

De namen en contactgegevens van de functionarissen die bij het project betrokken zijn worden opgenomen in het werkplan. Zie voor een voorbeeld van een projectorganisatie Annex I.

Ad e) **Beschrijving van de handelingen**

Gedetailleerde beschrijving van de uit te voeren handelingen en de te nemen (veiligheids)maatregelen.

Ad f) **Risicoanalyse en beheersmaatregelen**

In dit hoofdstuk van het werkplan worden de geïdentificeerde risico's en de voorgestelde beheersmaatregelen beschreven. Dit kunnen zijn: veiligheidsbijeenkomsten, beginmetingen, Persoonlijke Beschermingsmiddelen, voorkomen van verspreiding van radioactiviteit. Wat betreft de risico's worden zowel de verwachte interne en externe dosis in ogenschouw genomen. Bij de beoordeling van de risico's worden de afstand tot de handelingen, de blootstelling en de duur van de blootstelling meegewogen.

Ad g) **Taken TMS**

Beschrijving van de uit te voeren taken door de TMS (zie ook 5.6).

Ad h) **Tijdelijke opslag**

Indien van toepassing, een beschrijving van de faciliteiten voor de tijdelijke opslag van radioactief besmette reststoffen en onderdelen en wie daartoe toegang heeft.

### 5.3 Meten van equipment, gereedschappen en onderdelen

Afhankelijk van de te meten objecten maakt de TMS een keuze voor een geschikt meetinstrument.

Voorafgaand aan handelingen waarbij werkers potentieel blootgesteld kunnen worden aan ioniserende straling richt de TMS een gebied in zodat hij een goed overzicht heeft op het personeel dat binnen het gebied handelingen verricht en dat eventuele andere handelingen zo min mogelijk verstoring ondervinden van de NORM-handelingen. Indien de potentiële blootstelling ten gevolge van de handelingen groter kan zijn dan 1 mSv/jaar, dient het gebied te voldoen aan de eisen die vanuit het Bbs aan een bewaakte zone worden gesteld.

Aangeleverde onderdelen, gereedschappen en equipment, die tijdens handelingen direct of indirect in contact komen met productstromen, worden vóór inzet op de aanwezigheid van radioactieve afzettingen gecontroleerd (“nulmeting”). Dit geldt voor NORM en niet NORM-locaties. Bij een besmetting: teltempo hoger dan het actieniveau<sup>7</sup> (zie Annex V) wordt de CSD gewaarschuwd. Betreffende onderdelen en/of gereedschappen worden niet ingezet zonder toestemming van de CSD.

Installatiedelen die geopend worden en waar productstroom is doorgestaan, worden door de TMS aan de binnenkant gecontroleerd om zeker te stellen dat er geen activiteit in aanwezig is. Indien bij deze metingen blijkt dat het teltempo aan dergelijke installatiedelen meer dan het actieniveau (zie Annex V) bedraagt, worden ze als besmette installatiedelen behandeld.

De TMS controleert ook steekproefsgewijs of de buitenzijde van de installatiedelen besmet is.

Voor zover redelijkerwijs mogelijk zal het verwijderen van besmette installatiedelen gebeuren door het ontkoppelen van de installatiedelen zonder dat daarbij handelingen plaatsvinden waarbij stof gevormd wordt. De ontkoppelde installatiedelen worden op passende wijze opgeslagen en vervoerd.

### 5.4 Aanvullende eisen grote(re) en complexe objecten

Grote(re) en complexe objecten zijn installatieonderdelen waar directe contactmetingen met de gebruikte meetapparaten niet aan alle potentieel besmette oppervlakken mogelijk zijn. Voorbeelden van deze grote(re) en complexe objecten zijn separatoren, sand catchers, centrifuges, compressoren, etc.

---

<sup>7</sup> Het actieniveau is het binnen de onderneming vastgelegde tel- c.q. dosistempo, waarboven aanvullend onderzoek noodzakelijk is of waarboven materialen behandeld worden als zijnde radioactief besmet.

Appendages, blindflenzen, afsluiters, mangatdeksels etc. van grote(re) en complexe objecten **worden** zover redelijkerwijs mogelijk is, **gedemonteerd**. Vervolgens **worden** contactmetingen **uitgevoerd** aan alle openingen van het desbetreffende object. Indien bij deze metingen een verhoging wordt geconstateerd boven het normale actiecriterium (zie Annex V), **wordt** het object als NORM-besmet **beschouwd**.

Naast in de vorige sectie beschreven criteria **worden** in geval van grote(re) en complexe objecten aanvullende criteria **gehanteerd**.

- a). Bij controlemetingen aan deze onderdelen wordt rekening gehouden met de aanwezige bewegende delen. Metingen aan afsluiters en kleppen worden in geopende en gesloten stand uitgevoerd.
- b). Naast besmettingsmetingen aan alle bereikbare oppervlakken die in contact zijn geweest met productstromen, worden tevens metingen uitgevoerd aan alle bereikbare buitenoppervlakken van het desbetreffende object. Indien bij deze metingen aan de buitenzijde van het object een verhoging van het teltempo ten opzichte van de achtergrond wordt geconstateerd, wordt ervan uitgegaan dat het object inwendig besmet is. Ook als dit verhoogd teltempo lager is dan het normale actiecriterium (zie Annex V).
- c). Indien tijdens handelingen andere onderdelen aantoonbaar besmet zijn geraakt door contact met de productstromen die op een vergelijkbare wijze door of over het betreffende object zijn gevoerd en de aanwezigheid van NORM niet uit te sluiten is, wordt ervan uitgegaan dat het object inwendig besmet is dan wel uitwendig.
- d). Indien nog hoeveelheden los materiaal bereikbaar zijn, kan hiervan een monster genomen worden voor gammaspectrometrische analyse.

Voorbeeld:

Indien bij het schoon produceren van een put een aantal bochtstukken besmet zijn geraakt, moet er van uitgegaan worden dat de separator die bij deze handelingen gebruikt is ook inwendig besmet is, ook al wordt aan de separator zelf geen verhoging gemeten.

Indien er enig andere aanwijzingen zijn dat het desbetreffende object inwendig besmet is met NORM afzettingen, **dient ervan uitgegaan te worden** dat het object inwendig besmet is.

#### 5.4.1 Aanvullende eisen gereinigde objecten bij vrijgeven van complex equipment

NORM besmette objecten kunnen op locatie gereinigd/gedecontamineerd worden. Indien een object in een eerder stadium als NORM besmet geclassificeerd is, zijn na reiniging en/of decontaminatie uitvoerige metingen nodig om vrijgave mogelijk te maken. Dit houdt in dat alle oppervlakken die in contact zijn geweest met productstromen bereikbaar zijn en gemeten worden (volledige demontage van alle appendages, blindflenzen, internals, mangatdeksels etc.). Indien dit niet mogelijk is wordt het object niet NORM vrijgegeven. Verdere acties met het object moeten in overleg met de CSD plaatsvinden.

#### 5.5 Informatie aan Personeel en taken TMS

Voorafgaand aan de handelingen wordt een veiligheidsbijeenkomst georganiseerd waarin de projectorganisatie, de verantwoordelijkheden per functionaris, de verwachte risico's en de beschermende maatregelen worden besproken. Al het personeel dat bij de NORM-handelingen betrokken is woont deze bijeenkomst bij. Tijdens de bijeenkomst geeft de TMS algemene uitleg over NORM en wordt gewezen op de beschikbare schriftelijke informatie (zie Annex IV voor een voorbeeld). Ook geeft hij gedetailleerde informatie over de te volgen procedures, met name over de gedragsregels tijdens de handelingen.

De TMS controleert voorafgaand aan de handelingen de aanwezigheid van alle noodzakelijke hulpmiddelen voor de omgang met NORM (zie checklist in Annex IV). Indien de noodzakelijke hulpmiddelen (of door de CSD goedgekeurde alternatieven) niet beschikbaar zijn, wordt met NORM-handelingen niet aangevangen.

Werkers worden uitgerust met pbm's ter beoordeling van de TMS bijv.: wegwerpoveralls, handschoenen en rubber laarzen. Dit wordt voldoende geacht voor de reguliere handelingen. Bij handelingen waarbij stof- of aerosolvorming kan optreden dient adequate adembescherming toegepast te worden. Dit ter beoordeling van de TMS.

Verspreiding van radioactiviteit wordt zo veel mogelijk voorkomen. Voorbeelden zijn het gebruik van opvangbakken en het inrichten van een gemarkeerd gebied, dat alleen toegankelijk is voor geautoriseerd personeel (d.w.z. personeel dat instructie heeft ontvangen én dat voor de handelingen aan de besmette installatiedelen noodzakelijk is).

Alle besmette gereedschappen en kleding blijven tijdens pauzes en/of ploegwisselingen binnen het gemarkeerde gebied. Besmette installatiedelen en vrijgekomen besmette reststoffen blijven ook binnen het gemarkeerde gebied of worden overgebracht naar de opslagvoorziening voor besmette installatiedelen en reststoffen.

## 5.6 Reststofverwerking

Bij het werken aan (geopende) NORM-installaties kunnen materialen vrijkomen, die besmet zijn met natuurlijke radioactieve stoffen. De volgende stappen kunnen worden genomen bij het classificeren en verwerken van reststoffen:

Nr.	Taak	CSD	TMS	Lijn	Staf
1	Meting van besmettingsniveau en dosistempo		✓		
2	Monstername en verzending naar lab		✓		
3	Registratie op meet- en opslagformulier		✓		
4	Verpakking- en opslag		✓	✓	
5	Registratie analyseresultaten + interne distributie	✓			
6	Samenvoegen van reststromen		✓	✓	
6	Definitieve classificatie van reststromen	✓			
7	Inventarisatie van ver-/bewerkers, incl. contracten				✓
8	Transport (zie apart blok)				
9	Registratie van afvoer	✓	✓		

## 5.7 Tijdelijke opslag

Alle radioactieve objecten en reststoffen **worden** in een speciaal daarvoor ingerichte faciliteit **opgeslagen**. Voor grote objecten kan dit een gesloten container, een open bak of een afgescheiden deel van de locatie zijn en voor kleine objecten kan dit een COVRA-vat zijn. Deze vaten kunnen ook in een afsluitbare container gezet. De opslagfaciliteit **is** alleen **toegankelijk** voor de TMS-en of de CSD en eventueel door hen daartoe geautoriseerde personen. De TMS **geeft** richtlijnen voor het inrichten van de opslagfaciliteit en **draagt zorg voor** de etikettering van als klasse 7 van het ADR/IMDG af te voeren reststoffen en containers en voor de vereiste registratie.



Opslag en transport **worden** op zodanige wijze **verzorgd** dat er geen verspreiding van radioactieve besmette stoffen kan plaats vinden. Extra aandacht wordt indien nodig gegeven aan uitwendig besmette installatiedelen.

## 5.8 Registratie

Het beheren van de informatie, die beschikbaar komt bij het omgaan met ioniserende stralingsbronnen, is noodzakelijk voor een veilig beheer van deze stoffen en voor het voldoen aan de rapportageverplichtingen uit de vergunningen en/of wetgeving. Voor dit beheer kunnen formulieren of data systemen ontwikkeld en/of in gebruik zijn. Het betreft:

Nr.	Taak	CSD <sup>2)</sup>	TMS <sup>3)</sup>	Lijn	Staf
1	Meet gegevens <sup>1)</sup>	✓	✓ <sup>4)</sup>		
2	Opslag gegevens	✓	✓ <sup>4)</sup>		
3	Voorlichtingsregistratie		✓ <sup>4)</sup>	✓	
4	Analyse data	✓ <sup>5)</sup>		✓	
5	Vrijgave	✓ <sup>5)</sup>	✓	✓	
6	Overdrachtsbewijzen	✓	✓ <sup>4)</sup>		
7	Transport	✓	✓		✓ <sup>6)</sup>

1. Met uitzondering van het COVRA-formulier en het IMO-formulier (Transport) zijn de andere formulieren op aanwijzing van de CSD in te delen. Analyseresultaten en vrijgaveformulieren worden door derden aangeleverd volgens de daar gebruikelijke formats.
2. De CSD houdt een centrale registratie bij. Deze wordt minimaal vijf jaar bewaard.
3. De TMS en de lijn functionaris houden gezamenlijk de lokale registratie bij. Deze wordt minimaal twee jaar bewaard.
4. De TMS vult deze (digitale) formulieren ter plekke in voor de registratie die op de locatie wordt bijgehouden. Hij stuurt een kopie naar de CSD.
5. De CSD ontvangt de (digitale) formulieren en verwerkt ze in de centrale registratie.
6. De staffunctionaris stelt de transportformulieren op. De originelen gaan mee met transport. Hij stuurt een kopie naar de CSD en de locatie van herkomst.

De CSD geeft toestemming voor transport.

Formulieren kunnen indien gewenst ook naar de relevante lijnfunctionarissen binnen de Mijnbouwonderneming worden gestuurd. Dit is met name van toepassing voor de NORM-focal points bij bedrijven die met een externe CSD werken.

## 5.9 Beëindiging van handelingen

De TMS neemt bij het beëindigen van de handelingen de volgende acties:

- a). Vrijgavemetingen van het gebruikte gereedschap, de gebruikte PBM, de installatiedelen en de omgeving.
- b). Verpakken en etikettering van besmette installatiedelen en reststoffen voor tijdelijke opslag of transport. Hij stelt zeker dat geen transport van deze installatiedelen c.q. reststoffen plaatsvindt zonder toestemming van de CSD.
- c). Completering en distributie van de NORM-registratie.

## 5.10 Vervolgacties met NORM besmette objecten

Indien objecten volgens bovenstaande meetstrategie (5.4) niet vrijgegeven kunnen worden, maar wel aan alle overige wettelijke voorschriften (waaronder het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming en het Besluit vervoer radioactieve stoffen) voldaan kan worden, zijn de volgende acties mogelijk.

- a). Inzet van besmette objecten op NORM-locaties binnen de eigen onderneming.  
In overleg met, en na toestemming van de CSD kunnen NORM besmette objecten worden ingezet op andere NORM-locaties.
- b). Overdracht van besmette objecten aan andere registratie- of vergunninghouders.  
In overleg met, en na toestemming van de CSD kunnen NORM besmette objecten worden overgedragen aan een andere registratie- of vergunninghouder.
- c). Reiniging en/of decontaminatie  
NORM besmette objecten kunnen, voor zover vergunning technisch mogelijk, op locatie gereinigd/gedecontamineerd worden. Indien een groot en/of complex object op grond van de meetstrategie in een eerder stadium als NORM besmet geclassificeerd is, zullen na reiniging en/of decontaminatie uitvoerige metingen (volledige demontage van alle appendages, blindflenzen, internals, mangatdeksels etc.) nodig zijn om vrijgave mogelijk te maken.
- d). In overleg met, en na toestemming van de CSD kan in specifieke gevallen gekozen worden voor alternatieve vervolg acties.

## 6. Meetmethoden

In de praktijk worden drie soorten stralingsmetingen onderscheiden, waarvan de laatste meestal in een laboratorium wordt uitgevoerd:

- Besmettingsmetingen
- Dosistempometingen
- Gammaspectrometrie

Aan de hand van historische data of een nieuw analyseresultaat wordt bepaald of de radioactieve stoffen registratie- c.q. vergunningsplichtig zijn volgens het Bbs en of de radioactieve stoffen meldingsplichtig zijn volgens het Bvser.

Besmette objecten kunnen door de TMS of de CSD geclassificeerd worden op basis van het oppervlakte-besmettingsniveau.

### 6.1 Besmettingsmetingen

#### 6.1.1 NORM

In principe kan men op twee manieren besmettingsmetingen uitvoeren, namelijk een directe meting met behulp van een besmettingsmonitor en een indirecte meting door middel van een veegproef. In de E&P industrie wordt standaard de directe methode toegepast. De indirecte methode door middel van veegproeven wordt alleen in uitzonderingen toegepast. Daarvoor zijn in het algemeen de te onderzoeken oppervlakken te ruw, zodat de veegtest kapot gaat en ook is de activiteitsconcentratie vaak zo laag dat met een handmonitor geen activiteit op de veegtest aangetoond kan worden.

In de E&P Industrie wordt als criterium voor de verdenking van aanwezigheid van registratie- of vergunningsplichtig materiaal een waarde van 3x (offshore) of 2x (onshore) het achtergrondstralingsniveau gehanteerd. Deze actiecriteriën zijn terug te voeren tot een specifieke besmettingsmonitor (de Herfurth Microcont). Vanwege de grote variatie in besmettingsmonitoren en hun respons op de aanwezigheid van radioactiviteit is een gedifferentieerde aanpak nodig, waarbij voor ieder type monitor een ander actiecriterium wordt gehanteerd dat conservatief gelinkt is aan het criterium van 4 Bq/cm<sup>2</sup>. Een overzicht van de voorgestelde actiecriteriën per type besmettingsmonitor is opgenomen in Annex V.

Indien de activiteitsconcentratie geen juiste indicatie geeft van de potentiële nadelige gevolgen van blootstelling, zoals bij objecten zonder substantiële inhoud met alleen een oppervlakte besmetting, biedt de wetgeving de mogelijkheid om de schade te bepalen met behulp van

oppervlaktebesmettingsmetingen. Daartoe **wordt** een hetzj voor NORM, hetzj voor een isotoop met vergelijkbare energieën (bijv. Cl-36) gekalibreerde monitor **gebruikt**. Met behulp van de voor de ijkbron bepaalde kalibratiewaarde kunnen de counts per second omgerekend worden naar een oppervlaktebesmetting in Bq/cm<sup>2</sup> die rechtstreeks getoetst kan worden aan de grenswaarde 4 Bq/cm<sup>2</sup>. Daarboven **geldt** vergunningsplicht, daarbeneden kan het betreffende object (juridisch) vrijgegeven worden.

Dit betekent in de praktijk dat materialen met oppervlaktebesmetting getoetst worden door besmettingsmetingen en alleen indien de scaledikte meer dan 5 mm bedraagt een classificatie op basis van nuclide specifieke activiteit (actueel of historisch gemiddelde) plaatsvindt. De CSD **deelt** het materiaal **in** als niet-radioactief, registratieplichtig of vergunningsplichtig (eventueel geautomatiseerd). De classificatie voor transport **wordt** eveneens **verzorgd** door de CSD.

### 6.1.2 Ingekapselde bronnen

Het uitvoeren van een lekttest bij ingekapselde bronnen **gebeurt** met een veegproef.

Een lekttest is een controle van de behuizing van een radioactieve stof (vaak een capsule van een ingekapselde bron) op radioactieve besmetting. Indien de bron zelf niet gecontroleerd kan worden dan worden die plaatsen van de bronhouder gecontroleerd waarvan wordt verwacht dat in geval van een defect aan de bron het eerst besmetting zal optreden.

Een bron wordt verondersteld lek te zijn wanneer een afgewreven activiteit van meer dan 185 Bq<sup>8</sup> wordt aangetoond.

### 6.2 Dosistempometingen

De metingen worden uitgevoerd om te toetsen of op de locatie de noodzaak bestaat om gebieden met beperkte toegang in te stellen, om de juiste plaats voor de afzetting rondom een opslagfaciliteit te bepalen of om de vervoersclassificatie te bepalen. De metingen **worden uitgevoerd** met dosistempomonitoren, waarvan vele varianten in de markt beschikbaar zijn.

---

<sup>8</sup> 185 Bq staat gelijk aan 100% afwrijfbare activiteit. Bij afwrijfbare fractie van 10% komt dit overeen met 18,5 Bq afgewreven activiteit. Het afgewreven oppervlak is 5 cm<sup>2</sup>. De afwrijfbare oppervlaktebesmetting mag dus maximaal 3,7 Bq/cm<sup>2</sup> bedragen.

### 6.2.1 **NORM**

In de praktijk komt het maar zelden voor dat een significant dosistempo ( $> 1 \mu\text{Sv/uur}$ ) gemeten wordt. Het dosistempo wordt dan voornamelijk veroorzaakt door het aanwezig radium. Op locaties waar de besmetting voornamelijk veroorzaakt wordt door Pb-210 is geen verhoging van het dosistempo meetbaar, omdat Pb-210 en de dochternucliden Bi-210 en Po-210 straling uitzenden die sterk geabsorbeerd wordt door het materiaal van de installatie en geen significante bijdrage geeft aan het dosistempo op enige afstand van de installatie.

### 6.2.2 **Ingekapselde bronnen**

Bij het gebruik van ingekapselde bronnen bestaat de mogelijkheid tot (zeer) hoge dosistempi. In de reguliere werksituaties zal dit niet het geval zijn, omdat de opstelling zodanig ingeregeld wordt dat het dosistempo ter hoogte van de detectoren enkele microSieverts per uur zal bedragen. Echter, in afwijkende situaties (bijv. een leeg vat) kan personeel onbedoeld blootgesteld worden aan aanzienlijke dosistempi.

### 6.3 **Gammaspectrometrische analyses**

Door middel van gammaspectrometrische analyse van een monster kan bepaald worden welke nucliden in welke concentratie aanwezig zijn in dat monster. De resultaten kunnen direct getoetst worden aan de wettelijke normen.

Gammaspectrometrische metingen kunnen zowel on site als in een laboratorium uitgevoerd worden. Indien een on-site analyse onvoldoende zekerheid biedt voor een juiste toetsing aan de wettelijke limieten, moet (aanvullend) een laboratoriumanalyse uitgevoerd worden.

## 7. Meetprogramma

### 7.1 Jaarlijks meetprogramma

In de vergunning voor het voorhanden hebben van natuurlijke radioactieve stoffen kan de bepaling opgenomen zijn, dat als bijlage van het jaarrapport een geactualiseerd meetprogramma voor het lopende jaar toegevoegd moet worden. Er kan onderscheid worden gemaakt tussen NORM en niet NORM installaties. Van NORM installaties is bekend dat daarin registratie- dan wel vergunningsplichtige radioactieve stoffen voorkomen. Bij handelingen aan NORM-installaties vinden altijd controlemetingen plaats.

Op niet NORM-installaties kunnen als gevolg van de gasproductie veranderingen optreden die leiden tot een verandering van de NORM-status. Daarom zijn periodieke controlemetingen in deze installaties voorgeschreven. Bij een besmetting, teltempo hoger dan het actieniveau (zie Annex V), wordt de CSD gewaarschuwd. Voor de in productie zijnde, niet-NORM installaties kan aan de bovenstaande bepaling invulling worden gegeven door een meetprogramma van interne controlemetingen dat qua planning gebaseerd is op het onderhouds- en inspectieprogramma, waarbij tevens rekening wordt gehouden met de meetresultaten uit voorgaande jaren.

Het meetprogramma kan de volgende onderdelen omvatten:

1. Metingen tijdens (on)geplande activiteiten.  
Deze metingen worden uitgevoerd om het overzicht van het eventueel aanwezig zijn van radioactieve stoffen actueel te houden.
2. Metingen aan apparatuur die de locatie binnenkomt of verlaat.  
Het betreft controlemetingen om installatiedelen te onderscheppen waarvoor geen indicatie van besmetting bestaat. Hiermee wordt voorkomen, dat onbedoeld radioactief besmette installatiedelen worden ingezet of bij derden wordt aangeleverd.
3. Metingen tijdens workover en wireline activiteiten.  
Deze metingen worden uitgevoerd om in een zo vroeg mogelijk stadium te onderkennen of er sprake is van aanwezigheid van radioactieve stoffen.
4. Monsternamen  
Monsters worden alleen genomen indien nieuwe nuclide specifieke gegevens noodzakelijk zijn voor de classificatie en/of het transport van radioactieve materialen.

## 7.2 **Kwantificering van de lozing van natuurlijke radioactieve stoffen in overboordwater van offshore productielocaties**

### 7.2.1 **Monstername**

De bemonsteringsprocedure (inclusief conservering) wordt opgesteld in nauw overleg met het analyse-instituut, dat ook de uiteindelijke goedkeuring hieraan geeft. Het onderstaande protocol voldoet aan de eisen van het analyse-instituut. Als basis voor deze procedure geldt de norm NEN-5625 'Radioactiviteit metingen - Monstername en monsterconservering van water en daarin onopgeloste stoffen', maar op een aantal punten wordt van deze norm afgeweken, omdat:

- de norm bedoeld is voor drink- en oppervlaktewater, terwijl productiewater een significant andere samenstelling heeft;
- de monsters na monstername niet bewaard worden bij een temperatuur tussen de 1 – 5 °C, omdat er onvoldoende opslagcapaciteit in de beschikbare koelruimtes is;
- het aanzuren van de monsters met salpeterzuur pas plaats vindt als de monsters bij het analyse-instituut aankomen, omdat het aan boord brengen van flessen met salpeterzuur een veiligheidsrisico oplevert.

De monsterflessen moeten bestaan uit goed afsluitbare, polyethyleen monsterflessen (5 liter), die vooraf goed gereinigd zijn met behulp van een zuur conform NEN 5625 en voorzien zijn van de juiste labels.

### 7.2.2 **Protocol ten behoeve van monstername**

De volgende stappen worden in acht genomen bij het nemen van een monster:

1. De monsterneming wordt zo kort mogelijk voor de afvoer van het monster uitgevoerd.
2. Controleer of de fles schoon en droog is. Indien niet, neem een andere fles.
3. Open het monsterpunt en laat het water minimaal één minuut goed doorstromen.
4. Open de fles en plaats deze in de waterstroom. Vermijd hierbij contact tussen de flessenhals en het monsterpunt.
5. Vul de fles tot circa 90% en sluit hem daarna goed af. Veeg de buitenkant van de fles schoon.
6. Vul het bijbehorende label volledig in (naam maatschappij, naam platform, debiet overboord water, soort monster (overboord water), monsterpunt, datum en tijdstip van monstername, naam van monsternemer).
7. Verzend het monster zo spoedig mogelijk doch uiterlijk binnen een week naar het analyse instituut.

### 7.2.3 Analyse overboordwater

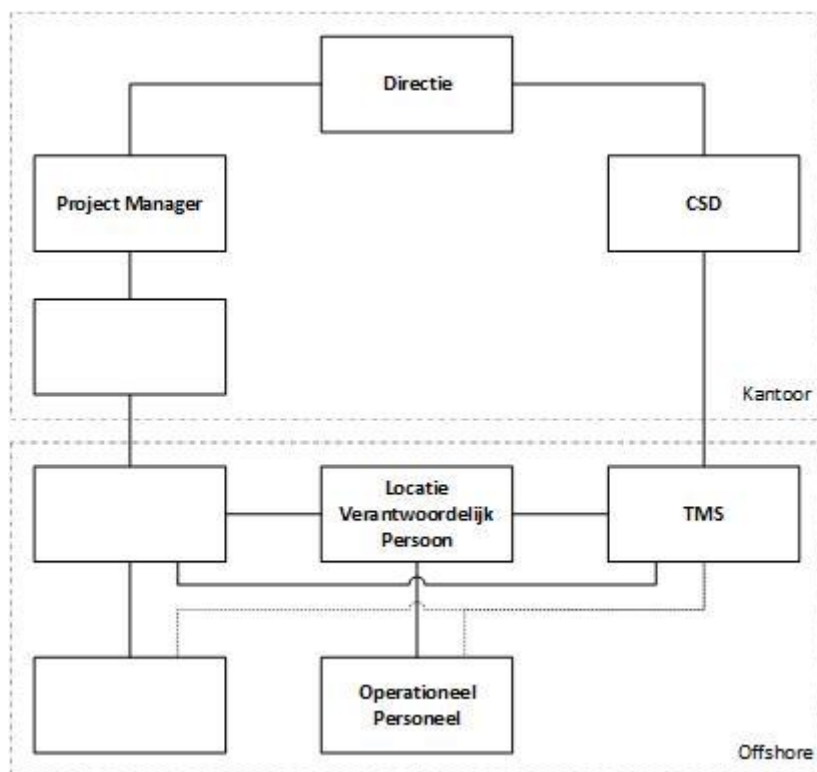
De monsters **worden** na de monstername op korte termijn, doch uiterlijk binnen een week, aan het analyse-instituut **aangeboden** voor analyse.

Tijdens de analyse wordt de concentratie bepaald van Ra-226 en Pb-210 uit de U-238 reeks en Ac-228 en Th-228 uit de Th-232 reeks. Hiervoor **wordt** de NEN 5623 'Radioactiviteit metingen – Bepaling van de activiteit van gammastraling uitzendende nucliden in een telmonster met halfgeleiderspectrometrie' als basis **gebruikt**.

Na analyse **worden** de monsters gedurende 1 maand **bewaard** door het laboratorium ten behoeve van aanvullende analyses.



## Annex I Organigram van de stralingsbeschermingsorganisatie (voorbeeld)



## Annex II Werkinstructie ingekapselde bronnen (voorbeeld)

De inwerking van ioniserende straling kan onder bepaalde omstandigheden de gezondheid van de mens benadelen. Ter voorkoming van schade ten gevolge van externe bestraling en inwendige radioactieve besmetting moeten de volgende voorschriften strikt worden nageleefd.

1. Beperk de te ontvangen stralingsdosis:
2. Werk zoveel mogelijk op een zo groot mogelijke afstand van de ingekapselde bron.
3. Beperk zoveel mogelijk de blootstellingstijd.
4. Alleen door of onder toezicht van de door directie aangewezen CSD mogen handelingen worden verricht met de ingekapselde bron.
5. De ingekapselde bron bevindt zich alleen in stralingspositie indien de bron in een put wordt neergelaten. De bronhouder moet, als deze niet wordt gebruikt, worden vergrendeld met een slot. Openen en sluiten mag alleen gebeuren door geïnstrueerde personen.
6. Handelingen aan de bronhouders geschieden uitsluitend na toestemming van de CSD.
7. Voordat met handelingen op de werkplek wordt begonnen, moet met behulp van een dosistempometer worden vastgesteld, of de getroffen maatregelen een aanvaardbaar dosistempo opleveren. Personen, die niet betrokken zijn bij handelingen aan/bij de ingekapselde bron, mogen zich niet in de buurt van deze handelingen ophouden.
8. Zorg dat de bronhouders als zodanig herkenbaar zijn en blijven. Denk hierbij aan etikettering en vuil. Aan de buitenzijde van de bronhouder moet duidelijk waarneembaar zijn of de ingekapselde bron zich in of buiten de bronhouder bevindt.
9. Meld beschadigingen en/of defecten aan de bronhouder en alle overige omstandigheden, die uit oogpunt van stralingshygiëne bedenkelijk overkomen, aan de CSD.
10. Probeer nooit zelf beschadigingen en/of defecten te herstellen.

**Houden wij ons allen aan de regels, dan is er geen verhoogd risico.**

## Annex III Mandaat stralingsdeskundige (Bbs)

### Coördinerend Stralingsdeskundige – Artikel 5.4 Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming

Gemandateerde verantwoordelijkheden, bevoegdheden en taken met betrekking tot het voorhanden hebben en handelingen verrichten met NORM materialen zijn beschreven in artikel 5.4, 5.5, 7.1, 5.7, 7.2 en additionele verplichtingen van de ondernemer zijn beschreven in artikel 4.4 en 5.10 van het Bbs.

1. De ondernemer zorgt ervoor dat door of onder toezicht van een coördinerend deskundige, met het oog op de bescherming tegen ioniserende straling, ten minste:
  - a. de plannen voor handelingen voorafgaand aan de uitvoering ervan kritisch worden bestudeerd, de risico's ervan geïnventariseerd en geëvalueerd en toestemming verleend, voordat met de handeling wordt aangevangen;
  - b. wordt geadviseerd over de inhoud van de acceptatietest, bedoeld in het tweede lid, en de beveiligingsmiddelen en technieken ter waarborging van een doelmatige bescherming van personen;
  - c. regelmatig, maar ten minste eenmaal per jaar de doeltreffendheid en het juiste gebruik van de beveiligingsmiddelen en technieken worden geverifieerd;
  - d. regelmatig, maar ten minste eenmaal per jaar de goede werking en het juiste gebruik van bronnen en instrumenten voor meting van ioniserende straling worden gecontroleerd;
  - e. deze instrumenten regelmatig worden gekalibreerd.
2. De ondernemer zorgt ervoor dat een nieuwe of gewijzigde bron niet in gebruik wordt genomen dan na een acceptatietest verricht door een toezichthoudend medewerker stralingsbescherming of coördinerend deskundige, gevolgd door diens toestemming om de bron in gebruik te nemen.
3. Voor zover het de bescherming van de blootgestelde werknemer, de werknemer of de omgeving betreft worden de bevindingen van de coördinerend deskundige vastgelegd in het kader van een risicoanalyse.
4. De ondernemer zorgt ervoor dat de bevindingen ten aanzien van de taken, genoemd in het eerste en derde lid, worden vastgelegd in een beheersysteem.
5. Bij regeling van Onze Ministers kunnen nadere regels worden gesteld met betrekking tot de vorm en inhoud van een risicoanalyse.

**Toezichthoudende Medewerker Stralingsbescherming - Artikel 5.7 Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming**

1. De ondernemer zorgt ervoor dat een handeling wordt uitgevoerd door of onder toezicht van een toezichthoudend medewerker stralingsbescherming.
2. De ondernemer zorgt ervoor dat een in zijn onderneming werkzame toezichthoudend medewerker stralingsbescherming adequate bij- en nascholing op het gebied van stralingsbescherming geniet.
3. Bij regeling van Onze Ministers kan voor bepaalde handelingen een bepaald niveau van deskundigheid en bij- en nascholing worden geëist.
4. De bepalingen in dit besluit met betrekking tot de deskundigheid gelden voor handelingen die volgens dit besluit registratieplichtig of vergunningsplichtig zijn.
5. De ondernemer legt de toedeling van bevoegdheden en verantwoordelijkheden met betrekking tot de bescherming tegen ioniserende straling schriftelijk vast.

## Annex IV Bijlage met achtergrondinformatie

De informatie in deze bijlage dient enkel ter verheldering van de onderwerpen in deze Standaard.

### Herkomst en begrip van NORM

De radioactieve stoffen die aanwezig kunnen zijn in de installaties van de E&P industrie worden aangeduid met het acroniem NORM. Dit staat voor Naturally Occurring Radioactive Materials en is een algemene uitdrukking voor stoffen die natuurlijke radioactieve isotopen bevatten. Deze uitdrukking wordt gebruikt om onderscheid te maken met stoffen die kunstmatig radioactief gemaakt zijn. Een ander acroniem dat veel gebruikt wordt is LSA, wat staat voor Lage Specifieke Activiteit.

Als gevolg van de extreem lange halveringstijd van sommige natuurlijk voorkomende radionucliden, in de orde van  $10^9$  jaar, zijn deze nucliden sinds het ontstaan van de aarde nog niet geheel vervallen. Deze nucliden, met name  $^{238}\text{U}$  en  $^{232}\text{Th}$  en hun respectievelijke dochterproducten, zijn overal in de aardkorst in verschillende concentraties aanwezig en dragen bij aan de natuurlijke stralingsdosis waaraan elk organisme wordt blootgesteld. Ze komen ook voor in olie- en gas houdende geologische formaties. De dochternucliden radium, radon en lood worden door hun chemische en fysische eigenschappen gedurende de exploitatie van aardgas en aardolie in kleine hoeveelheden meegevoerd, hoofdzakelijk als opgeloste minerale zouten in productiewater of als radioactief edelgas (radon) in de gasstroom. De vervalproducten radium, radon en lood en de in water opgeloste minerale zouten van die radionucliden kunnen neerslaan in delen van de installatie, zoals pijpen, leidingen, pompen en vaten, en aldus aanleiding geven tot scales en sludges met een verhoogde natuurlijke radioactiviteit. Indien sprake is van scale afzettingen en/of sludges die gedomineerd worden door het radionuclide Pb-210 zal de stralingsbelasting ten gevolge van externe straling in de meeste gevallen gering zijn. Indien sprake is van scales en sludges die door radium worden gedomineerd kan ook aan de buitenkant van gesloten installatieonderdelen sprake zijn van een significante verhoging van het dosistempo.

Als installaties gesloten zijn, leveren de stralingsniveaus aan de buitenkant van de apparatuur in het algemeen geen probleem op. Als installaties geopend worden voor schoonmaakhandelingen, onderhoud, inspectie of reparatie kunnen medewerkers blootgesteld worden aan hogere stralingsniveaus, maar vooral ook aan inwendige besmetting door het inademen of inslikken van NORM besmette stoffen. Het is van belang dat met NORM besmette reststoffen en onderdelen op een zodanige wijze wordt omgegaan dat het personeel, leden van de bevolking en het milieu worden beschermd tegen onnodige blootstelling. Daarom zijn er speciale stralingsbeschermingsvoorschriften nodig om op een veilige manier met deze materialen om te gaan.

In de aardgas reservoirs wordt de diffusie van gassen naar het aardoppervlak door een afsluitende formatie laag tegen gegaan. Het dynamisch gedrag van het edelgas radon is vergelijkbaar aan dat van aardgas. Daardoor bevat aardgas ook sporen van radon. Radon gas vervalst met een halfwaardetijd van 3,8 dagen via een aantal zeer kort levende dochters naar de langlevende radionucliden Pb-210 (halfwaardetijd 22,3 jaar) en Po-210 (halfwaardetijd 138 dagen). Daarom komen deze vervalproducten ook voor in gashoudende formaties en in formatiewater. Radondochters die tijdens de gasproductie uit verval van radon ontstaan, binden zich aan aerosolen en kunnen vervolgens aan de binnenzijde van installatieonderdelen afgezet worden.

In aardgasproductie velden wordt Radongas samen met het aardgas naar boven gebracht. Vanwege Radon's fysische overeenkomst met ethaan en propaan (het kook- (condensatie)punt van Radon ligt tussen dat van ethaan en propaan), heeft het de neiging om bij voorkeur op te lossen in de aardgascondensaatstroom. In het condensaatstelsel is de aanwezigheid van de vaste deeltjes polonium (Po-210) en lood (Pb-210) aangetoond als een dunne film op bijv. de binnenwand van pijpen, waaiers van pompen en de 'geproduceerd water' systemen. Deze films zijn normaliter niet zichtbaar.

Behalve radon kan ook radium (Ra-226 en Ra-228) bij de productie van aardgas en aardolie, gemobiliseerd worden. Formatiewater in olie- en gasvelden bevat opgeloste isotopen, zoals radium en zijn vervalproducten. Hoe zouter het water des te groter zal de NORM concentratie zijn. Radium gedraagt zich chemisch gelijkwaardig aan de andere elementen van groep II van het periodiek systeem, zoals magnesium, calcium, strontium en barium. Verhoogde stralingsniveaus zijn gevonden aan de binnenzijde van installatiedelen, zoals tubings door neerslag van carbonaten en sulfaten van magnesium, calcium, strontium en barium, welke ook sporen van radium bevatten

In olievelden wordt NORM gedomineerd door radium dat opgelost in het productiewater met de olie wordt mee geproduceerd. Vooral wanneer sulfaatrijk zeewater wordt geïnjecteerd in velden waar het formatiewater een relatief hoge barium concentratie bevat is de kans op radioactieve besmetting van de installaties groot.

### Ingekapselde bronnen voor meet- en regeltechniek

Ingekapselde bronnen worden gedefinieerd als radioactieve stoffen, die zijn ingebed of gehecht aan vast, niet-radioactief dragermateriaal of zijn omgeven door een omhulling van niet-radioactief materiaal. Daar komt de eis bij dat het dragermateriaal of de omhulling voldoende weerstand dient te bieden om onder normale gebruiksomstandigheden elke verspreiding van radioactieve stof te voorkomen. Een bronhouder wordt niet gezien als onderdeel van een bron, dus bijv. losse scale in een pot wordt niet gezien als ingekapselde bron.

Ingekapselde bronnen zijn bij uitstek geschikt voor metingen aan/in media, die vanwege hun 'agressieve' (bijv. te heet of te corrosief) aard niet geschikt zijn voor andere meetmethoden. In het algemeen komt het gebruik van ingekapselde bronnen neer op het doorstralen van een medium en het opvangen van de resterende bundel op een detector. De verzwakking van de bundel geeft dan informatie over bijv. de hoogte van vloeistofniveaus of de dichtheid van het doorstraalde medium. Deze informatie wordt dan gebruikt om het primaire proces mee te sturen.

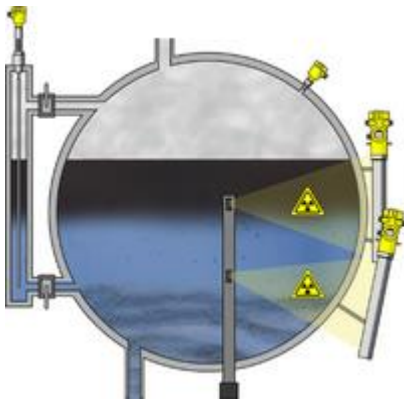
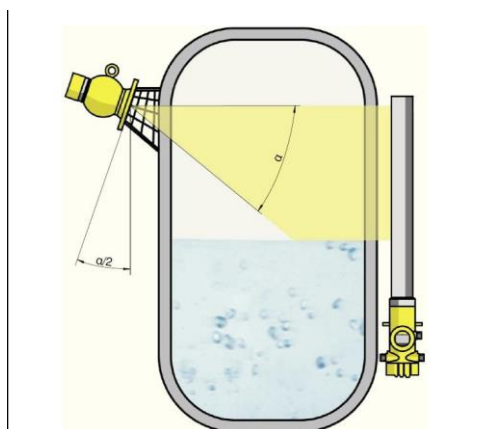


Fig. A4-1 Toepassing van ingekapselde bronnen in een separator (uit VEGA brochure)



*Fig. A4-2 Toepassing van ingekapselde bronnen voor niveaumeting (uit VEGA documentatie)*

In de olie- en gasindustrie worden deze bronnen met name gebruikt voor fasemetingen van de inkomende productstroom of voor niveaumetingen in de diverse procesvaten. Daarnaast komen (veelal vrijgestelde) ingekapselde bronnen o.a. voor als ijkbron (bijv. een CI-36 plaatbron) of in verlichting (H-3 betalights).



## Standaardoppervlakken voor installatiedelen

Buizen en pijpen											Kleppen
											(Bolvormig)
Lengte in m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Interne diameter in inch											
1	0.080	0.160	0.239	0.319	0.399	0.479	0.559	0.638	0.718	0.798	0.00405
2	0.160	0.319	0.479	0.638	0.798	0.958	1.117	1.277	1.436	1.596	0.01621
3	0.239	0.479	0.718	0.958	1.197	1.436	1.676	1.915	2.155	2.394	0.03648
4	0.319	0.638	0.958	1.277	1.596	1.915	2.234	2.553	2.873	3.192	0.06486
5	0.399	0.798	1.197	1.596	1.995	2.394	2.793	3.192	3.591	3.990	0.10134
6	0.479	0.958	1.436	1.915	2.394	2.873	3.351	3.830	4.309	4.788	0.14593
7	0.559	1.117	1.676	2.234	2.793	3.351	3.910	4.469	5.027	5.586	0.19863
8	0.638	1.277	1.915	2.553	3.192	3.830	4.469	5.107	5.745	6.384	0.25943
9	0.718	1.436	2.155	2.873	3.591	4.309	5.027	5.745	6.464	7.182	0.32835
10	0.798	1.596	2.394	3.192	3.990	4.788	5.586	6.384	7.182	7.980	0.40537
Tanks											
Lengte in m	1	2	3	4	5						
Interne diameter in meter											
0.5	1.57	3.14	4.71	6.28	7.85						
1.0	3.14	6.28	9.42	12.57	15.71						
1.5	4.71	9.42	14.14	18.85	23.56						
2.0	6.28	12.57	18.85	25.13	31.42						
2.5	7.85	15.71	23.56	31.42	39.27						

De oppervlakken zijn als volgt berekend:

Buizen / pijpen:  $2 \cdot \pi \cdot (d/2) \cdot L$

Kleppen:  $4 \cdot \pi \cdot (d/2)^2 \cdot 2$

Tanks:  $2 \cdot \pi \cdot (d/2) \cdot L + 2 \cdot \pi \cdot (d/2)^2$

met:

d = interne diameter (in inch of meter, waarbij 1 inch = 0,0254 meter)

L = lengte (in meter)

Omdat (bol)kleppen aan de binnenzijde 2 keer een bijna even groot oppervlak hebben (bol en huis), is voor kleppen standaard 2 keer het oppervlak van een bol van de betreffende diameter genomen.

## Checklist NORM hulpmiddelen

### Persoonlijke beschermingsmiddelen

Voor het betreden van en gebruik in een gemarkeerd gebied zijn minimaal voorgeschreven:

- Wegwerpoverall
- Veiligheidslaarzen
- handschoenen

Overige persoonlijke beschermingsmiddelen zijn afhankelijk van de aard van de handelingen en worden op indicatie van de TMS toegepast.

### Accessoires/ equipment

- tape (minimaal 50 mm. breed);
- plastic folie op een rol (minimaal 2 m. breed);
- tie-wraps ca. 40 cm. lang;
- afzetlint (geel/zwart) op een rol (bij voorkeur met stralingsteken 20 mm);
- stevige witte plastic zakken;
- tissue papier;
- COVRA-vat voor vast radioactief afval (90 ltr.);
- opvangbakken (2 stuks);
- tape met opdruk: "Gevaarlijk, Radioactief";
- tape met opdruk: "Radioactief afval ";
- emmer (10 ltr.);
- IP-2 container voor besmette installatiedelen;
- 200 ltr. drum / IP-2 container voor sludge;
- Radioactiviteit stickers 7A-S en 7B-S;
- Radioactiviteit stickers 7B-S 27;
- Radioactiviteit stickers 297 x 297 mm. type TIR-6D;
- borstels, schrapers en sifon (0,5 ltr.);
- besmettings- en dosistempomonitor;
- monsterpotjes.

Documenten

- Procedure;
- Registraties of Vergunningen (NORM);
- NORM-logboek;
- Registratieformulieren (instructie, opslag, meetformulier);
- Transportdocumenten, IMO-formulier,

## Voorlichtingsbrochure (of HSE Life NL of HSE Flash)

### Wat betekent LSA?

LSA betekent Lage Specifieke Activiteit en het is de verzamelnaam die gegeven is aan natuurlijke radioactieve stoffen die in gas en oliebehandelingsinstallaties aanwezig kunnen zijn.

### Waar komt LSA vandaan?

Sporen van natuurlijke radioactieve stoffen zitten vanaf het ontstaan van de aarde in de aardkorst en dus ook in de formatie en worden mee geproduceerd met het gas, de olie en vooral het water.

### Waar zit LSA?

LSA zit aan de binnenzijde van de installaties als scale op de wanden, als stof tussen de flenzen en in de sludges op de bodem van vaten en tanks.

### Gesloten installatie

LSA zit aan de binnenkant en niet aan de buitenkant. Er is geen stralingsgevaar op een gesloten installatie.

### Is LSA gevaarlijk bij een geopende installatie?

LSA zijn radioactieve stoffen en bij het werken hiermee is er dus sprake van een zeker risico. Bij LSA is er vrijwel geen stralingsrisico als wel van een risico voor (interne) besmetting. Dit risico is er vooral wanneer LSA als stof in de lucht kan komen en ingeademd kan worden.

### Wat doen we hier aan?

Bij handelingen aan geopende installaties nemen we speciale maatregelen, zoals het dragen van wegwerpovertalls, laarzen, handschoenen en indien nodig gebruiken we adembescherming. Verder is er bij LSA handelingen altijd een toezichthoudend stralingsdeskundige, die voorlichting geeft, toezicht houdt en controlemetingen doet.

**ENKELE BELANGRIJKE TIPS BIJ EEN GEOPENDE (LSA) INSTALLATIE:**

- Wat je niet ziet en niet kent roept vraagtekens op. De toezichhoudend stralingsdeskundige geeft vooraf voorlichting. Stel gerust vragen als er onduidelijkheden blijven.
- Maak vooraf goede en duidelijke werkafspraken.
- Conditie en maatregelen staan op de werkvergunning en de bijbehorende checklists.
- Meten is weten. Metingen worden gedaan door de toezichhoudend stralingsdeskundige (TMS).
- Werk hygiënisch. Radioactiviteit en straling is een natuurlijk gegeven, maar overdaad schaadt.
- Niet eten, roken en drinken op de werkplek.
- Voorkom morsen en leg plastic op de vloer of gebruik een opvangbak.
- Voorkom stuiven, dus niet borstelen of slijpen.
- Houdt het oppervlak nat.
- Bak de werkplek af, zodat anderen kunnen zien waar u bezig bent.
- Volg de aanwijzingen op van de toezichhoudend stralingsdeskundige.

**Houden wij ons allen aan de regels, dan is er geen verhoogd risico.**

## Inhoud KEW-dossier (ingekapselde bronnen)

1. Vergunning
2. Aanvraag (incl. mandaat, diploma, risicoanalyse) en aanvullende correspondentie ANVS
3. Transport  
Transportmeldingen  
Transportdocumenten
4. Brongegevens  
Overzichtslijst  
Certificaten
5. Dosisgegevens
6. Gegevens bronhouders / apparaten
7. Voorlichting /instructie
8. Rapporten lektesten
9. Controlemetingen / inspecties
10. Tekeningen
11. Procedures / werkinstructies

## Annex V Gedifferentieerde actieniveaus

Overzicht teltempo [cps], overeenkomend met oppervlakte-besmettings-criterium [4 Bq/cm<sup>2</sup>] per type besmettingsmonitor.

De genoemde criteria zijn Good Industry Practice voor het bepalen van de oppervlakte besmetting en gelden als een minimum waarbij de CSD geraadpleegd moet worden. De oppervlakte besmetting is afhankelijk van het gebruikte type besmettingsmonitor.

Type besmettingsmonitor	gevoeligheid Cl-36 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	gevoeligheid Pb-210 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	gevoeligheid Sr-90/Y-90 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	oppervlakte probe [cm <sup>2</sup> ]	theoretisch actie criterium nav. 4 Bq/cm <sup>2</sup> [cps netto]	achtergrond teltempo [onshore] overgenomen uit rapport [cps]	theoretisch actie criterium [x bg] bruto		Opmerkingen
Automess 6150 AD + 6150 AD17			0,7	7	5,71	0,1	58,1		NRG overzicht
Automess 6150 AD + 6150 AD-k			0,021	170	190,48	7	28,2		NRG overzicht
Berthold LB-122 (Xe pr)			0,014	216	285,71	15	20,0		NRG overzicht
Como 170			0,015	170	266,67	14	20,0		NRG overzicht
Como + CoMo300			0,008	300	500,00	19,7	26,4		NRG overzicht



Type besmettingsmonitor	gevoeligheid Cl-36 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	gevoeligheid Pb-210 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	gevoeligheid Sr-90/Y-90 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	oppervlakte probe [cm <sup>2</sup> ]	theoretisch actie criterium nav. 4 Bq/cm <sup>2</sup> [cps netto]	achtergrond teltempo [onshore] overgenomen uit rapport [cps]	theoretisch actie criterium [x bg] bruto		Opmerkingen
Como 170 MED	0,017		0,015	170	235,29	11,5	21,5		NRG rapport 1404033
Como 170 + SEA pipedetector 32		0,037		212	108,11	26	5,2		NRG rapport 1404107
Como 170 + SEA pipedetector 43	0,047			178	85,11	45,9	2,9		NRG rapport 1204570
FAG Contamat + 111M			0,03	155	133,33	12	12,1		NRG overzicht
FAG Contamat + 111E			0,02	165	200,00	4	51,0		NRG overzicht
Ludlum Mod. 26 int. fr. pancake GM	0,005 Bq/cm <sup>2</sup> /cpm		0,005	15	4/0,005 = 800 cpm = 13,3 cps	41 cpm of 0,68 cps	20,6		NRG rapport 1405103: teltempi in cpm

Type besmettingsmonitor	gevoeligheid Cl-36 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	gevoeligheid Pb-210 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	gevoeligheid Sr-90/Y-90 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	oppervlakte probe [cm <sup>2</sup> ]	theoretisch actie criterium nav. 4 Bq/cm <sup>2</sup> [cps netto]	achtergrond teltempo [onshore] overgenomen uit rapport [cps]	theoretisch actie criterium [x bg] bruto		Opmerkingen
Ludlum Frisker		0,35		15	11,43	0,5	23,9		email LvB
Microcont H13422 + HXE-260/10	0,013		0,012	260	307,69	20,90	15,7		NRG rapport 1201533
Microcont H13422 + HXE-260	0,017		0,015	260	235,29	22,00	11,7		NRG rapport 1311654
Microcont H13422 + NORM-I (Co-60)	0,05	0,08	0,04	74	50,00	22,4	3,2		NRG rapport 1311645
Microcont H13420 + HXE 60R			0,15	60	26,67	4,00	7,7		NRG overzicht
Microcont + HXE-260-10			0,012	260	333,33	20,00	17,7		NRG overzicht
Type besmettingsmonitor	gevoeligheid Cl-36 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	gevoeligheid Pb-210 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	gevoeligheid Sr-90/Y-90 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	oppervlakte probe [cm <sup>2</sup> ]	theoretisch actie criterium nav. 4	achtergrond teltempo [onshore]	theoretisch actie		Opmerkingen

					Bq/cm <sup>2</sup> netto] [cps	overgenomen uit rapport [cps]	criterium [x bg] bruto		
Microcont II + HXE 260/25	0,016		0,014	260	250,00	18,30	14,7		NRG rapport 1001611
Microcont II + NORM-I	0,05		0,05	74	80,00	20,90	4,8		NRG rapport 1401058
Mini Instruments 7.10 +ZP-1490			0,5	9	8,00	0,10	81,0		NRG overzicht
Mini Instruments 5.10 + DN-212			0,2	21	20,00	0,10	201,0		NRG overzicht
Mini Instruments 900 + EP-15f			0,17	21	23,53	0,10	236,3		NRG overzicht

Type besmettingsmonitor	gevoeligheid Cl-36 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	gevoeligheid Pb-210 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	gevoeligheid Sr-90/Y-90 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	oppervlakte probe [cm <sup>2</sup> ]	theoretisch actie criterium nav. 4 Bq/cm <sup>2</sup> [cps netto]	achtergrond teltempo [onshore] overgenomen uit rapport [cps]	theoretisch actie criterium [x bg] bruto	toegepast actie criterium [onshore] [x bg]	Opmerkingen
Mirion AtexP-fibre [serienr. 70]	0,024	0,020	0,021	80	167,94	17,00	10,9		Comecer info / NAM cal. Rapp.
NE-Elektra gm + dp2r	0,43			49	9,30	2,6	4,6		NRG rapport 1212605 Co- 60
NE-Elektra + DP6A			0,061	100	65,57	3	22,9		NRG overzicht
NE-Elektra + DP3R			0,058	100	68,97	4	18,2		NRG overzicht
NE PCM-5 + DP2R			0,11	50	36,36	5	8,3		NRG overzicht
NRG comet / Automess 6150AD5		0,044			90,91	15,3	6,9		NRG rapport 1110592

Type besmettingsmonitor	gevoeligheid Cl-36 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	gevoeligheid Pb-210 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	gevoeligheid Sr-90/Y-90 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	oppervlakte probe [cm <sup>2</sup> ]	theoretisch actie criterium nav. 4 Bq/cm <sup>2</sup> [cps netto]	achtergrond teltempo [onshore] overgenomen uit rapport [cps]	theoretisch actie criterium [x bg] bruto	toegepast actie criterium [onshore] [x bg]	Opmerkingen
Radiation Alert Insp. + RAP RS1	0,26		0,27	15,9	15,38	0,77	21,0		NRG rapport 1405158
Rados RDS 110 + GMP-115	0,18		0,19	16,6	22,22	0,6	38,0		NRG rapport 1401057
Tracerco T201 / T403		0,286		15	14,00	0,47	30,8		Tracerco rapport MC/2006 / 12/1685
Victoreen 489-110 D	0,2		0,23	19,6	20,00	0,77	27,0		NRG rapport 1405105

Type besmettingsmonitor	gevoeligheid Cl-36 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	gevoeligheid Pb-210 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	gevoeligheid Sr-90/Y-90 Bq/cm <sup>2</sup> /cps	oppervlakte probe [cm <sup>2</sup> ]	theoretisch actie criterium nav. 4 Bq/cm <sup>2</sup> [cps netto]	achtergrond teltempo [onshore] overgenomen uit rapport [cps]	theoretisch actie criterium [x bg] bruto	toegepast actie criterium [onshore] [x bg]	Opmerkingen
Victoreen 990s + 489-110D		0,256		15	15,63	0,78	21,0		Tracerco rapport MC/2014 / 03/1761