

VEILIGHEIDSVOORSCHRIFT VV12 Ioniserende straling	 Balen/Overpelt
Gezien en akkoord bevonden door: Production Manager: Asset Manager: Safety en Health Manager:	Handtekening:
Documentbeheerder: Superintendent safety:	
Datum eerste uitgave:	17 mei '13

Datum laatste wijziging:	16/03/2017
Aard laatste wijziging: 8 noodsituaties	

1	DOEL	2
2	TOEPASSINGSGEBIED	2
3	WETTEKSTEN	2
4	ADVIEZEN	3
5	PRINCIPES VAN IONISERENDE STRALING	3
5.1	Niet-ioniserende straling VS. ioniserende straling	3
5.2	Symbolen	4
5.3	Natuurlijke en kunstmatige radioactiviteit.....	4
5.4	Verschillende stralingstypes	5
5.4.1	α- stralen (Alpha) & β- stralen (Bèta).....	5
5.4.2	X-stralen (Röntgen) & γ-stralen (Gamma)	5
6	PREVENTIE.....	6
7	WERKEN BIJ IONISERENDE BRONNEN	7
7.1	Specificaties van de aanwezige ioniserende bronnen Nyrstar Balen. ...	8
8	NOODSITUATIE	9
8.1	Algemeen	9
8.2	Specifieke toelichting bij noodsituaties	9
8.2.1	Brand	9
8.2.2	Explosie	11
8.2.3	Diefstal.....	11
8.2.4	Ongecontroleerde of onverwachte gebeurtenis	11

VEILIGHEIDSVOORSCHRIFT VV 12

Ioniserende straling



Balen/Overpelt

1 DOEL

Ioniserende (radioactieve) stralen kennen verschillende praktische toepassingen. Hierbij is het wel altijd van belang om te vatten dat er een constante waakzaamheid moet geschieden tijdens het werken met toepassingen die ioniserende stralen voortbrengen.

Er bevinden zich op de site densiteitsmeters die een ioniserende bron bevatten. Bij het werken aan deze installaties moeten de onderstaande regels worden gevolgd.

Bijkomend wordt er in bepaalde omstandigheden wordt niet-destructief onderzoek uitgevoerd met ioniserende stralingsbronnen (radiografisch onderzoek met radioactieve bronnen en Röntgentoestellen). Voor deze werkzaamheden gelden speciale regels omdat medewerkers hierbij ongewenste stralingsdosis kunnen oplopen. Werkzaamheden worden uitgevoerd door een keuringsorganisme welk instaat voor onderstaande maatregelen.

2 TOEPASSINGSGEBIED

De vereisten van dit veiligheidsvoorschrift gelden op de terreinen van Nyrstar Belgium. Ze moet worden nageleefd voor ieder persoon die werken gaat uitvoeren in de buurt van ioniserende bronnen op de site van Nyrstar Belgium (Balen/Overpelt). Bijkomend omvat deze procedure een overzicht van hoe te handelen in het geval van een noodsituatie. Ingeval het ontstaan van een noodsituatie zullen de hierin beschreven stappen worden nageleefd.

3 WETTEKSTEN

Voor het werken bij ioniserende straling zijn de volgende wetteksten van belang:

- Wet van 15 april 1994 betreffende de bescherming van de bevolking en van het leefmilieu tegen de uit ioniserende straling voortspruitende gevaren en betreffende het Federaal Agentschap voor Nucleair Controle (FANC). Met als uitvoeringsbesluit het KB van 20 juli 2001 (BS 30 augustus 2001)
- KB van 25 april 1997 betreffende de bescherming van werknemers tegen de risico's voorkomend uit ioniserende straling. (CODEX Titel IV, Hoofdstuk VII)
- Nota 009-174 dd 2010-03-15 betreffende melding van gebeurtenissen en uitbreiding van de INES-schaal tot de industriële inrichtingen van klasse II en III

VEILIGHEIDSVOORSCHRIFT VV 12

Ioniserende straling



Balen/Overpelt

Grenswaarden (KB 20 juli 2001: Hfdst. III, Afd. I, Art. 20.1.3 & 20.1.4)

- Elke blootstelling van personen moet zo laag mogelijk zijn als redelijkerwijze mogelijk is (ALARA-principe - As Low As Reasonable Achievable).
- In geen geval mogen de dosissen hoger zijn dan de wettelijk vastgelegde limieten.

	Beroepshalve blootgesteld (1)	publiek
Effectieve dosis	20 mSv/jaar (2,3)	1 mSv/jaar
Equivalent dosis (4)		
Ooglenzen	150 mSv/jaar	15 mSv/jaar
Huid	500 mSv/jaar	50 mSv/jaar
Handen en voeten	500 mSv/jaar	50 mSv/jaar

1. Beroepshalve personen zijn personen die een dosimeter dragen en medisch onderzocht worden in het kader van het risico van ioniserende stralen.
2. Dosislimiet: Geldt voor de totale bestraling over 12 glijdende maanden)
3. Effectieve dosis: som van de gewogen dosissen in de organen en weefsel van ons lichaam.
4. Dosis gemeten in specifiek orgaan of weefsel; Sv = Sievert = J/Kg

4 ADVIEZEN

In corrosieve omstandigheden werden lekken vastgesteld bij ingekapselde Cs-137 bronnen na 20-25 jaar. Daarom raadt AV Controlatom een gebruiksduur aan van maximaal 20 jaar.

5 PRINCIPES VAN IONISERENDE STRALING

5.1 Niet-ioniserende straling VS. ioniserende straling

- Niet-ioniserende straling: in het algemeen gaat het hier meestal om warmte straling. Deze kunnen vooral schadelijk zijn voor het oog (schade hoornvlies, cataract,...).
- Ioniserende straling: deze hebben het vermogen om cellen te beschadigen. Deze schade kan op twee manieren plaatsgrijpen:
 - Lichamelijke schade: huidbeschadiging, oogvertroebeling, aantasting bloed- en beenmergsamenstelling, haaruitval,...

VEILIGHEIDSVOORSCHRIFT VV 12

Ioniserende straling



Balen/Overpelt

- o Genetische schade: aantasting van de genen of chromosomen van de voortplantingscellen van man of vrouw. Deze vorm is de meest gevreesde aangezien het kan leiden tot afwijkingen van een verwekte vrucht. Op die manier kan de afwijking over generaties heen worden verder gegeven.

5.2 Symbolen



Radioactieve straling
(ioniserende straling)
GEVAARLIJK



Niet-ioniserende straling
Mogelijk gevaarlijk

5.3 Natuurlijke en kunstmatige radioactiviteit

Personen die niet beroepshalve aan ioniserende straling worden blootgesteld, ontvangen vooral straling op de hieronder beschreven (natuurlijke en kunstmatige) wijzen.

Natuurlijke	Kunstmatig
Banaan: 0,1 microsievert	Vlucht van EU naar VS: 40 microsievert
Achtergrondwaarde België 3 à 4 mSV/jaar	Mammogram 150 microsievert
	Fukushima (Japan) op 30 km van kerncentrale : 2mSv/dag
	Röntgenfoto van de wervelkolom 4,2mSv
	Bv: CT scan van buik 10mSV
	Levensreddende operaties : 250mSv
	Eerste symptomen stralingsziekten

VEILIGHEIDSVOORSCHRIFT VV 12

Ioniserende straling



Balen/Overpelt

5.4 Verschillende stralingstypes

Wanneer we dieper ingaan op de ioniserende straling dan stellen we vast dat er verschillende stralingstypes bestaan met elk hun specifieke inwerking en gevaren. Wanneer we werken in een omgeving met ioniserende stralen is het belangrijk een onderscheid te maken tussen straling en besmetting.

Besmetting	Straling
Kan worden doorgegeven	Kan niet worden doorgegeven
Vergelijkbaar met regen	Vergelijkbaar met zonnestralen
α - stralen (Alpha) & β - stralen (Bèta)	Bv. X-stralen (Röntgen) & γ -stralen (Gamma)

5.4.1 α - stralen (Alpha) & β - stralen (Bèta)

α -deeltjes hebben een grote massa, wanneer ze worden uitgestraald dan botsen ze met omliggende deeltjes tot al hun energie is uitgewerkt. α -deeltjes kunnen worden uitgezonden door radioactieve kernen van Thorium, Cesium, Uranium en Radium. Ze worden tegengehouden door onze huid, maar kunnen wel binnendringen via de ademhaling, voeding of wonden. Wanneer ze worden opgenomen in het lichaam dan kunnen ze via het bloed diep doordringen in het lichaam waar ze leiden tot aantasting van organen, rode bloedlichaampjes,...). α -deeltjes kunnen inwerken op een afstand van enkele centimeter. β -deeltjes hebben gelijkaardige eigenschappen als α -deeltjes alleen brengen ze in mindere maten schade aan. Maar dit wel over een grotere afstand 10 tal centimeter.

α - en β straling kan worden opgenomen via besmetting (contaminatie). Dus door contact met de huid, inslikken van gecontamineerde voeding, drank, zuigen aan besmette sigaretten, inademen van besmette lucht,...

5.4.2 X-stralen (Röntgen) & γ -stralen (Gamma)

Dit zijn zeer doordringende stralen met een grote energie-inhoud die over een grote afstand kunnen inwerken. Deze straling kan zowel tot somatische als genetische schade leiden (zie hierboven).

VEILIGHEIDSVOORSCHRIFT VV 12

Ioniserende straling



Balen/Overpelt

6 PREVENTIE

Met betrekking tot straling gelden altijd 3 "gouden" veiligheidsregels:

1. *Afstand nemen van de bron*
2. *Beperken van de blootstellingduur*
3. *Afschermen van de stralingsbron*

⇒ *Om besmetting tegen te gaan zijn hygiënische voorzorgen: handen wassen, kledij schoonhouden,... zeer belangrijk. Dit verminderd immers de kans op contaminatie*

VEILIGHEIDSVOORSCHRIFT VV 12

Ioniserende straling



Balen/Overpelt

7 WERKEN BIJ IONISERENDE BRONNEN

Voorafgaand aan het uitvoeren van de werken moet de uitvoerder in het bezit zijn van een werkvergunning waarbij het werken aan installaties die ioniserende bronnen bevatten behandeld is. Bij het verlenen van de vergunning wordt duidelijk aangegeven waar op de afdeling de bron zich bevindt.

Bron nr	<u>Ioniserende bron</u>	<u>MBq</u>
14	Hot leach - Reservoir 1 Cs-137 222 MBq (6 mCi) 16.09.'02 1577-09-02	222
15	Neutrale logging - Reservoir 5 Cs-137 222 MBq (6 mCi) 24.01.'01 98-01-01	222
16	Pulp kuip 2 Cs-137 222 MBq (6 mCi) 08.08.'01 1303-07-01	222
17	Pulp kuip 1 Cs-137 222 MBq (6 mCi) 17.10.'02 1631-09-02	222
18	Scrubber K11 - Cs-137 - 925 MBq	925
19	Goethietleiding - Cs-137 - 1850 MBq	1850
20	Neutralisatieleiding - Cs-137 - 1850 MBq	1850
21	Roosterij transportband (vochtigheidsmeting) Cs - 137 - 111 MBq	1110
	Huidig (vergund)	6623

Voor en tijdens het uitvoeren van de werken dienen de volgende acties te worden nageleefd:

- **Overlopen en begrijpen van het veiligheidsvoorschrift**
- **Enkel personen die opgeleid zijn om werken uit te voeren aan een radioactieve bron zullen deze werken uitvoeren.** Radiologisch onderzoek gebeurt enkele door mensen van keuringsorganismen.
- **Aanbrengen van afzetting**

Aanwezige ioniserende bronnen op site Nyrstar Balen (feb. 2008)

Het aanbrengen van deze afzetting dient te beletten dat niet-radiologische werkers de stralingsbron te dicht naderen. De afzetting moet duidelijk zichtbaar en herkenbaar zijn met waarschuwborden of vlaggen met het symbool voor ioniserende straling, in combinatie met waarschuwinglint. Bij het werken in de fabriek is het van belang ook rekening te houden met niveaus hoger en lager gelegen dan het werkpunt zoals bordessen onder/boven, kooiladders etc. Na beëindiging van de werkzaamheden moet de afzetting worden verwijderd.

VEILIGHEIDSVOORSCHRIFT VV 12

Ioniserende straling



Balen/Overpelt

- **Waarschuwen en weren van omstaanders**

Uitvoerders moeten er op toe zien dat zich geen niet-radiologische werkers binnen de afzetting bevinden zolang de ioniserende stralingsbron in werking is. Personen, die normaal in de omgeving werkzaam zijn, dienen vooraf gewaarschuwd te worden.

- **Ingeval van werkzaamheden aan de installatie dient de bron worden afgesloten.**

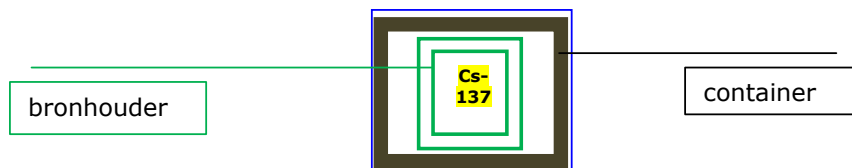
Werken een installatie die een radioactieve bron bevat mogen door niet specifiek opgeleide personen worden uitgevoerd indien dit geen invloed heeft op de ioniserende bron.

- **Bij elke demontage van leidingen waarop een radioactieve bron gemonteerd is dient deze bron te worden afgevoerd naar de leverancier.**

Deze maatregel dient om te vermijden dat een radioactieve bron zoals schroot zou behandeld worden. Om misverstanden te vermijden dient op elke radioactieve bron minstens 1 stralingssymbool aanwezig te zijn evenals de bronkarakteristieken.

7.1 Specificaties van de aanwezige ioniserende bronnen Nyrstar Balen.

De aanwezige ioniserende bronnen bij Nyrstar Balen bestaan uit de volgende componenten: 8 densiteitsmeters voorzien van een Cs-137 bron (cfr. tabel inventaris ioniserende bronnen). Elk van de radioactieve Cs-137 puntbronnen bestaat uit een pastille van keramisch cesium materiaal geplaatst in een dubbele roestvrij stalen bronhouder. Deze goed beveiligde bronhouder bevindt zich ongeveer in het midden van een afgeschermd container vervaardigd uit lood en staal (volgens ISO 66646).



Om de 3 maanden worden de ioniserende bronnen aanwezig op de site van Nyrstar Belgium gecontroleerd door AV Controlatom. Jaarlijks worden metingen uitgevoerd door AV Controlatom op de bronnen.

Als algemene regel mag worden aangenomen dat de gecontroleerde zone rond iedere bron bestaat uit de compartering + 30cm.

VEILIGHEIDSVOORSCHRIFT VV 12

Ioniserende straling



Balen/Overpelt

8 NOODSITUATIE

8.1 Algemeen

Bij brand, explosie, diefstal, ongecontroleerde handeling, verlies van een ioniserende bron zullen de portiers Controlatom op nr. 02/674.51.20. en het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) op nr 02/502 89 99 (24/24 – 7/7) verwittigen.

De portiers zullen eveneens de weekdienstverantwoordelijke MT informeren. De weekdienstverantwoordelijke MT ziet er op toe dat een schriftelijk verslag van de gebeurtenis binnen 24 uur per mail wordt gestuurd naar volgende adres:

declaration2&3@fanc.fgov.be

Indien de gebeurtenis onder een categorie valt die het voorwerp uitmaakt van een INES-evaluatie wordt het INES-niveau gezamenlijk geëvalueerd door de dienst fysische controle (controlatom) en het FANC .

Concreet: Portiers worden verwittigd van de situatie:  **9400.**

- o Korte omschrijving & locatie

8.2 Specifieke toelichting bij noodsituaties

- Alle personen die in de buurt van de bron verbleven op een adequate plaats verzamelen (dit is bv. niet een refter omwille van de kans op verspreiding van mogelijke besmettingen) om ze te controleren op besmetting en eventueel te decontamineren.
- De (eventueel) gecontamineerde kledij van deze personen verzamelen in plastieken zakken.

8.2.1 Brand

8.2.1.1 Brontemperatuur < 800°C

De bronhouders weerstaan aan 800 °C gedurende 1 uur. Er is dus geen verspreiding van radioactief materiaal. Als de mogelijkheid bestaat mag de brand worden gedoofd met brandblusser.

Wanneer de afschermingscontainers stuks zijn en er dus straling optreed, blijkt dat op 5 meter afstand het verblijf voor personen van het publiek (bv. hulpdiensten) steeds meer dan 26 uur mag bedragen vooraleer 1 000 µSv ontvangen wordt.

Om te vermijden dat de bron uit een weke container kan weggeslingerd worden zal de waterstraal nooit rechtstreeks op de container gericht worden en rekening houden met de windrichting

VEILIGHEIDSVOORSCHRIFT VV 12

Ioniserende straling



Balen/Overpelt

Om smelten van het lood te vermijden kan men de container door middel van een douche koelen.

8.2.1.2 Brontemperatuur > 800°C

Door de hoge temperatuur is de afscherming van de broncontainer volledig weg gesmolten en is de bronhouder open gebarsten. Er bestaat nu een kans op bestraling, besmetting en inhalatie van radioactief materiaal. Volg onderstaande voorschriften.

- Blijf op een afstand van minstens 3m van de bron en dit maximaal 10h.
- Beroepshalve personen blootgestelde personen en brandweperlui dienen de volgende PBM's te dragen: plastic pak, overschoenen, handschoenen en ademhalingsapparatuur (zuurstoffles of minstens een P3 filter) te gebruiken.
- Het is ten alle tijden verboden van de bron aan te raken.
- De mogelijk gecontamineerde kledij verzamelen in plastic zakken.
- Na de interventie handen en gezicht wassen.

VEILIGHEIDSVOORSCHRIFT VV 12

Ioniserende straling



Balen/Overpelt

8.2.2 Explosie

8.2.2.1 Explosie: Radioactieve bron is intact

Ten gevolge van een explosie kan een container vallen en breken en een Cs-137 bron uit de container weggeslingerd worden op een onbekende plaats (de afstand kan groot zijn).

Wanneer de bron teruggevonden is moet deze met een tang behandeld worden en in een loden container geplaatst worden. Nooit dient een bron met de hand vastgenomen te worden. Het huiddosistempo zal zeer hoog zijn en er is steeds een kans op besmetting.

8.2.2.2 De radioactieve bron is niet meer intact

Dit zou enkel kunnen gebeuren indien de bronhouder verpletterd wordt. Gezien de sterke bronconstructie is de kans zeer klein dat dit gebeurt.

Indien grote hoeveelheden bluswater gebruikt worden dan zou een bron (intact of niet) in een kanalisatie of een station voor afvalwaterbehandeling kunnen terechtkomen. In een extreem geval zou de radioactieve lozingslimiet kunnen overschreden worden.

8.2.3 Diefstal

Melding: zoals beschreven onder 8.1

8.2.4 Ongecontroleerde of onverwachte gebeurtenis

Met blootstelling bij een ongeval of risico op blootstelling bij ongeval van personen of milieu tot gevolg heeft: melden zoals beschreven onder 8.1

Opmerkingen:

- Na elk ongeval zal een grondige inspectie van de bronnen uitgevoerd worden.
- Indien de genoemde voorzorgsmaatregelen gevolgd worden dan zullen de gevolgen voor het personeel, de brandweer en de contractanten niet belangrijk zijn. De dosislimiet van 1 000 µSv (blootstelling publiek) per jaar zal niet snel overschreden worden.
- Praktisch bestaat er geen risico voor personen die zich buiten de omheining bevinden.