

# Noodplan Radiatie incidenten

## Inleiding:

Het crisisbeleid van Instituut Verbeeten beoogt dreigingen proactief aan te pakken door vooraf gestelde protocollen en voorzorgsmaatregelen vast te stellen. Dit document is onderdeel van het crisisbeleidsplan specifiek gericht op radiologische noodsituaties.

Conform het Landelijk Crisisplan Straling 2021 is Instituut Verbeeten geschaard onder categorie B objecten (Locatie waar radioactieve stoffen stralingsapparatuur en bronnen bevinden of worden gebruikt.) Hierbij horen voornamelijk de ongevalstypen B3 'overige locaties met radioactief materiaal of stralingsapparatuur'.

## Regelingen:

### Crisis beleidsplan

Dit document is onlosmakelijk verbonden met het crisisbeleidsplan BVI. Hierin staat de brede crisisorganisatie uitgewerkt. Het noodplan radiatie incidenten is een verdere uitwerking van specifieke scenario's volgens het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming bijlage 6 onderdeel B.

### Bereikbaarheidsregeling

Zoals ook in het crisisbeleidsplan is aangegeven zijn er verschillende bereikbaarheidsregelingen. Betreffende de bereikbaarheid van een klinisch fysicus en de Stralingsbeschermingsdienst binnen en buiten kantooruren is dit gepubliceerd in het kwaliteitshandboek (A06 Bereikbaarheid KFI medewerkers).

### VOG's procedures

Een tweetal voorzien onbedoelde handelingen zijn specifiek uitgewerkt in kwaliteitsdocumenten. Er zijn op het kwaliteitsportaal procedures beschreven rond het handelen rond besmettingen en het handelen in noodgevallen met de HDR bron.

Zie [Wat te doen bij besmetting](#)

en [emergency protocol HDR](#)

Deze documenten worden minimaal 1 keer per jaar geëvalueerd en desnoods aangepast. Verder geldt er een leesverplichting voor betrokkenen.

De 'kleine' besmettingen zijn verwerkt in de risico analyses en kunnen een paar keer per jaar voorkomen. Dat is niet meegenomen in dit noodscenario. In dit noodscenario zijn situaties uitgewerkt die minder dan jaarlijks voorkomen. Of in risico analyse termen : frequentie praktisch onmogelijk tot bijna niet denkbaar ( $f = < 10^{-6}$ ).

## NoodScenario's:

### HDR bron keert niet terug in HDR kluis

Om redenen van technisch falen of sabotage of brand kan de HDR bron niet veilig in de flexitron zijn opgeborgen. De radiatie alarmeren gaan dan af indien de ruimte nog in takt is.

#### Urgente fase

- Eerst moet de patiënt in veiligheid worden gebracht. Eventueel door de applicator met bron erin uit de patiënt te halen, en de patiënt en personeel te verwijderen uit de ruimte.
- De bron met katheter wordt geplaatst in de noodpot die altijd aanwezig is bij een behandeling
- De ruimte moet worden afgezet en er moet contact worden opgenomen met de leverancier.

(zie ook bovengenoemde procedure)

- Indien de ruimte niet meer in takt is moet de omgeving worden afgezet zodat er meer dan 35 meter afstand is ten opzichte van de bron. Indien de ruimte vrij te betreden is moet er 24/7 bewaking komen bij de afzetting.

#### Transitiefase

- In overleg met de overheid ANVS en eventueel Veiligheidsdriehoek en leverancier kan de bron dan op een later tijdstip geborgen worden en kan gecontroleerd worden op besmettingen.

#### Dosis

Volgens de IAEA zijn de volgende referentie dosis

Situatie	Afstand (m)	Dose tempo (Sv/h)	Tijd tot ontvangen dosis	
			10 Sv	0.05 Sv
			(letsel mogelijk)	(iaea limiet)
In patient	0.01	444 Sv/h	1.35 min	0.007 min = 0.4 sec
Handling with Kelly Clamps	0.1	4.44	2.3 uur	0.68 min (6.8 min hand limiet)

<b>Handling with Kelly Clamps</b>	<b>0.3</b>	<b>0.5</b>	<b>20 uur</b>	<b>0.10 uur = 6 min</b>
<b>Standing near</b>	<b>1</b>	<b>0.044</b>	<b>9.5 dagen</b>	<b>1.1 uur</b>
<b>Standing far</b>	<b>2</b>	<b>0.011</b>	<b>37.5 dagen</b>	<b>4.5 uur</b>

Referentie dosis op 35 m van de open bron is 1 mSv in 24 u (0.042 mSv/hr).

### **Brand op locaties waar bronnen zijn.**

Elders in het noodplan is het actie plan bij brand verwerkt. Dit deel richt zich alleen op de stralingsgerelateerde zaken m.b.t. brand.

#### *C vleugel of op NG afdeling*

##### *Urgente fase*

alle patiënten mogen altijd geëvacueerd worden. poliklinische patiënten mogen naar huis. Klinische patiënten apart dicht bij de afdeling. Afval bewaren. WC apart.

Referentie dosis van een evacuatie is niet anders dan de referentie dosis van reguliere handelingen. nl 10 $\mu$ Sv per uur voor medewerkers en BHV.

#### *Kluisruimte C vleugel*

In de kluisruimte C vleugel bevindt zich de HDR flexitron.

##### *Urgente fase*

- Indien nog mogelijk HDR verwijderen van brandhaard. Kluis en flexitron zijn beide brandvertragend dus alleen als het mogelijk is verwijderen.
- Sla de HDR op bij voorkeur achter slot en grendel
- Indien niet mogelijk om HDR te verwijderen: Niets doen.
- Brandblussen danwel uit laten branden. ruime afzetting (zie scenario HDR keert niet terug)

#### *B lab of C lab.*

In het B en C lab bevindt zich de Tc-Mo generator.

##### *Urgente fase*

- Indien C lab bereikbaar. generator via C lab verwijderen.
- Zo niet dan uit laten branden.
- Als brand is geblust: Zone controleren op besmettingen.
- Indien besmet zone afzetten.
- Uit laten branden.
- ruime afzetting.

##### *Transitiefase*

- Nameten en opruimen in overleg met overheid en leverancier.

Het heersende druk regime zou gasvormige contaminatie beperkt moeten houden. Als druk niet meer werkt kan verspreiding plaats vinden. De kluizen zullen brandvertragend werken.

De generator bevat 52 GBq Molybdeen Technetium bij binnenkomst. Bij volledig vrijkomen is voor molybdeen de dosis 135 mSv/hr op 1 m. Dit is met name een potentieel risico als het met bluswater wordt vermengd. Om onder de 1 mSv per uur te komen moet ten minste 12 meter rondom worden afgezet.

Om onder de 1 mSv per jaar te komen moet de bron 55 dagen vervallen. Bij een dergelijke calamiteit kan dit een serieuze optie zijn.

Referentie dosis voor hulpverleners is 1.35 mSv/hr (1% van vrijgekomen deel).

*Brand in lift* van nucliden lab:

Er zit een sprinkler installatie. Brand moet beperkt blijven tot lift door bouwkundige aanpassingen en druk.

*Transitiefase*

Maatregelen die getroffen moeten worden:

- Omliggende ruimtes afzetten.
- Nagaan of er RA stoffen in de lift aanwezig waren.
- SBD meet of er activiteit vrij is gekomen

referentie dosis 0.01 mSv

Brand op plekken van *overige bergplaatsen* .:

Ruime afzetting.

Metten of er activiteit vrij is gekomen

ref dosis 0.01 mSv; 10µSv per uur voor medewerkers en BHV

**Stralingsalarm of onverwachtse elutie:**

Bij het afgaan van het alarm in het B of C lab dient het volgende te gebeuren:

- Alles stilleggen.
- Contact met SBD 527
- Meten door SBD en kijken waar het vandaan komt.
- Isoleren en mogelijk decontamineren.
- Contact met leverancier indien nodig.

referentie dosis 0.1 mSv per gebeurtenis

**Ramkraak** ter hoogte C vleugel. Zit in HASS beveiligingsplan. Contact politie en beveiliging. Zie CBRN protocol; Referentie dosis in principe 0 tenzij de HDR bron vrijkomt (zie scenario HDR bron keert niet terug)

**Bedreiging van personeel** , onder dwang openen toegang tot bronnen.

Afpersing personeel, vervreemding van bronnen. communicatie plan gereed hebben.

Zie overig beveiligingsplan.

### **Stroomuitval tijdens behandeling:**

Indien bij standaard apparatuur de stroom uitvalt zal de straling uitschakelen. Indien dit gebeurt bij het uitvoeren van handelingen met ingekapselde bronnen of vloeistoffen, zal de medewerker de handeling veilig stellen indien dat mogelijk is. (bv elutie stoppen) De accu van de HDR zorgt voor afsluiten HDR behandeling. Bron wordt teruggetrokken. Daarna wordt al het werk automatisch stil gelegd en moet alleen bewaakt worden dat de bronnen niet ontvreemd worden. Referentie dosis is 0 mSv

### **Onbedoeld gebruik van toestellen.**

Ter voorkoming dat de stralingsapparatuur onrechtmatig wordt gebruikt, is ieder toestel voorzien van een wachtwoord. Voor wachtwoord beheer wordt zo veel mogelijk voldaan aan NEN 7510, en wordt alleen met persoonlijke inlogcodes gewerkt. En waar aanwezig is er sleutel beheer. Daardoor kan alleen bevoegd personeel de apparatuur bedienen. Een aantal zones is ook afgeschermd met toegangscontrole.

**Ernstige besmetting medewerkers:** Zie bovenstaande procedure "wat te doen bij besmettingen".

Referentie dosis is voorzien in de Risico analyse.

### **Overstroming:**

In geval van breuk in de hoofdwaterleiding, of waterschade door brandblussen of langdurig onopgemerkte lekkage zou het water de radioactieve stoffen kunnen bereiken.

Verspreidbare stoffen op 1e verdieping zitten niet in de gevaren zone. Wel als er een daklekkage komt. Echter overdag kan dit onmiddellijk veilig gesteld worden. Buiten kantoortijden is het verspreidbare deel beperkt tot de generator, en mogelijk de lift inhoud. De generator is verpakt en zal niet elueren. De liftinhoud is nog verpakt in transport verpakking en moet daarop ingericht zijn. De referentie dosis is hiervoor dus 0 mSv.

De begane grond heeft geen verspreidbare stoffen aanwezig. In de C vleugel is zijn de bronnen opgeborgen in een kluis die zorgt voor containment. Datzelfde geldt voor de HDR.

Enige potentiële zorg bij overstromingen zijn de afvalbergplaatsen. Deze zijn niet beschermd tegen water. De installaties zijn uitgerust met waterdetectie systeem wat 24/7 gemonitord wordt. Daarnaast zitten op 3 plaatsen afvoerpompen die, als de kelder volloopt direct het water weg gaat pompen. Deze zit in RK 1 waar het is RA afval opgeslagen. De wateroverlast wordt dus ook daar gedetecteerd en afgevoerd voordat het een probleem oplevert.

### **Instorting**

Mocht door een natuurramp of een terroristische aanslag een deel van het gebouw instorten waar zich RA stoffen bevinden dan is de kans groot dat de stoffen zich nog in de opbergplaats bevinden.

De zone moet worden afgezet en beveiligd indien er potentieel bij de RA stoffen gekomen kan worden. Na vrijgeven van de zone kan de bron worden veiliggesteld. Referentie dosis is afhankelijk van de bron (zie andere scenario's HDR en Tc Mo generator).

Bij beschadigingen aan gebouw kunnen metingen worden uitvoeren om te bepalen of de radioactiviteit is vrijgekomen.

## **Training**

Op reguliere basis vindt een oefening plaats met de bedrijfshulpverlening. Soms ook met de brandweer.

Daarnaast is er een training speciaal voor brandweer personeel.

Het instituut is bekend bij de veiligheidsregio als CBRN locatie.