



# • Radioactieve Besmettingen Verwachtingen van het FANC

BVS-Opleidingsdag

SCK•CEN

2010-10-01 •

• Simon Coenen

# Radioactieve Besmettingen

## Verwachtingen van het FANC

- Reglementaire verplichtingen
- Praktische modaliteiten
- Enkele voorbeelden

# Reglementaire Verplichtingen

- Te vinden in
  - ARBIS
  - Richtlijnen van het FANC
- Drie aspecten
  - Preventie
  - Detectie & Onmiddellijke acties
  - Nazorg

# Reglementaire verplichtingen

## Preventie (1)

- ARBIS Art. 2 (Definities)
  - Gecontroleerde zone : ... ter preventie van een eventuele radioactieve besmetting, een bijzonder reglementering geldt
- ARBIS Art. 7.2.9 (Vergunningsstelsel klasse II)
  - Voorgestelde maatregelen ... om de besmetting van de omgeving te voorkomen
- ARBIS Art. 20.1.1.1 (Beperking doses zwangere vrouwen)
  - Zwangere vrouw mag niet werken op plaatsen waar ze het risico loopt op een radioactieve besmetting
- ARBIS Art. 25 (Informatie)
  - Bijzondere aandacht voor besmetting van zuigelingen bij borstvoeding in geval van radioactieve besmetting
- ARBIS Art. 27.4 (Veiligheidsfactor)
  - Zodanige werkmethode dat het risico voor besmetting van personen tot een minimum beperkt wordt

# Reglementaire verplichtingen

## Preventie (2)

- ARBIS Art 29.4 (Bescherming lokalen)
  - Teneinde risico's van besmetting te verminderen dienen gecontroleerde zones ... door een blinde muur gescheiden te zijn van volgende lokalen
  - ...
- ARBIS Art. 30.3 (Individuele beschermingsuitrusting)
  - Ondoordringbare handschoenen ...
- ARBIS Art. 31.2 (Waarschuwingstekens)
  - "Gevaar voor radioactieve besmetting"
- ARBIS Art. 51.2.4 (Medisch - Algemene bepalingen)
  - Patiënten die een diagnose of behandeling ondergaat met radionucliden moet schriftelijke instructies krijgen ... om besmetting zo laag als mogelijk te houden
- ARBIS Art. 54.8.1 (Medisch – Lokalen)
  - Lokalen waar niet-ingekapselde bronnen ... Middelen om besmetting van de atmosfeer te voorkomen
  - ... muren, vloer en werkoppervlakken ... noch scheuren, noch voegen vertonen. Zij zijn glad ondoordringbaar en gemakkelijk te ontsmetten

# Reglementaire verplichtingen

## Detectie & Onmiddellijke maatregelen (1)

- FANC Richtlijn (Melding van gebeurtenissen)
  - Nota 009-174 voor klasse II en III
  - Nota 2010-054 (draft) voor klasse I
  - Besmetting bij ongeval (besmetting van personen of lokalen)
  - Besmetting van het milieu
  - Bepalen van INES-niveau (indien van toepassing)
- ARBIS Art. 23.1.10 (Fysische controle)
  - Bepalen van de radioactieve besmettingen van lokalen, toestellen en personen waarvoor een medische tussenkomst vereist was
- ARBIS Art. 24 (Medische controle)
  - Erkende geneesheren evalueren ... besmettingen ... in overleg met fysische controle

# Reglementaire verplichtingen

## Detectie & Onmiddellijke maatregelen (2)

- ARBIS Art. 68.2 Ontsmetting – Dringende maatregelen
  - Zodra een besmetting wordt vastgesteld moeten volgende dringende maatregelen getroffen worden
    - Besmetting doen ophouden en verspreiding ervan verhinderen
    - Besmette personen verwijderen (indien deze verwijdering geen verspreiding van de besmetting kan veroorzaken)
    - Indien niet mogelijk, de maatregelen nemen om verspreiding te verhinderen
    - Besmette zone afbakenen en toegang verbieden

# Reglementaire verplichtingen

## Nazorg

- ARBIS Art 68.5 (Ontsmetting van toestellen & lokalen)
  - Resterende besmetting meten
  - Het besmette lokaal of toestel mag maar opnieuw gebruikt worden wanneer:
    - Het voldoende ontsmet is
    - Het besmette gedeelte zodanig afgedekt is dat verdere verspreiding van de besmetting voorkomen wordt.
- FANC Richtlijn
  - REX : lessen leren uit hetgeen gebeurd is
  - Correctieve maatregelen nemen om herhaling te voorkomen
  - Uitwisseling ervaring met andere exploitanten



# Praktisch (1)

- Preventie
  - Gedegen ontwerp en onderhoud van de installatie
  - Aangepaste procedures en werkinstructies
- Detectie
  - Beschikken over eigen, gepaste meetinstrumenten (aan te kopen in overleg met dienst fysische controle)
  - Deze meetapparatuur kunnen gebruiken (opleiding voorzien, in overleg met dienst voor fysische controle)
  - Metingen uitvoeren met vastgelegde frequentie en volgens procedures die goedgekeurd zijn door de dienst voor fysische controle
  - Bij abnormale gebeurtenissen of bij abnormale meetresultaten, onmiddellijk de dienst voor fysische controle verwittigen
- Notificatie
  - Melding aan (Externe) Dienst voor Fysische Controle
    - Onmiddellijke melding !!
  - Melding aan het FANC
    - Volgens richtlijnen van het FANC
    - Via Algemene Wachttol van het FANC

# Praktisch (2)

- Onmiddellijke acties
  - Volgens richtlijnen/instructies van fysische controle
  - Eventueel aangevuld met richtlijnen/instructies van het FANC
  - Opkuisen van de besmetting en vermijden dat de besmetting zich kan verspreiden
    - Decontaminatiekit beschikbaar hebben : doekjes, tape, afvalzakken, overschoenen, handschoenen, decontaminatieproducten, ...
  - Bepalen van het INES-niveau
    - Klasse I en IIA : volgens INES-conventie
    - Klasse II en III : overleg erkende instelling/FANC
- Nazorg
  - Afhankelijk van de besmetting : correctieve maatregelen (in overleg met fysische controle/erkende instelling/FANC)
  - REX initiëren
  - Ervaring delen met andere exploitanten

# Besmetting Inkomhal Ziekenhuis (1)

- Wat is er gebeurd ?
  - Zaterdag : ontdekken van een lek in de afvoerbuis van het toilet van een I-131 behandelingskamer (Institut Bordet) met een overstroming tot gevolg in een niet-gecontroleerde zone
  - Maandag morgen : opnieuw een overstroming die werd opgekuist
  - Maandag namiddag : vaststelling dat het gelekte water besmet was met I-131
- Probleem ?
  - Gedurende het weekeinde zijn ~100 personen door de besmette delen gepasseerd (seminarie voor verplegend personeel)
- Omvang van de besmetting
  - Hal, gang, vestiaire, rustzaal en zaal voor preparatie farmaceutische producten besmet
  - Na opkuis : 1 kBq/cm<sup>2</sup>, dosisdebiet tot 50 µSv/h

# Besmetting Inkomhal Ziekenhuis (2)

- Onmiddellijke acties
  - I-131 kamer afgesloten
  - Toegang tot besmette zones afgesloten, maar sommige delen dienen ook als nooduitgang !
  - Zoektocht naar resten kuismateriaal
- Bijkomende acties
  - Contacteren van alle personen die mogelijks besmet geraakten
    - Uitnodiging om terug te komen voor besmettingsmetingen en onderzoek door arbeidsgeneesheer
  - Efficiënte afbakening van besmette zone voorzien
  - Afdekking van besmette zones waar wel personen doormoeten (preparatieruimte farmaceutische producten)
  - Onderzoek naar grondoorzaak van overstroming & besmetting
- Uiteindelijke gevolgen (75 % van personen onderzocht)
  - Enkele kledingstukken (schoenen) besmet
  - Geen meetbare interne besmetting
  - Opkuismateriaal reeds in klassiek circuit opgenomen

# Besmetting Inkomhal Ziekenhuis (3)

- Nazorg – Onderzoek grondoorzaak
  - Ophoping van waterkolom ten gevolge van obstructie in afvoerbuis (dubbelwandige buis)
  - Dichtheidsring van kijkgat (niet dubbelwandig uitgevoerd) niet voldoende sterk
  - Voldoende druk om overstroming te veroorzaken
- Nazorg – REX
  - Aanpassen installatie
  - Aanpassen procedures

# Overstroming lokalen gecontroleerde zone met lozing naar regenwatercollector (1)

- Overstroming tijdens weekeinde ten gevolge van geopende waterkraan in afvalbehandelingslokaal (Westinghouse)
  - Opening van kraan te wijten aan vallend voorwerp !
- 700 m<sup>3</sup> weggelopen in
  - Reservoir voorzien voor opvang decontaminatievloeistoffen
  - Overlopen van dit reservoir naar andere lokalen
  - Vervolgens overlopen naar regenwatercollector (buiten gecontroleerde zone)
- Onmiddellijke acties (na ontdekking overstroming)
  - Kraan sluiten
  - Overpompen decontaminatiereservoir naar daartoe voorziene citernes
  - Opkuisen en ontsmetten van betrokken zones
  - Staalnames van water voor metingen

# Overstroming lokalen gecontroleerde zone met lozing naar regenwatercollector (2)

- Uiteindelijke gevolgen
  - Verwaarloosbaar/Geen
  - Besmetting 215 Bq/l (Co-60, < lozingslimiet 290 Bq/l)
  - Geen meetbare besmetting personeel
- Nazorg
  - Grondoorzaken
    - Oorzaak van val van voorwerpen: onbekend
    - Geen adequate alarmfunctie voor dergelijke voorvallen: enkel camera met bewegingsdetector (heeft vallend voorwerp gedetecteerd)
  - Correctieve maatregelen
    - Aanpassen procedures om overtollig waterverbruik (ook in andere lokalen) te vermijden en om periodieke controles te versterken
    - Aanpassen/vernieuwen van een aantal watercircuits: vnl. plaatsen van bijkomende afsluitkranen
    - Aanpassen alarmsystemen : vullingsgraad van opvangbekken, automatische verwittiging interne wachttol
    - Greppel verhogen om overloop naar regenwaterbekken te beperken

# Conclusie – Verwachtingen van het FANC

- Reglementering is niet zo expliciet in deze materie
- Belangrijke aspecten
  - Onmiddellijke melding aan de dienst voor fysieke controle
  - Melding aan het FANC – Communicatie naar het publiek (INES)
  - Het nemen van onmiddellijke acties door
    - Fysische Controle (Exploitant)
    - Aangevuld met richtlijnen/eisen van erkende instelling/FANC
  - Verwijderen van de besmetting
    - Decontaminatiekit
  - Voorkomen van verdere verspreiding
  - REX : lessons learned & correctieve acties



# Vragen ?

*“In theorie is er geen verschil tussen  
theorie en praktijk  
In praktijk daarentegen ...”*