

## Handreiking

### ‘Opvang van R&N patiënten op de SEH’

*Opvang van patiënten die zijn blootgesteld aan ioniserende straling en daarbij eventueel uitwendig en/of inwendig zijn besmet met radioactief materiaal*

Auteur: Regionale Werkgroep R&N, ROAZ-regio's Zwolle en Euregio

Opdrachtgever: Netwerk Acute Zorg Zwolle – Acute Zorg Euregio

Versie: 16 september 2014

Vastgesteld door SEH-hoofdenoverleg Netwerk Acute Zorg Zwolle op 2 oktober 2014

## Leden Regionale Werkgroep R&N:

Harry Naber	Anesthesioloog, Isala Medisch Coördinator, Netwerk Acute Zorg Zwolle
Arjen Becht	Klinisch fysicus, Gelre Ziekenhuizen
Eric van Dieren	Klinisch fysicus, Medisch Spectrum Twente
Gianni Galistu	Klinisch fysicus i.o., Ziekenhuisgroep Twente
Martine Lagerweij	Klinisch fysicus i.o. / coördinerend stralingsdeskundige, Isala
Wim Luijsterburg	Klinisch fysicus, Ziekenhuisgroep Twente
Peter van den Hazel	Arts M&G medische milieukunde, Gezondheidskundig Adviseur Gevaarlijke stoffen, GGD Gelderland-Midden
Rik van de Weerd	Arts M&G medische milieukunde, Toxicoloog, Gezondheidskundig Adviseur Gevaarlijke Stoffen, GGD Gelderland-Midden
Wim Heupers	Coördinator OTO, Netwerk Acute Zorg Zwolle
Joost Hofhuis	Coördinator OTO, Beleidsadviseur rampenbestrijding, Acute Zorg Euregio
Pieter Janssen	Projectleider, adviseur Spectrigrion B.V. Eindhoven

## Inhoud

<b>1. Inleiding</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Ioniserende straling, blootstelling en besmetting</b> .....	<b>5</b>
2.1 Ioniserende straling.....	5
2.2 Blootstelling en besmetting .....	5
<b>3. Scenario's Radiologische &amp; Nucleaire incidenten</b> .....	<b>7</b>
<b>4. Gezondheidseffecten</b> .....	<b>7</b>
<b>5. Opvang van patiënten die betrokken zijn bij Radiologische en Nucleaire incidenten</b> .....	<b>8</b>
5.1 CSCATTT .....	8
5.2 De CSCATTT-aspecten nader uitgewerkt.....	8
5.3 Stroomschema .....	13

## 1. Inleiding

Het Netwerk Acute Zorg Zwolle en het Netwerk Acute Zorg Euregio verbeteren samen met regionale ketenpartners de opvang van CBRN-patiënten. CBRN<sup>1</sup> staat voor chemisch, biologisch, radiologisch en nucleair.

De projectmatige focus lag afgelopen jaren op de ziekenhuizen. En dan concreet op de chemisch besmette patiënten op de SEH in de dagelijkse situatie, de C uit CBRN. We hebben hiervoor de handreiking 'Opvang chemisch besmette patiënten op de SEH' ontwikkeld die antwoorden geeft op vragen zoals: wat zijn de risico's van chemisch besmette patiënten? Hoe dam ik die risico's in? Wat is daarvoor nodig: nieuwe procedures, aanpassingen aan ons gebouw of allebei?

Ziekenhuizen zijn vervolgens, onder regie van interne CBRN-kwartiermakers, volop aan de slag gegaan met de implementatie van betreffende handreiking.

De opvang van chemisch besmette patiënten vormt een solide basis, waarop in 2014 nuances worden aangebracht voor een adequate opvang van de B,R,N-gerelateerde patiënten.

Het voorliggende document beschrijft een organisatorische aanpak voor de opvang van patiënten die zijn blootgesteld aan ioniserende straling en daarbij eventueel uitwendig en/of inwendig zijn besmet met radioactief materiaal. Betreffende patiënten worden in het onderstaande aangeduid als R&N patiënten.

Dit document is een product van de Regionale Werkgroep R&N. Het is bedoeld voor de CBRN-kwartiermakers en wordt als addendum toegevoegd aan de handreiking 'Opvang chemisch besmette patiënten op de SEH'.

Bij de opvang van R&N patiënten in het ziekenhuis speelt de stralingsdeskundige van het ziekenhuis een belangrijke rol. In de context van dit document wordt hiermee een functionaris bedoeld die een opleiding stralingsdeskundige heeft gehad van minimaal niveau 3 en ervaring heeft met radioactieve besmettingen. In de praktijk zal het vaak een klinisch fysicus of een nucleair geneeskundige zijn die betrokken is bij de opvang van R&N patiënten.

---

<sup>1</sup> De term CBRN is een ontstaan vanuit de Noord-Atlantische Verdragsorganisatie (NAVO). Deze term wordt nu ca. tien jaar gehanteerd en heeft ook civiel ingang gevonden.

## 2. Ioniserende straling, blootstelling en besmetting

Bij radiologische en nucleaire incidenten (R&N incidenten) kunnen patiënten worden blootgesteld aan ioniserende straling en daarbij eventueel uitwendig en/of inwendig besmet worden met radioactief materiaal. Het gangbare verschil tussen deze incidenten is dat:

- radiologische incidenten meestal kleinschalig zijn (bijvoorbeeld ongevallen tijdens opslag, gebruik en vervoer van radioactieve stoffen of een aanslag met een 'vuile bom' (een explosief waar een radioactieve stof is toegevoegd));
- nucleaire incidenten grootschalig zijn (bijvoorbeeld een ongeval met een kernreactor of een aanval met een kernwapen).

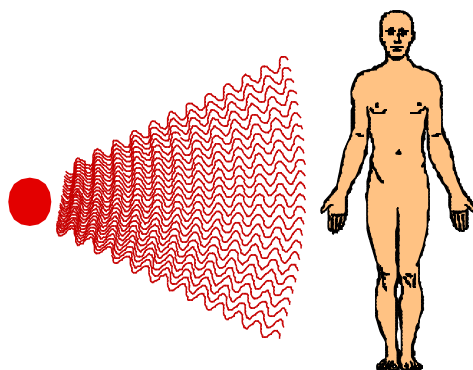
Voor de in deze handreiking geschetste aanpak hoe patiënten van R&N incidenten op de SEH moeten worden opgevangen maakt het niet uit of deze afkomstig zijn van een radiologisch of nucleair incident.

### 2.1 Ioniserende straling

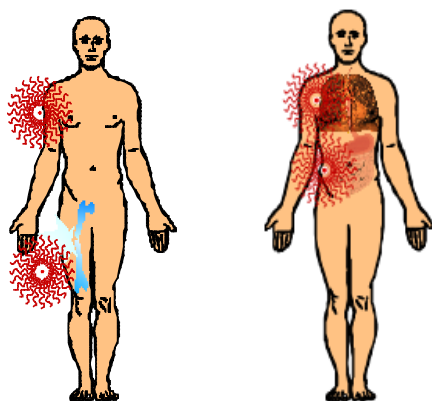
Ioniserende straling is straling die voldoende energetisch is om een elektron uit de buitenste schil van een atoom weg te slaan. Hierdoor krijgt het atoom in totaal een positieve lading in plaats van een neutrale lading, het atoom wordt geïoniseerd, en wordt een ion. Deze straling kan men niet zien, horen, proeven, ruiken of voelen. Straling wordt uitgezonden door een stralingsbron. Een röntgentoestel of een radioactieve bron zijn voorbeelden van een stralingsbron. Bij R&N incidenten wordt de straling meestal veroorzaakt door radioactiviteit. Dit is het spontane uiteenvallen van instabiele atoomkernen.

### 2.2 Blootstelling en besmetting

Blootstelling en besmetting zijn aparte begrippen. Wanneer een patiënt wordt blootgesteld (bestraald) door een stralingsbron heeft de stralingsbron geen contact met de patiënt. De patiënt wordt blootgesteld aan ioniserende straling, maar vormt geen risico voor zijn omgeving.



Een besmetting kan alleen door radioactief materiaal worden veroorzaakt. De stralingsbron (het radioactief materiaal) bevindt zich dan op of in de patiënt. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen uitwendige en inwendige besmetting.



Uitwendige besmetting vindt plaats wanneer het radioactief materiaal op het lichaam, d.w.z. op de kleding, de huid of in de ogen terecht is gekomen. De blootstelling aan ioniserende straling duurt mogelijk langer omdat de besmetting wordt megedragen. Bij de hulpverlening moet erop gelet worden dat de besmetting niet verspreid wordt naar onbesmette delen van het lichaam van de patiënt, naar de hulpverleners zelf of naar de omgeving. Decontaminatie van de besmette lichaamsdelen is noodzakelijk, waarbij wondbesmettingen specifieke aandacht vereisen. Besmette kleding wordt niet gedecontamineerd maar verwijderd, veilig verpakt en afgevoerd.

Na uitwendige besmetting met radioactieve stoffen zijn meestal geen directe levensbedreigende situaties te verwachten, zeker niet als de patiënt zich ontdoet van besmette kleding en wordt gewassen/gedoucht. Een ernstige blootstelling aan ioniserende straling en het optreden van stralingsziekte zijn niet te verwachten.

Inwendige besmetting kan optreden als het radioactief materiaal door absorptie door de huid, besmetting van een open wond, inhalatie of ingestie, wordt opgenomen in het lichaam. De patiënt wordt hierbij feitelijk intern bestraald. Het hangt van de doordringendheid van de straling (het soort straling) af of deze besmetting buiten het lichaam meetbaar is en of de patiënt straling uitzendt. Een inwendige besmetting met bijvoorbeeld polonium-210 zal buiten het lichaam niet meetbaar zijn, doordat de uitgezonden alfastraling een klein doordringend vermogen heeft.

Na inwendige besmetting met radioactieve stoffen ontstaat stralingsziekte alleen in zeer zeldzame gevallen. De vergiftiging van Litvinenko, die een zeer hoge dosis polonium-210 moedwillig kreeg toegediend, is zeer uitzonderlijk.

Inwendig besmette patiënten zijn voor omstanders ook vrijwel nooit een gevaar voor besmetting. Het radioactief materiaal kan alleen worden verspreid via lichaamsvloeistoffen (urine, faeces, braaksel). Bij in ziekenhuizen gebruikelijke hygiënische maatregelen zal het stralingsrisico door de behandeling van een dergelijke patiënt voor het personeel verwaarloosbaar zijn.

### 3. Scenario's Radiologische & Nucleaire incidenten

De volgende scenario's worden onderkend bij radiologische en nucleaire incidenten:

- Ongeval met transport van radioactieve stoffen  
Denk hierbij aan ongevallen bij vervoer van radioactieve stoffen door de lucht, over de weg, over het spoor of over het water.
- Incidenten op locaties waar met radioactieve stoffen gewerkt wordt  
Denk hierbij bijvoorbeeld aan ongevallen en calamiteiten (zoals brand) bij ziekenhuizen, bedrijven, instellingen en laboratoria.
- Terrorisme of kernramp  
Bij zowel terrorisme (vuile bom, aanslag op nucleair object) als bij een kernramp, verspreidt het radioactieve materiaal zich in eerste instantie in de lucht. Na verloop van tijd zullen de radionucliden neerslaan waarbij een besmetting kan worden veroorzaakt.

### 4. Gezondheidseffecten

De gezondheidseffecten van ioniserende straling kunnen worden ingedeeld in deterministische en stochastische effecten.

Deterministische effecten zijn effecten die optreden op korte termijn, boven een bepaalde drempeldosis. Hierbij worden veel lichaamscellen tegelijk gedood of beschadigd. Herstel hierbij is mogelijk tot op zekere hoogte. Genoemde effecten kunnen minder ernstig zijn, zoals een rode huid. Directe effecten van straling kunnen ook ernstig zijn en in het ergste geval zelfs dodelijk. Het effect van de straling hangt sterk af van de hoeveelheid straling en de soort straling.

Stochastische effecten zijn mogelijke effecten op de lange termijn (jaren), ook na een lage stralingsdosis. Er is geen sprake van een drempeldosis. De kans op zo'n effect neemt toe met mate van blootstelling.

Zo kan ioniserende straling kankerverwekkend zijn. Doordat deze straling andere atomen kan ioniseren, kunnen er DNA-moleculen worden beschadigd. En daardoor kunnen lichaamscellen veranderen. De beschadiging van het DNA in een enkele cel is meestal onschuldig, leidt eventueel tot de dood van de cel, maar het is mogelijk dat een cel zich ongebreideld gaat delen: kanker.

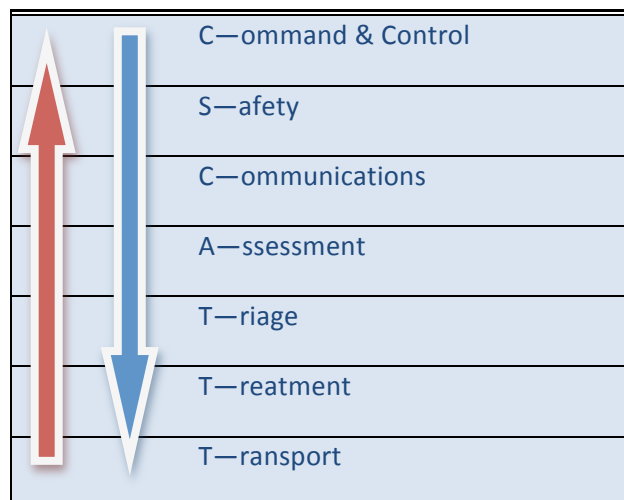
## 5. Opvang van patiënten die betrokken zijn bij Radiologische en Nucleaire incidenten

### 5.1 CSCATTT

De opvang van deze patiënten vereist een specifieke aanpak om de gevolgen voor patiënt, hulpverlener(s), overige betrokkenen en infrastructuur te minimaliseren. Hierbij is het van belang dat de juiste prioriteiten worden gesteld en dat alle betrokken functionarissen hier ook van op de hoogte zijn.

Een sequentiële benadering volgens het CSCATTT-principe is een goed handvat om deze prioriteiten juist te stellen. CSCATTT is een 'all-hazard approach' gebaseerd op een vast format waar een SEH altijd op kan terugvallen, zowel dagdagelijks als bij 'opgeschaalde situaties'.

CSCATTT staat voor:



### 5.2 De CSCATTT-aspecten nader uitgewerkt

Deze all-hazard approach is dus ook toepasbaar voor de opvang van patiënten die zijn blootgesteld aan ioniserende straling en daarbij eventueel uitwendig en/of inwendig zijn besmet met radioactief materiaal.

In de tabel op de volgende pagina's worden de verschillende CSCATTT-aspecten in relatie tot de opvang van deze patiënten op de SEH verder uitgewerkt.



## CSCATTT

### **Command & Control**

De Command & Control rol voor de opvang van patiënten bij een SEH (dus ook voor een R&N patiënt is belegd bij de medisch coördinator (MedCo) van de SEH. Deze doet dit in nauwe samenwerking met de verpleegkundig coördinator van de SEH (VeCo). Aangaande de opvang van een R&N patiënt geldt:

- De MedCo blijft samen met de VeCo op de SEH. Beiden zijn ze verantwoordelijk voor de continuïteit van de SEH.
- De MedCo wordt geadviseerd door de stralingsdeskundige.
- Het eventueel te voeren decontaminatiebeleid wordt door MedCo in samenspraak met de stralingsdeskundige en VeCo vastgesteld.
- Hierbij kan besloten worden om een Deco-team te formeren. Dit Deco-team bestaat uit een Deco-coördinator en Deco-uitvoerders.
- Afhankelijk van het decontaminatiebeleid wordt de decontaminatie uitgevoerd op de SEH (bij bijvoorbeeld instabiele patiënten) of buiten de SEH.
- De MedCo informeert waar nodig de crisiscoördinator en adviseert over opschalen conform het ZiROP.
- De MedCo zorgt voor de medische check van het Deco-team na inzet.
- De MedCo zorgt in samenspraak met de stralingsdeskundige, VeCo en Deco-coördinator voor monitoring, evaluatie en bijstelling van het decontaminatiebeleid.

### **Safety**

Bij blootstelling zonder besmetting is geen decontaminatie nodig. Dit geldt voor patiënten die (over-)bestraald zijn, deze zijn niet besmet. Er is geen gevaar voor hulpverleners, het werkterrein en andere patiënten.

Indien er sprake is van besmetting (uitwendig/inwendig) zijn specifieke beschermende maatregelen nodig, voor de hulpverleners, voor het werkterrein en voor andere patiënten.

#### Veiligheid hulpverleners

- Hulpverleners moeten beschermd worden tegen secundaire besmetting door middel van de juiste beschermende kleding en bescherming van ogen en luchtwegen conform het MRSA protocol. Betreffende bescherming is van toepassing bij het ontkleden van een patiënt of een gedeeltelijke decontaminatie (bijvoorbeeld alleen een onderbeen).
- Mocht het zijn dat op advies van een stralingsdeskundige, na het ontkleden een volledige natte decontaminatie noodzakelijk is, dan worden dezelfde voorzieningen, procedures en persoonlijke bescherming gebruikt als bij het nat decontamineren van chemisch besmette patiënten.
- Na decontaminatie van een patiënt zal er in de regel geen

uitwendige besmetting meer zijn. Er bestaat dan nog wel het risico van een inwendige besmetting waarbij er kans is op uitscheidingsproducten. Of en hoe lang dit een risico vormt voor de patiënt, hulpverleners en omgeving is afhankelijk van de situatie. In overleg met de stralingsdeskundige kan dit risico ingeschat worden.

- Bij dit alles luidt de stelregel: 'Beperk het aantal betrokken medewerkers, de contactduur met de patiënt en bewaar zoveel mogelijk afstand'. Zorg dat zwangere medewerksters worden uitgesloten.  
Personeel dat in contact is geweest met de patiënt (ook betrokken ambulancepersoneel) moet worden gecontroleerd op radioactieve besmetting door een stralingsdeskundige.

#### Veiligheid werkerterrein en andere patiënten

- Door een juiste logistieke inrichting moet voorkomen worden dat een gedecontamineerde patiënt (opnieuw) besmet raakt. Hierbij is het belangrijk dat betreffende patiënt zo min mogelijk wordt verplaatst en zoveel mogelijk in dezelfde ruimte blijft.
- Daarnaast is een effectieve toegangscontrole door beveiligingsfunctionarissen op de SEH (of andere ingangen) van belang. Hierdoor wordt voorkomen dat mensen die hulp komen bieden, familie en overige belangstellenden zelf via secundaire besmetting worden besmet.
- Gebruik tape met opschrift radioactief materiaal om het gebied te isoleren waar zich (potentieel) besmette patiënten bevinden.
- Alles binnen dit gebied is potentieel radioactief en mag niet worden meegenomen buiten dit gebied zonder toestemming van de stralingsdeskundige.
- Al het potentieel besmette materiaal dient in een afgesloten plastic zak te worden gedaan en te worden gemarkeerd met een radioactiviteitsticker.
- De stralingsdeskundige dient de besmetting van mogelijk 'vervuilde' gebieden op de SEH te beoordelen. Op basis van deze beoordeling wordt in overleg met MedCo en VeCo bepaald hoe tot herstel kan worden gekomen voor normaal gebruik.

#### **Communications**

Bij de opvang van R&N patiënten zijn de reguliere communicatielijnen intern alsook extern (met het pre-hospitale veld) van toepassing. Dit omvat ook de communicatie naar patiënt(en), verwanten en personeel.

Zoals bij elk incident is een goede overdracht (communicatie) van pre-hospitaal naar hospitaal essentieel. Bij CBRN-incidenten speelt de Gezondheidskundige Adviseur Gevaarlijke Stoffen (GAGS) hierbij een belangrijke rol. Deze GAGS is 7x24 uur bereikbaar via Meldkamer Ambulancezorg. Hij heeft een goed beeld van de pre-hospitale situatie en adviseert (op afstand) professionals van ketenpartners over de vanuit gezondheidsoogpunt wenselijke acties (opvang en decontaminatie) tijdens het incident. Het contact met de GAGS verloopt in de regel via een arts (MedCo).

	<p>Specifiek is de betrokkenheid van de stralingsdeskundige die zo spoedig mogelijk bij de opvang betrokken wordt. De dienstdoende stralingsdeskundige is 7 dagen per week, 24 uur per dag bereikbaar via de reguliere alarmprocedures van een ziekenhuis.</p> <p>Bij behoefte legt de stralingsdeskundige voor hulp en advies het contact met de ILT (Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT). Deze zijn 7 dagen per week, 24 uur per dag bereikbaar. Bij behoefte legt de MedCo het contact met het Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum (NVIC). Het NVIC wordt geraadpleegd voor informatie over de individuele (medische) behandeling van patiënten. Deze zijn 7 dagen per week, 24 uur per dag bereikbaar.</p>
<b>Assessment</b>	<p>Het betreft een (continue) verkenning van de situatie door MedCo in nauwe samenspraak met de stralingsdeskundige en de VeCo. Dit alles op basis van de bij 'Communications' verkregen informatie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat gebeurde er?</li> <li>• Waar gebeurde dit?</li> <li>• Waren er meer mensen bij betrokken (aantal te verwachten patiënten)?</li> <li>• Was er een stralingsdeskundige aanwezig?</li> <li>• Welke radioactieve stoffen zijn vrijgekomen?</li> <li>• Is er met speciale apparatuur gemeten?</li> <li>• Gaat het vermoedelijk om bestraling, of om uitwendige (huid) of inwendige besmettingen?</li> <li>• Mate van bestraling en besmetting?</li> <li>• Zijn er verwondingen (aanvullende letsels) opgetreden?</li> <li>• Wat zijn de gevaren en noodzakelijke beschermingsmaatregelen? (voor patiënten, hulpverleners en personeel)</li> <li>• Wat is de vereiste decontaminatiewijze?</li> </ul>
<b>Triage</b>	<p>Feitelijk is triage de eerste stap in de geneeskundige hulpverlening voor de patiënt op de SEH gericht op:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het bepalen van de medische behandelurgentie. Direct levensreddende of noodzakelijke medische hulp (basic en/of advanced life support) bij R&amp;N patiënten gaat altijd vóór decontaminatie.</li> <li>• Het uitvoeren van de besmettingscontrole door een stralingsdeskundige. Met stralingsmeetapparatuur zal door de stralingsdeskundige detectie plaatsvinden om zo inzicht te krijgen in de mate en de plaats van de besmetting.</li> <li>• De bepaling van de eventuele noodzaak en wijze van decontaminatie bij besmette patiënten op advies van de stralingsdeskundige. Patiënten die zijn blootgesteld aan ioniserende straling, maar niet besmet zijn hoeven niet gedecontamineerd te worden.</li> </ul>

**Treatment**

De volgende aspecten zijn relevant:

- Patiënten die zijn blootgesteld aan ioniserende straling maar niet zijn besmet worden behandeld als reguliere patiënten.
- Patiënten die uitwendig besmet zijn worden, na basic en/of advanced life support, onder toezicht van de stralingsdeskundige gedecontamineerd en vervolgens behandeld als reguliere patiënten.
- Uitwendige besmettingen kunnen zich vooral op de kleding van de patiënt bevinden. Met het verwijderen van de kleding wordt dan al het grootste gedeelte van de besmetting verwijderd. Het verwijderen van de kleding geschiedt volgens de werkwijze die ook gevolgd wordt bij chemisch besmette patiënten.
- Bij patiënten die uitwendig en/of (mogelijk) inwendig besmet zijn wordt het tijdstip van misselijkheid/braken genoteerd en bloed voor de bloedbeeldbepaling afgenomen.
- Het kan zijn dat op advies van een stralingsdeskundige na het ontkleden een volledige natte decontaminatie noodzakelijk is. Dan worden dezelfde voorzieningen, procedures en persoonlijke bescherming gebruikt als bij het nat decontamineren van chemisch besmette patiënten. In alle andere gevallen wordt qua bescherming gewerkt conform het MRSA-protocol.
- Het is van belang om na decontaminatie de effectiviteit van de decontaminatie te controleren via een stralingsmeting door een stralingsdeskundige.
- Patiënten die inwendig besmet zijn worden met passende maatregelen behandeld. Inwendige besmetting kan optreden als het radioactief materiaal door absorptie door de huid, besmetting van een open wond, inhalatie of ingestie, wordt opgenomen in het lichaam. De patiënt wordt hierbij feitelijk intern bestraald. Bij een inwendige besmetting is er kans op radioactieve uitscheidingsproducten wat weer een secundair besmettingsrisico vormt voor bijvoorbeeld hulpverleners. In overleg met de stralingsdeskundige kan dit risico worden ingeschat.

**Transport**

Feitelijk is de patiënt al aanwezig op de SEH conform de gangbare procedures. Mocht het zijn dat er sprake is van een volledige natte decontaminatie dan wordt de patiënt vanaf het schone gedeelte van de Deco-ruimte overgebracht naar de SEH (conform de werkwijze bij de opvang van chemisch besmette patiënten). Vanaf de SEH kunnen de patiënten worden vervoerd naar andere afdelingen in het ziekenhuis conform de reguliere dagelijkse situatie, of extern worden overgeplaatst.

### 5.3 Stroomschema

In deze paragraaf is een stroomschema opgenomen. In dit schema worden de processtappen schematisch weergegeven voor de opvang van patiënten die zijn blootgesteld aan ioniserende straling en daarbij eventueel uitwendig en/of inwendig zijn besmet met radioactief materiaal.

