

Aandachtspunten stralingsdeskundige bij opvang van radiologische en nucleaire slachtoffers op de SEH

NVKF Commissie Straling, M. van der Vlies en A.A. Becht, versie 12 juli 2023

alarmering:

- ☐ Oproep door SEH
- ☐ Scenario: gebeurtenis, locatie, tijd, aantal slachtoffers, medische toestand
- ☐ Aankomst: verwachte tijd, in het veld uitgevoerde handelingen
- ☐ Uitwisselen contactgegevens SEH en veld, b.v. GAGS

voorbereiding op SEH:

- ☐ Ondersteuning afd. Nucleaire Geneeskunde
- ☐ Benodigheden
- ☐ Indeling besmet / buffergebied / schoon: SEH, aan- / afvoerroutes
- ☐ Onnodige zaken verwijderen
- ☐ Absorberend materiaal / plastic folie op behandelafel / vloeren
- ☐ Taakverdeling
- ☐ Instructie SEH personeel

acute opvang op SEH:

- ☐ Levensreddend handelen / stabiliseren gaat voor
- ☐ Eerste snelle blootstellingsanalyse, besmettingscontrole en risicocommunicatie: patiënt schoon of besmet
- ☐ Anamnese / risicocommunicatie
- ☐ Eventuele blootgestelde personen in omgeving (begeleiders, familie etc.)
- ☐ Besmettingsmetingen; markeren besmettingen op het lichaam
- ☐ Eerste decontaminatie (droge deco): verwijderen besmette kleding en apart verzamelen (knippen, niet uittrekken)
- ☐ Monsternamen inwendige besmetting: neus, mond, ogen, oren.
Monsternamen wondbesmetting: wond
- ☐ Verdere decontaminatie (zie apart kader)
- ☐ Symptomen Acuut Stralingsyndroom (ACS)
Monsternamen ACS: bloed
- ☐ Symptomen lokale bestralingen

vervolgbehandeling en -acties:

- ☐ Maatregelen afdelingen buiten SEH
- ☐ Dosisschattingen / ernstige inwendige besmettingen / Acuut Stralingsyndroom / lokale bestralingen: Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum (NVIC)
- ☐ Controle personeel / hulpverleners binnen / buiten SEH
- ☐ Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS)
- ☐ Schoonmaak of afvoer radioactieve of radioactief besmette materialen
- ☐ Vrijgave materialen / ruimten binnen / buiten SEH
- ☐ Evaluatie SEH en nazorg SEH
- ☐ Rapportage / vervolgacties Crisisteam / Raad van Bestuur / afd. Communicatie

benodigheden:

- Beschermende kleding: handschoenen, schort, mondneusmasker (voorkeur FFP2), oogbescherming
- Dosistempomonitor, besmettingsmonitor
- Afvalzakken
- Logboek

optioneel:

- Elektronische persoonsdosismeter
- Monsternamemateriaal: wipes en potjes
- Afzetlint
- Absorberend materiaal, plastic folie en tape
- Loodpotten voor radioactieve fragmenten
- Fotocamera
- Patiëntstatus
- Notitievelen en -stickers

instructie SEH personeel:

- Werk volgens gangbaar hygiëneprotocol
- Behandel patiënten als besmet, totdat tegendeel is aangetoond
- Eerst levensreddend handelen / stabiliseren, dan decontaminatie
- Besmette personen niet laten eten / drinken tenzij klinisch nodig.
- Radioactieve fragmenten verwijderen met pincet
- Indien mogelijk: afstand nemen

taakverdeling:

- Coördinatie
- Dosistempometingen
- Besmettingsmetingen
- Monsternames
- Administratie
- Foto's t.b.v. verslag en evaluatie
- Decontaminatie
 - lichte besmetting: SEH personeel
 - ernstige besmetting: stralingsdeskundige
- Communicatie
- Bode schoon gebied

risicocommunicatie SEH personeel en patiënt:

- Werk volgens gangbaar hygiëneprotocol: Kans op besmetting personeel is minimaal; werkwijze vergelijkbaar met Nucleaire Geneeskunde
- Lichte besmetting is goed meetbaar, maar geeft nauwelijks risico's; zware besmetting gaat voor
- Levensreddend handelen / stabiliseren heeft voorrang en is bewezen veilig
- Limiet voor levensreddend handelen (750 mSv) of ondersteuning (100 mSv) wordt lang niet gehaald
- Nameten op besmetting is altijd mogelijk
- U heeft niet meer dan ... μ Sv aan straling ontvangen; geeft zelfde risico op kanker als ... weken natuurlijke achtergrondstraling

besmettings- en dosistempometingen:

huid: signaal op referentiewaarden
besmettingsmonitor (Bq/cm² of cps)

- niet besmet < 2x achtergrondsignaal <
- licht besmet > 2x achtergrondsignaal >
- ernstig besmet > huidschadesignaal >
- of:
- ernstig besmet dosistempo 's op 10 cm > μ Sv/u
- Anterior / posterior
- Hoofd, gezicht (aandacht: mond / neus)
- Nek, schouders, rug
- Armen (aandacht: handen)
- Romp
- Benen (aandacht: voeten / zolen)

inwendige opname:
ernstige inwendige opname:
dosistempo schildklier op huid > μ Sv/u

NB: Meet lang genoeg i.v.m. responstijd monitor

verdere decontaminatie (na verwijderen besmette kleding):

- Patiëntbegeleidingsformulier
- Uitgebreide besmetting (natte deco): douchen / spoelen. Niet schrobben/boenen.
- Cirkelbeweging buiten -> binnen
- Ademhalingszone, infuus, wonden, mond, ogen; hoog -> laag niveau huidbesmettingen (standaard zoutoplossing / milde zeep)
- Nagels (knippen), tanden (poetsen; spoelen 3% citroenzuur, keel (gorgelen; 3% waterstofperoxide), neus (indien mogelijk eerst snuiten daarna spoelen; leidingwater), ogen (straal binnenste -> buitenste ooghoek; steriel water / fysiologisch isotonische zoutoplossing), oren (spoelen; oorspuut), haren (spoelen; leidingwater)
- Stoppen met natte deco bij: 1. beschadiging huid, 2. niet besmet, 3. niet verder decontamineerbaar
- Niet decontamineerbare handbesmetting: evt. handschoenen aantrekken en laten uitzweten.

contact:

- Afdeling Nucleaire Geneeskunde of indien van toepassing de Stralingsbeschermingseenheid: stralingsbeschermingsdeskundige 9999, toezichhoudend medewerkers stralingsbescherming (TMS-ers) 9999, MBB-ers 9999, nucleair geneeskundigen 9999, klinisch fysici 9999
- Overig ziekenhuis: Medisch Coördinator SEH 9999, Verpleegkundig Coördinator SEH 9999, Crisisteam 9999, Afdeling Communicatie 9999
- Extern (24/7 bereikbaar): Gezondheidskundig Adviseur Gevaarlijke Stoffen (GAGS) via Meldkamer Ambulancezorg 099-999 9999, [Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum](#) (NVIC) 088 755 8000, [Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming](#) (ANVS) 088 489 05 00, 088 956 956 9

Toelichting op "Aandachtspunten stralingsdeskundige bij opvang van radiologische en nucleaire slachtoffers op de SEH"

- De "Aandachtspunten stralingsdeskundige bij opvang van radiologische en nucleaire slachtoffers op de SEH" is bedoeld als A4-tje voor de stralingsdeskundige, die hij of zij na een oproep door de SEH bij een crisis mee kan nemen en gemakkelijk bij zich kan dragen, bij wijze van spreken in zijn of haar binnenzak. Het A4-tje fungeert als geheugensteuntje of zakkaart voor de stralingsdeskundige, dat hem of haar helpt bij de afhandeling van de slachtofferopvang.
- Er is gekozen voor 'stralingsdeskundige' als *rol* bij de opvang van radiologische en nucleaire slachtoffers op de SEH. Deze rol kan door verschillende functionarissen in het ziekenhuis worden ingevuld, bijvoorbeeld door de klinisch fysicus, de stralingsbeschermingsdeskundige, toezichthoudend medewerker stralingsbescherming (TMS) of de nucleair geneeskundige. Hoewel op grond van de richtlijn "Verantwoordelijkheidsstructuur Stralingsbescherming in Instellingen voor Medisch Specialistische Zorg"¹ beargumenteerd kan worden dat de (mogelijke) stralingsblootstelling van het slachtoffer een niet-medische blootstelling betreft, wordt in dit A4-tje dus gekozen voor een pragmatische benadering bij de invulling van die rol.
- Voorop staat de competentie van de stralingsdeskundige om de opvang van slachtoffers adequaat af te handelen. Uit oefeningen blijkt dat de stralingsdeskundige dan in staat moet zijn om te letten op eigen veiligheid, de meting, het slachtoffer, het SEH personeel en de ruimte. Uit oefeningen blijkt ook dat voor het SEH personeel duidelijk moet zijn wie de rol van stralingsdeskundige heeft.
- Het A4-tje is *niet* bedoeld als compleet protocol voor de stralingsdeskundige of anderen die bij de opvang zijn betrokken. Het moet worden gezien als een samenvatting van punten uit aanwezige procedures, protocollen, instructies etc. die de stralingsdeskundige tot zijn of haar beschikking moet hebben om op de opvang voorbereid te zijn. Verder laat het A4-tje onverlet, dat protocollen geoefend zijn, instructies aan SEH personeel gegeven zijn en dergelijke.
- Het A4-tje komt voort uit de Handreiking 'Opvang van R&N patiënten op de SEH'². Deze handreiking - dus ook dit A4-tje - gaat uit van een drietal scenario's, namelijk een ongeval met transport van radioactieve stoffen, een incident op een locatie waar met radioactieve stoffen wordt gewerkt en terrorisme of een kernramp. Verder komt de terminologie uit de handreiking terug in het A4-tje (Medisch Coördinator, Verpleegkundige Coördinator etc.).
- Het A4-tje gaat uit van gangbare faciliteiten en deskundigheid in een regionaal ziekenhuis met een SEH en een afdeling Nucleaire Geneeskunde, dat een aantal standaard besmettingsmonitoren tot zijn beschikking heeft. Grotere ziekenhuizen, zoals universitaire medische centra, hebben vaak uitgebreidere voorzieningen en specialisaties. Hiermee is in het A4-tje geen rekening gehouden.
- De op het A4-tje genoemde aandachtspunten zijn gebaseerd op het TMT Handbook³. Verder is gebruik gemaakt van het NVIC rapport over triage en eerste opvang van slachtoffers na stralingsincidenten⁴, het artikel van J. Borm over de acute afhandeling van stralingsslachtoffers in ziekenhuizen⁵ en informatie verkregen van de Isala Klinieken⁶. In de eerste versie van 12 november 2014 is het resultaat van twee workshops tijdens het NVKF symposium "Stralingsincidenten en -ongevallen bij patiënten" op 7 november 2014 in Utrecht in het A4-tje verwerkt.
- In de eerste gereviseerde versie van 30 september 2015 zijn verbeteringen op basis van commentaar uit het veld⁷ opgenomen. In deze tweede gereviseerde versie zijn het al eerder genoemde NVIC rapport over triage en eerste opvang van slachtoffers na stralingsincidenten⁴, het

¹ Ministerie van VWS e.a., *Richtlijn Verantwoordelijkheidsstructuur Stralingsbescherming in Instellingen voor Medisch Specialistische Zorg*, Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie, 17 juni 2022, <http://radiationdosimetry.org/ncs/other-publications>.

² Regionale Werkgroep R&N, ROAZ-regio's Zwolle en Euregio, *Handreiking 'Opvang R&N patiënten op de SEH'*, Netwerk Acute Zorg Zwolle – Acute Zorg Euregio, 16 september 2014. <https://netwerkacuteczorg.nl/cbrn/>

³ C. Rojas-Palma, A. Liland e.a. (eds), *TMT Handbook, Triage, Monitoring and Treatment of people exposed to ionising radiation following a malevolent act*, NRPA, Norway, 2009, www.tmthandbook.org.

⁴ R. de Groot, R.B.T. Verkooijen e.a., *Triage en eerste opvang van slachtoffers na stralingsincidenten*, Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum (NVIC) Rapport 03/2023.

⁵ J.J.J. Borm, *De acute afhandeling van stralingsongevallen in ziekenhuizen: een voorstel*, Tijdschr Nucl Geneesk 2010; 32(2): 495-500.

⁶ Met dank aan M. Lagerweij

⁷ Met dank aan M. Damen, L. Sauren en P. Kempers

NVIC achtergronddocument "Aandachtspunten bij decontaminatie van de huid en secundaire blootstelling van hulpverleners in het ziekenhuis"⁸, de IAEA "Guidance for Medical Physicists Responding to a Nuclear or Radiological Emergency"⁹, de module "Communiceren over stralingsrisico's" van de FMS richtlijn "Beeldvorming met ioniserende straling"¹⁰ en de ervaringen met het oefenen van de opvang van stralingsslachtoffers door A. Becht meegenomen.

- Gezien het doel van het A4-tje, is de opzet in trefwoorden en telegramstijl. In de linker kolom staan de fasen van de opvang van de alarmering tot en met vervolgacties na afhandeling van de acute situatie. Voor de stralingsdeskundige start het proces op het moment dat hij wordt opgeroepen door de SEH. Rechts daarvan staat een aantal kaders met informatie die in de verschillende fasen van belang is voor de stralingsdeskundige.
- Het A4-tje is een model en handreiking, dat de stralingsdeskundige van een ziekenhuis kan aanpassen op basis van lokale procedures, protocollen en instructies, de lokale verantwoordelijkheidsstructuur en inpassing in het ZIROP, de lokale terminologie etc. Uiteraard kunnen de hierboven genoemde documenten worden gebruikt voor het opstellen van deze procedures etc. Het verdient aanbeveling dat de stralingsdeskundige in zijn of haar ziekenhuis contact zoekt met de CBRN kwartiermaker op de SEH voor afstemming. Er is bewust gekozen voor het verstrekken van 'meer dan complete' informatie, waaruit geschrapt kan worden. Veel van de genoemde benodigheden bijvoorbeeld, zullen vaak al op een lijst in een calamiteitenkoffer staan. Verder is het model ingedeeld vanuit het perspectief van de auteurs. Het staat de stralingsdeskundige uiteraard vrij om een voor hem of haar prettige indeling te kiezen.
- Voor de categorisering van huidbesmettingen met radioactieve stoffen wordt voorgesteld uit te gaan van besmettingen waarbij de dosis zonder verdere afhandeling al dan niet kan leiden tot voorbijgaande huidschade. Een besmetting waarbij huidschade kan optreden vraagt uiteraard om een intensievere afhandeling (en eventueel klinisch vervolg van het slachtoffer). Voorgesteld wordt om daarbij een dosis van 5 Gy te hanteren (kan bij acute blootstelling tijdelijke ontharing geven en mogelijk voorbijgaande erytheem). Het meten van een besmetting kan worden gedaan met een draagbare besmettingsmonitor, die een signaal (meetuitslag) geeft in Bq/cm² of cps (counts/s, s⁻¹), of met een draagbare dosistempomonitor.
Op basis van dit uitgangspunt worden de volgende categorieën voorgesteld: 'niet besmet': signaal mogelijke besmetting niet significant boven achtergrondsignaal; 'licht besmet': signaal significant boven achtergrond, maar lager dan signaal dat overeenkomt met besmetting die kan leiden tot voorbijgaande huidschade ('huidschadesignaal'); 'ernstig besmet': signaal boven huidschadesignaal. Als 'significant boven de achtergrond' wordt 2 keer het achtergrondsignaal voorgesteld. Wat betreft het huidschadesignaal: Een huidbesmetting met I-131 van 10 kBq/cm² homogeen verdeeld over een oppervlakte van 10 x 10 cm² geeft bij volledig verval een huiddosis van ongeveer 5 Gy. Wordt de besmetting gemeten in Bq/cm² en wordt een veiligheidsfactor 10 in acht genomen dan zou 1 kBq/cm² als referentiewaarde voor het huidschadesignaal gehanteerd kunnen worden. Wordt de besmetting gemeten in cps, dan geeft de IAEA guidance referentiewaarden voor het huidschadesignaal: 1000 cps voor directe beta metingen en 50 cps voor directe alfa metingen. Wordt de besmetting gemeten met een dosistempomonitor, dan geeft de IAEA guidance een referentiewaarden voor het huidschadesignaal van 1 µSv/u gemeten op 10 cm afstand van de besmetting. De stralingsdeskundige kan ook zelf een referentiewaarde voor het huidschadesignaal bepalen. De referentiewaarden kunnen op het A4-tje genoteerd worden.
- Voor de categorisering van inwendige opname van radioactieve stoffen wordt voorgesteld uit te gaan van een opname waarbij de dosis zonder verdere afhandeling al dan niet kan leiden tot deterministische schade van organen. Een inwendige opname waarbij orgaanschade kan optreden vraagt uiteraard om een intensievere afhandeling (en eventueel klinisch vervolg van het slachtoffer). Een dergelijke opname kan als 'ernstige inwendige opname' worden betiteld. Het meten van een inwendige opname van I-131 kan worden gedaan met een draagbare dosistempomonitor. De IAEA guidance geeft een referentiewaarde voor een ernstige inwendige opname van I-131:

⁸ Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum (NVIC), *Aandachtspunten bij decontaminatie van de huid en secundaire blootstelling van hulpverleners in het ziekenhuis*, UMC Utrecht NVIC, juni 2018.

⁹ International Atomic Energy Agency (IAEA), *Guidance for Medical Physicists Responding to a Nuclear or Radiological Emergency*, IAEA, 2020, <https://www.iaea.org/publications/13483/guidance-for-medical-physicists-responding-to-a-nuclear-or-radiological-emergency>

¹⁰ Federatie Medische Specialisten (FMS), *Richtlijn Beeldvorming met Ioniserende Straling*, FMS Richtlijndatabase, 13 oktober 2021, https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/beeldvorming_met_ioniserende_straling_risico_s_communicatie_en_afscherming/startpagina_-_beeldvorming_met_ioniserende_straling.html.

0,5 $\mu\text{Sv/u}$ gemeten op de huid bij de schildklier. De stralingsdeskundige kan ook zelf een referentiewaarde bepalen. De referentiewaarde kan op het A4-tje genoteerd worden.

- Deze versie is vastgesteld door de NVKF Commissie Straling en het NCS platform “Stralingsbescherming in het ziekenhuis”. Het document is op de website¹¹ van de NCS te downloaden.

Namens de NVKF Commissie Straling,
Manfred van der Vlies en Arjen Becht

Contact: straling@nvkf.nl

Originele versie:	12 november 2014
1e revisie:	30 september 2015
2e revisie:	12 juli 2023

¹¹ <http://radiationdosimetry.org/ncs/other-publications>