

Doc. ref. : RI&E Industriële radiografie – Publicatieversie Hengelo
Revisie : 0
Datum : 6-nov-2024
Titel : Risico-inventarisatie en evaluatie industriële radiografie en XRF
Type : RI&E Industriële radiografie

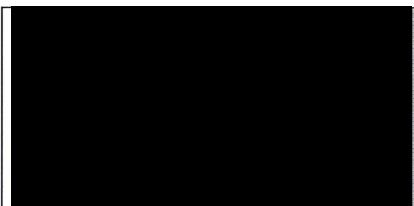


Classificatie: ~~vertrouwelijk~~/intern gebruik/publiek

Publicatieversie

Risico-inventarisatie en evaluatie Industriële radiografie en XRF

Applus+
Topaasstraat 12
7554 TH Hengelo (Ov)

		
-------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Algemeen Coördinerend Deskundige

Adres

Delftweg 144, 3046 NC Rotterdam

Postbus 10065, 3004 AB Rotterdam

The Netherlands

www.Applus.com

Deze publicatie is het intellectueel eigendom van Applus+ in Nederland en mag niet deels of in het geheel gebruikt worden anders dan voor zakelijke doeleinden van Applus+ in Nederland. Het gebruik door derden van dit document is niet toegestaan zonder uitdrukkelijke toestemming van Applus+ in Nederland.

Inhoudsopgave

1	Algemeen	3
1.1	<i>Inleiding</i>	3
1.2	<i>Wettelijk kader</i>	3
1.3	<i>Referenties</i>	3
2	Risico identificatie	4
2.1	<i>Inventarisatie van de bronnen van ioniserende straling</i>	4
2.2	<i>Maatregelen tot beperking blootstelling</i>	4
3	Handelingen met bronnen van ioniserende straling	5
3.1	<i>Plaats van de handelingen</i>	5
3.2	<i>Handelingen</i>	5
3.3	<i>Blootstellingspaden van ioniserende straling</i>	5
3.4	<i>Persoonlijke beschermingsmiddelen</i>	5
4	Voorziene onbedoelde gebeurtenissen	6
5	Bepaling van de blootstelling aan ioniserende straling	7
6	Risico-evaluatie	8
6.1	<i>Dosislimieten</i>	8
6.2	<i>Dosisbeperkingen</i>	8
6.3	<i>Identificatie en indeling van de werknemers</i>	8
6.4	<i>Indeling van ruimten</i>	8
6.5	<i>Actualisering van maatregelen</i>	8

1 Algemeen

1.1 Inleiding

Dit document is de risico evaluatie en inventarisatie van de effectieve dosis door handelingen met ingekapselde bronnen en ioniserende straling uitzendende toestellen bij industriële radiografie en röntgenfluorescentiespectrometrie.

In deze risico-inventarisatie en evaluatie is bepaald welke dosis door medewerkers van Applus+ kan worden ontvangen bij het uitvoeren van werkzaamheden met ioniserende straling.

De geldende dosislimieten worden niet overschreden.

De opzet van deze risico-inventarisatie en -evaluatie is in analogie met de Regeling stralingsbescherming beroepsmatige blootstelling 2018, Bijlage A, behorende bij artikel 2.1, eerste en tweede lid.

1.2 Wettelijk kader

- 1) Kernenergiewet;
- 2) Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming;
- 3) Regeling basisveiligheidsnormen stralingsbescherming;
- 4) Regeling stralingsbescherming beroepsmatige blootstelling;
- 5) Verordening van de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming;
- 6) De vigerende Kernenergiewetvergunningen van Applus+.

1.3 Referenties

- 1) "Praktijkrichtlijn Stralingsbescherming Niet-destructief Onderzoek", 1e uitgave, November 2019;
- 2) "Handboek radionucliden", Keveling Buisman.

2 Risico identificatie

2.1 Inventarisatie van de bronnen van ioniserende straling

Applus+ verricht handelingen met radioactieve bronnen, zoals bij de uitvoering van industriële radiografie. In onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de gebruikte radioactieve bronnen. Deze bronnen worden opgeslagen en vervoerd in gecertificeerde broncontainers met verarmd uranium als afschermingsmateriaal.

Nuclide	Maximale activiteit per bron
Iridium 192	5,55 TBq
Selenium 75	4,44 TBq
Kobalt 60	1,11 TBq
Cesium 137	37 GBq

Applus+ verricht handelingen met ioniserende straling uitzendende toestellen bij de uitvoering van industriële radiografie en XRF. In onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de gebruikte ioniserende straling uitzendende toestellen.

Toestel	Type	Hoogspanning
Röntgenbuis	Verschillend	Max. 370 kV

2.2 Maatregelen tot beperking blootstelling

Om de blootstelling aan ioniserende straling ten gevolge van het uitvoeren van de handelingen zoveel mogelijk te beperken en/of te voorkomen, zijn door Applus+ maatregelen getroffen. De organisatorische maatregelen zijn beschreven in procedure NL720 Interne regeling stralingshygiëne en zijn onderdeel van het managementsysteem van Applus+. De basisprincipes van de stralingsbescherming bij Applus+ zijn in het veiligheidszakboekje beschreven.

Door Applus+ worden daarnaast onderstaande maatregelen getroffen.

- Broncontainers zijn alleen te openen met een fysiek slot;
- Tijdens vervoer van bronnen is de afstand tussen de bron en de bestuurder zo groot als mogelijk;
- Broncontainers en alle overige stralings-gerelateerde apparatuur, inclusief de beveiligingen, worden minimaal jaarlijks op deugdelijke werking gecontroleerd. Resultaten van deze controles worden geregistreerd;
- Om het bedieningspaneel van een röntgentoestel in te schakelen is een sleutel nodig;
- Het röntgentoestel is voorzien van een noodstop;
- Stralingsbunkers zijn tijdens gebruik aangemerkt als gecontroleerd gebied. Toegang is alleen toegestaan na toestemming van de radiograaf;
- Bij de stralingsbunkers zijn waarschuwingborden en waarschuwingstekens aangebracht;
- Werknemers die met bronnen en/of buizen werken, zijn geïnstrueerd;
- Handelingen worden uitgevoerd onder toezicht van een medewerker met de opleiding TMS (of CI5);
- Voor toegang tot de bronopslag is autorisatie nodig van de Security manager.

3 Handelingen met bronnen van ioniserende straling

3.1 Plaats van de handelingen

Op de locatie van Applus+ te Hengelo worden ten behoeve van niet-destructief onderzoek en materiaalanalyse handelingen uitgevoerd met ingekapselde bronnen en ioniserende straling uitzendende toestellen.

3.2 Handelingen

1. Opslag van radioactieve bronnen
2. Transport van radioactieve bronnen
3. Industriële radiografie met bron in een bunker
4. Industriële radiografie met röntgenbuis in een bunker
5. Materiaalanalyse met XRF-analysers

3.3 Blootstellingspaden van ioniserende straling

Het blootstellingspad voor deze handelingen is externe bestraling. De blootstellingspaden inhalatie, ingestie en huidbesmetting zijn niet aan de orde.

3.4 Persoonlijke beschermingsmiddelen

Er zijn geen specifieke persoonlijke beschermingsmiddelen die de blootstelling kunnen beperken. Medewerkers zijn uitgerust met een EPD en TLD opdat zij zelf inzicht hebben in de ontvangen dosissen.

4 Voorziene onbedoelde gebeurtenissen

Bij het niet juist opvolgen van werkinstructies of procedures of bij het optreden van een storing of incident kan een werknemer een effectieve of equivalente dosis ontvangen die significant hoger is dan onder normale werkomstandigheden mogelijk is.

Voor de volgende onbedoelde gebeurtenissen is de potentiële door de medewerker te ontvangen dosis bepaald:

1. Het benaderen van een bron als deze niet volledig is teruggedraaid in de broncontainer.
2. Dicht bij een bron verblijven terwijl deze niet volledig in de broncontainer zit
3. Een bron blijft vastzitten buiten de broncontainer
4. De uitlooslang wordt niet goed aangekoppeld
5. De bron komt vrij door een beschadiging
6. Storing bij gebruik van een kobaltbron
7. Naderen van een röntgenbuis terwijl deze is ingeschakeld
8. In de primaire bundel komen van een ingeschakelde röntgenbuis
9. Naderen van een pulsrontgenbuis terwijl deze is ingeschakeld
10. In de primaire bundel komen van een ingeschakelde pulsrontgenbuis

5 Bepaling van de blootstelling aan ioniserende straling

In onderstaande tabel is de door de medewerker te ontvangen dosis per handeling weergegeven. Bij het uitvoeren van de handelingen wordt uitgegaan van toepassing van ALARA.

Handeling	Dosis
Opslag van radioactieve bronnen	Triviaal
Industriële radiografie met bron in een bunker	2,2 µSv
Industriële radiografie met röntgenbuis in een bunker	0,3 µSv
Instralen röntgenbuis	2,5 µSv
Materiaalanalyse met XRF-analyzers	0,02 µSv

In onderstaande tabel is de door de medewerker te ontvangen dosis ten gevolge van het optreden van een voorziene onbedoelde gebeurtenis weergegeven.

VOG	Dosis
Het benaderen van een bron als deze niet volledig is teruggedraaid in de broncontainer.	610 µSv
Dicht bij een bron verblijven terwijl deze niet volledig in de broncontainer zit	15000 µSv
Een bron blijft vastzitten buiten de broncontainer	75 µSv + 690 µSv
De uitloopslang wordt niet goed aangekoppeld	75 µSv + 690 µSv
De bron komt vrij door een beschadiging	610 µSv + 690 µSv
Storing bij gebruik van een kobaltbron	75 µSv + 410 µSv
Naderen van een röntgenbuis terwijl deze is ingeschakeld	85 µSv
In de primaire bundel komen van een ingeschakelde röntgenbuis	20 mSv
Naderen van een pulsrontgenbuis terwijl deze is ingeschakeld	Triviaal
In de primaire bundel komen van een ingeschakelde pulsrontgenbuis	4,8 mSv

In onderstaande tabel is de cumulatieve reguliere dosis weergegeven die door de medewerker kan worden ontvangen.

Handeling	Sporadisch	Regelmatig	Voornamelijk
Radiografie met bron	650 µSv	2600 µSv	5200 µSv
Radiografie met buis	420 µSv	1700 µSv	3400 µSv
XRF	2,5 µSv	10 µSv	20 µSv
Totaal	1100 µSv	4300 µSv	8500 µSv

6 Risico-evaluatie

6.1 Dosislimieten

Op grond van de resultaten van de berekeningen is niet te verwachten dat de dosis van de werknemers, behoudens eventuele incidenten, de dosislimiet van 20 mSv per jaar zal overschrijden.

6.2 Dosisbeperkingen

Het is niet mogelijk een dosisbeperking te bepalen. Applus+ hanteert waarschuwingsgrenzen die worden gebruikt in de maandelijkse evaluatie van de door medewerkers ontvangen dosissen. Deze waarschuwingsgrens heeft in de loop der tijd bewezen effectief te zijn bij de uitvoeren van industriële radiografie.

6.3 Identificatie en indeling van de werknemers

Werknemers die industriële radiografie uitvoeren kunnen een dosis groter dan 1 mSv ontvangen. Zij worden daardoor ingedeeld als blootgesteld werknemer.

Medewerkers van Applus+ die industriële radiografie uitvoeren of aanwezig zijn binnen de afzetting tijdens het uitvoeren van radiografie, worden als A-werknemer ingedeeld.

Medewerkers van Applus+ die alleen materiaalanalyse uitvoeren met XRF-analysers kunnen worden ingedeeld als niet-blootgesteld werknemer.

6.4 Indeling van ruimten

De zones waarin handelingen worden uitgevoerd ten behoeve van de uitvoering van industriële radiografie worden tijdens het uitvoeren van een belichting als gecontroleerde zone aangeduid.

Bij het uitvoeren van materiaalanalyse met XRF-analysers is het niet nodig een ruimte-indeling te maken.

6.5 Actualisering van maatregelen

Deze RI&E wordt jaarlijks gereviewd door de SBE en indien nodig gereviseerd. In deze review worden de maatregelen geëvalueerd, beoordeeld en indien noodzakelijk aangepast.