

Doc Ref : 2023 SBE ELSLOO XRF TER
Revisie : 0
Datum : 12-07-2023
Titel : Berekening van de Individuele effectieve dosis door XRF
Type : Terreingrensberekeningen XRF



Berekening van de Individuele effectieve dosis en Multifunctionele Individuele Dosis ten gevolge van het uitvoeren van röntgenfluorescentiespectrometrie

Ontwerp - Revisies					
Revisie Nr.	Gemaakt door	Datum	Gerevied door	Datum	Opmerkingen
0	[REDACTED]	12-7-2023	[REDACTED]		

[REDACTED]	Digitally signed by [REDACTED] Date: 2023.07.16 21:55:55 +02'00'			
Algemeen Coördinerend Deskundige	[REDACTED]	Stralingsbeschermingsdeskundige (CD)	[REDACTED]	
Date	[REDACTED]	Date	[REDACTED]	Date

Adres
Delftweg 144, 3046 NC Rotterdam
Postbus 10065, 3004 AB Rotterdam
Nederland
www.ApplusRTD.com

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

Doc Ref : 2023 SBE ELSLOO XRF TER
Revisie : 0
Datum : 12-07-2023
Titel : Berekening van de Individuele effectieve dosis door XRF
Type : Terreingrensberekeningen XRF

Inhoudsopgave

1	Het doel	3
2	Beschrijving van de situatie	4
2.1	<i>Gegevens XRF-toestellen</i>	4
2.2	<i>Opslag van XRF-analyzers</i>	4
3	Berekeningen	5
3.1	<i>Milieubelasting en berekening stralingsbelasting</i>	5
3.2	<i>Toetsing aan secundair niveau</i>	6

Doc Ref : 2023 SBE ELSLOO XRF TER
Revisie : 0
Datum : 12-07-2023
Titel : Berekening van de Individuele effectieve dosis door XRF
Type : Terreingrensberekeningen XRF

1 Het doel

RTD B.V. voert materiaalanalyse uit door middel van röntgenfluorescentiespectrometrie (XRF) met XRF-analyzers. In dit document wordt de milieubelasting bepaald ten gevolge van het uitvoeren van deze handelingen op de locatie van RTD B.V. in Elsloo.

2 Beschrijving van de situatie

RTD B.V. voert handelingen uit met XRF-analyzers op de locaties van RTD B.V. en op wisselende plaatsen in geheel Nederland ten behoeve van materiaalanalyse. Dit document beschrijft de uitvoering van deze handelingen op de locatie van RTD B.V. te Elsloo. Op de locatie van RTD B.V. te Elsloo, Business Park Stein 410a, worden handelingen met XRF-analyzers uitgevoerd en worden deze opgeslagen.

2.1 Gegevens XRF-toestellen

RTD B.V. wordt door haar klanten veel gevraagd om materiaalanalyse d.m.v. röntgenfluorescentie-spectrometrie uit te voeren, op de locaties van RTD B.V. en op wisselende locaties. Ook voert RTD B.V. onderhoud en reparatie uit aan, en controleert RTD B.V. de veilige werking van, XRF-analyzers van RTD B.V. en van derden. RTD B.V. is momenteel in bezit van 13 XRF-analyzers met een maximale hoogspanning van 50 kV.

RTD B.V. voert onderhoud en reparatie uit aan, en controleert de veilige werking van, XRF-analyzers van RTD B.V. en van derden. In onderstaande tabel zijn de maximaal gemeten dosistemporen weergegeven voor de meest gebruikte XRF-analyzers. Het hoogst gemeten dosistempo wordt in dit document gebruikt voor het bepalen van de stralingsbelasting aan de terreingrenzen van de locatie van RTD B.V. te Elsloo.

Fabrikant	Model	Type	Hoogst gemeten bruto dosistempo	Afstand van toestel
Oxford Instruments	X-MET 7000	40 kV	=<0,2 µSv/h	0,1 m
Niton	XL3t 800 XL3t 980	50 kV	=<0,1 µSv/h	0,1 m
Hitachi	X-MET 8000 Optimum	50 kV	=<0,4 µSv/h	0,1 m
Niton	XL2t 800 XL2 800 XL2 980 GOLDD	45 kV	=<0,1 µSv/h	0,1 m
Niton	XL5	50 kV	=<0,1 µSv/h	0,1 m
Hitachi	X-MET 8000 Expert	50 kV	=<0,4 µSv/h	0,1 m

2.2 Opslag van XRF-analyzers

Wanneer de XRF-analyzers van RTD B.V. niet worden gebruikt dan worden deze opgeslagen op de locatie van RTD B.V. Het is niet mogelijk de XRF-analyzers in te schakelen zonder een specifieke toegangscode.

3 Berekeningen

3.1 Milieubelasting en berekening stralingsbelasting

In deze paragraaf is de individuele effectieve dosis (ID) aan de terreingrenzen van de locatie van RTD B.V. in Elsloo bepaald ten gevolge van het uitvoeren van handelingen met XRF-analyzers. Deze berekening geldt voor het uitvoeren van de volgende handelingen:

1. Het uitvoeren van analysemetingen met XRF-analyzers;

Tijdens de opslag en het vervoer van XRF-analyzers zijn deze uitgeschakeld. Derhalve is er geen stralingsbelasting tijdens opslag en vervoer.

In de berekening van de stralingsbelasting ten gevolge van het uitvoeren van handelingen met XRF-analyzers wordt uitgegaan van de volgende worst case parameters:

1. Op de locatie van RTD B.V. worden met alle XRF-analyzers 30 handelingen (metingen) per dag uitgevoerd;
2. Iedere XRF-analyzer wordt 300 dagen per jaar ingezet;
3. De tijdsduur van het uitvoeren van een meting bedraagt 30 seconden;
4. Er is geen enkele vorm van afscherming; transmissie naar de terreingrens bedraagt altijd 1;
5. Bij de berekening is gerekend met het apparaat met het hoogste dosistempo (0,4 $\mu\text{Sv/h}$ op 0,1m);
6. Bij de berekening is ervan uitgegaan dat alle handelingen met de XRF-analyzers plaatsvinden op een plek op het terrein waar de afstand tot de terreingrens minimaal (doch reëel) is.

Tijdsduur van een meting	30 seconden
Hoogste gemeten dosistempo	0,4 $\mu\text{Sv/h}$
Afstand tot toestel	0,1 m
Dosistempo op 1m van het toestel	0,004 $\mu\text{Sv/h}$
Dosis per meting op 1m van het toestel	3,33E ⁻⁰⁵ μSv

Aantal toestellen	13
Aantal metingen per dag	30
Aantal dagen per jaar	300

In onderstaande tabel is de maximale beïnvloeding van de ID voor de locatie van RTD B.V. te Elsloo weergegeven ten gevolge van het uitvoeren van handelingen met XRF-analyzers. Deze dosissen zijn een zeer grote overschatting van de werkelijke stralingsbelasting. Door de relatief lage energie (tot 50 keV) zorgt ieder materiaal voor een afschermende werking. In de praktijk is veelal afschermend materiaal aanwezig in de vorm van muren van de bebouwing op de locaties.

De ID is als volgt berekend:

$$\text{ID} = \text{dosis per meting op 1m van het toestel} * \text{aantal metingen} * \frac{1\text{m}}{\text{afstand (m)}^2}$$

$$\text{ID} = 3,33\text{E}^{-5} \mu\text{Sv} * 117000 * \frac{1\text{m}}{\text{afstand (m)}^2}$$

Locatie	Minimale afstand tot de terreingrens	Maximale stralingsbelasting aan de terreingrens (ID)
Elsloo	15,0 m	1,73E ⁻⁰² μSv

Doc Ref : 2023 SBE ELSLOO XRF TER
Revisie : 0
Datum : 12-07-2023
Titel : Berekening van de Individuele effectieve dosis door XRF
Type : Terreingrensberekeningen XRF

In document "XRF – Kadastrale kaart Elsloo" is de kadastrale kaart van de locatie van RTD B.V. te Elsloo gevoegd. Op de kaart is in paars gemarkeerd waar de handelingen plaatsvinden. Tevens is de plaats op het terrein in geel gemarkeerd waar bovenstaande berekeningen voor zijn uitgevoerd. Op deze plaatsen is de stralingsbelasting aan de betreffende terreingrens het grootst ten gevolge van het uitvoeren van handelingen met XRF-analysers. De berekende stralingsbelasting is een overschatting. Vaak worden de XRF-analysers in een radiografiebunker gebruikt. Wanneer de XRF-analysers in een radiografiebunker worden gebruikt, dan wordt alle straling door de bunkermuren afgeschermd.

3.2 Toetsing aan secundair niveau

De ID op de locaties van RTD B.V. ten gevolge van het uitvoeren van handelingen met XRF-analysers is lager dan het secundair niveau.

De MID op wisselende plaatsen ten gevolge van het uitvoeren van handelingen met XRF-analysers is lager dan het secundair niveau.