Dosimetrie

Vinçotte Controlatom

Informatiebrochure dosimetrie bij Vinçotte Controlatom

Informatiebrochure dosimetrie

Editie 2026

Vinçotte Controlatom
Jan Olieslagerslaan 35
1800 Vilvoorde

dosimetrie@vincotte.be

0032/26 74 51 28

www.vincotte.be/nl/stralingsbescherming-controlatom

© Vinçotte Controlatom

Inhoudstafel

1 Inleiding 6
2 Verklarende woordenlijst 7
3 Wettelijke bepalingen 9
3.1 Verantwoordelijkheden van de exploitant (art 30.6) 9
3.2 Beperking van de dosis (Art. 20.1.1.) 9
3.3 Wie moet een dosismeter dragen? (Art. 30.6) 9
3.4 Wat is een dosislimiet en hoeveel bedraagt ze? 10
3.5 Externe werknemers 11
3.5.1 Tewerkstelling in het buitenland (Art. 20.1.3) 11
3.5.2 Bestralingspaspoort voor de aan ioniserende straling blootgestelde externe werker (K.B. 25.04.1997 Art. 28-29) 11
3.6 Plichten van de werknemers (Art. 26) 11
3.7 Zwangere vrouwen 11
3.8 Andere wettelijke verplichtingen. 11
4 Dosimetrie bij Vincotte Controlatom 12
4.1 Meet en werkingsprincipe 12
4.1.1 Meet en werkingsprincipe TLD 12
4.1.2 Meet en werkingsprincipe OSL 13
4.2 Kenmerken van de dosismeter 14
4.2.1 Kenmerken van de BeO-OSL dosismeter 14
4.2.2 Kenmerken van de TLD extremiteiten dosismeter 14
4.2.3 Kenmerken van de TLD neutronen albedo dosismeter 14
4.3 Dosimetrie producten 15
4.3.1 De OSL dosismeter is beschikbaar onder verschillende vormen: 15
4.3.2 De thermoluminescentie dosimetrie biedt andere mogelijkheden onder andere door de kleinere afmetingen : 15
4.3.3 Periodiciteit 16
4.4 Bepalen en evalueren van de dosis 17
4.4.1 Kwalitatieve dosisevaluatie en validatie 17
4.4.2 Gemakkelijk beheer van de dosismeters en de dosis van uw werknemers. 17
4.5 Praktische aspecten 18
4.5.1 Het draagcomfort van de dosismeters 18
4.5.2 De duidelijkheid van het etiket op de dosismeter 19
4.5.3 De integratie van duurzaamheidsaspecten binnen de dienstverlening 19
5 Hoe wordt de dosimetrie georganiseerd? 21
5.1 Verantwoordelijke dosimetrie 21
5.2 Ontvangst dosismeters 21

5.3 Verdeling van de dosismeters 22
5.4 Veranderingen wat betreft de titularis 22
5.5 Identificatie van de werknemers 23
5.6 Ophaling en verzending 23
5.7 Resultaten 24
5.7.1 Accreditatie 24
5.7.2 Erkenning 24
5.7.3 Onze online toepassing, Dosiclient. 25
5.7.4 Resultatenlijst – vereenvoudigde rapportage 25
5.7.5 Wat vindt u terug op de resultatenlijst? 25
6 Informatie voor de dosimeterdragers 29
6.1 Waarom draagt u een dosismeter? 29
6.2 Wat is een dosismeter? 29
6.3 Het is UW dosismeter! 29
6.4 Wanneer draagt u een dosismeter? 29
6.5 Hoe draagt u een dosismeter? 29
6.6 Wat doet u beter niet met een dosismeter? 30
6.7 Hoe gaat dit praktisch in zijn werk? 30
6.8 Wat moet u doen bij een ongeval? 30
6.9 Een woordje uitleg bij de resultaten 31
6.10 Achtergrond 31
7 Technische fiche OSL Dosimetrie 32
7.1 De OSL dosismeter met keramisch BeO. 32
7.1.1 Meetprincipe 32
7.1.2 Meetbereik van de OSL (iBeOx4) dosismeter 32
7.1.3 Meetonzekerheid van de OSL (iBeOx4) dosismeter (k=1) 33
7.2 Voordelen van de OSL dosismeter van Vinçotte Controlatom 33
7.2.1 Volledig symmetrisch 33
7.2.2 Energie-informatie 33
7.2.3 Heruitlezen zonder informatieverlies 33
7.2.4 Kwaliteitscontrole 33
8 Technische fiche TLD dosimetrie - HARSHAW 34
8.1 Een thermoluminescente pellet als dosismeter 34
8.1.1 Meetprincipe 34
8.1.2 De Harshaw DXT individuele dosismeters 34
8.1.3 De Harshaw tld neutronendosismeter 34
8.1.4 Eigenschappen van de Harshaw tld dosismeters 34
8.1.5 Meetonzekerheid van de Harshaw tld dosismeter 35

9 Klachtenprocedure 36
9.1 Ontvangst en beoordeling 36
9.2 Bepaling niveau klacht en daaropvolgende behandeling 36
9.3 Afsluiten klacht 36
10 Omgevingsdosimetrie 37
10.1 Omgevingsdosimetrie 37
10.2 Gebruik en periodiciteit omgevingsdosismeters 37
10.3 Verschil met persoonlijke dosimetrie 37
10.4 Praktische procedure 38
11 Bijlagen 39
11.1 Bijlage A: Hoe uw OSL dosimeter correct dragen 39
11.2 Bijlage B: Hoe uw OSL dosimeter vervangen 40
11.3 Bijlage C: Extremiteiten dosimetrie 41
11.4 Bijlage D: Dubbele dosimetrie 44
11.5 Bijlage E: Kleurcodes en wisselperiodes 45

1 Inleiding

Welkom bij de informatiebrochure over dosimetrie van Vinçotte Controlatom. Deze brochure biedt een helder overzicht van onze werkwijze en de diensten die wij aanbieden op het gebied van dosimetrie. Dosimetrie speelt een cruciale rol in het meten en bewaken van blootstelling aan ioniserende straling, zowel voor werknemers in stralingsgevoelige sectoren als voor de bescherming van het publiek.

Vinçotte Controlatom staat garant voor een nauwkeurige en betrouwbare dienstverlening conform de geldende wetgeving en kwaliteitsnormen. In deze brochure vindt u gedetailleerde informatie over het gebruik van dosimeters, de registratie van stralingsdoses en de procedures voor het transport, de opslag en de verwerking van dosimeters.

Daarnaast wordt uitgelegd hoe onze dosimetrische metingen bijdragen aan de veiligheid op de werkvloer en hoe wij klanten ondersteunen bij het naleven van de wettelijke stralingsnormen. Ons doel is om u te voorzien van de juiste tools en kennis om stralingsrisico's optimaal te beheren. Wij danken u voor het vertrouwen in onze expertise en staan steeds klaar voor verdere toelichting of ondersteuning.

Indien u na het bekijken van de brochure toch nog met vragen zit, kunt u ons altijd contacteren voor verdere informatie. Dit kan door contact met ons op te nemen via:

- Mail: dosimetrie@vincotte.be
- Telefonisch: 0032 26 74 51 28
- Onze website: www.vincotte.be/nl/stralingsbescherming-controlatom

Deze informatiebrochure is onderhevig aan veranderingen en updates. De laatste versie van de brochure is steeds beschikbaar op de website van Vinçotte Controlatom.

Opmerking: *alle dosimetrie gebruik makend van een Beta-DXT product valt niet onder accreditatie ISO 17025.*

2 Verklarende woordenlijst

Begrip	Verklaring	
BP	Body Place	Draagplaats van de dosimeter
	G	Borsthoogte
	S	Huid
	O	Ooglens
	M	Vinger/Hand
	P	Pols
	F	Voet
	C	Enkel
	T	Schildklier of boven de loodschort
N°Dos	Nummer van de dosimeter	
Link		Het teken '+' is geldig voor blootgestelde personen die 2 dosismeters dragen [onder (G) en boven (T) de loodschort]. Voor deze personen wordt een deel van de dosis geregistreerd boven de loodschort, bij de dosis onder de loodschort opgeteld
Prof	Prof	Beroepshalve blootgesteld persoon
	Y	Yes: Berekening van de 12 glijdende maanden dosis met een waarschuwing bij overschrijding van de wettelijke de dosislimiet
	N	No: Berekening van de 12 glijdende maanden dosis zonder waarschuwing bij overschrijding van de wettelijke dosislimiet
	L	Local: Geen berekening van de 12 glijdende maanden dosis
Tabir	Dosis van het afgelopen kalender jaar	Deze dosis staat vermeld op de blootstellingstabel van het afgelopen jaar – dosis uitgedrukt in µSv
12M.Hp(10)		12 glijdende maanden dosis Hp(10) op datum van de referentiedatum, uitgedrukt in µSv
12M.Hp(0.07)		12 glijdende maanden dosis Hp(0.07) op datum van de referentiedatum, uitgedrukt in µSv
Ref. Dat	Referentiedatum	Deze datum is de uiterste datum inbegrepen in de berekening van de 12 glijdende maanden
S-Dosimeter	Status van de dosimeter	
Hp(10)	Dieptedosis	Persoonlijk dosisequivalent op een diepte van 10mm gemeten tijdens de draagperiode, uitgedrukt in mSv
Hp(0.07)	Huiddosis	Persoonlijk dosisequivalent op een diepte van 0.7mm gemeten tijdens de draagperiode, uitgedrukt in mSv
Hp(10)n	Neutronendosis	Neutronenbijdrage van het persoonlijk dosisequivalent op een diepte van 10mm gemeten tijdens de draagperiode, uitgedrukt in mSv
mSv	MilliSievert	Dosiseenheid
M	Missing	Ontbrekende dosimeter

L	Lost	Verloren dosimeter
V	Uitgelezen dosimeter en gevalideerde dosis	
CL	Medelingsdrempel	

Alarmen	Betekenis van het alarm
Gemiddelde dosis	Dit is een alarm op de dosis als de opgemeten dosis het dubbele of meer bedraagt dan de gemiddelde dosis die de titularis heeft opgelopen in de afgelopen 12 maanden.
Operationele limiet	Dit is een alarm op een dosis die ertoe zal leiden dat de wettelijke limiet zal overschreden worden indien deze dosis elke draagperiode geregistreerd zou worden.
Wettelijke limiet	Dit is een alarm op het overschrijden van de wettelijke limieten voor de dosis.
Administratieve dosis	Aanduiding van een resultaat indien het resultaat niet afkomstig is van een uitgelezen dosimeter. Dit kan door verlies of onleesbaarheid van de dosimeter. In dat geval wordt conservatief de hoogste geregistreerde dosis van de titularis getoond als resultaat. Een administratieve dosis kan ook voorkomen indien de expert fysische controle een dosis heeft aangepast voor een bepaalde reden.
Ontbrekende dosimeter	De dosimeter werd niet bezorgd aan Controlatom en wordt beschouwd als zijnde kwijtgeraakt. Na 75 dagen wordt de dosimeter beschouwd als volledig verloren.
Onleesbaar	De dosimeter kon niet worden uitgelezen. In dit geval wordt er een administratieve dosis toegevoegd.

3 Wettelijke bepalingen

De Codex over het Welzijn op het Werk en het koninklijk besluit van 20 juli 2001 betreffende de bescherming van de bevolking en van het leefmilieu tegen het gevaar van de ioniserende stralingen legt een aantal verplichtingen op in verband met de dosislimieten en het dragen van een dosismeter.

De wettelijke bepalingen inzake dosimetrie zijn erop gericht zowel werknemers als de bevolking te beschermen tegen de risico's van ioniserende straling. Deze regelgeving omvat blootstellingslimieten, het gebruik van dosimeters en periodieke controles om de naleving van de stralingsnormen te waarborgen.

Wij hebben de belangrijkste punten voor u samengevat :

3.1 Verantwoordelijkheden van de exploitant (art 30.6)

De exploitant van een inrichting dient erop toe te zien dat de dosimetrie wordt uitgevoerd en hij dient de kosten hiervan te dragen (Exploitant = elke natuurlijke of rechtspersoon die verantwoordelijk is voor de inrichting of de beroepsactiviteit waarvoor een vergunning of aangifte in de zin van hoofdstuk II, K.B. 20.7.2001 nodig is)

3.2 Beperking van de dosis (Art. 20.1.1.)

Bij elke handeling die tot blootstelling aan ioniserende straling kan leiden, gelden volgende algemene principes: rechtvaardiging, optimalisering t.t.z. de blootstelling steeds zo laag als redelijkerwijze mogelijk houden (ALARA-principe) en tenslotte de dosislimieten (zie 2.4). Bovendien bestaat de mogelijkheid bijkomende dosisbeperkingen als algemene regel op te leggen (bv. voor bepaalde handelingen of taken).

De wettelijke dosislimieten gelden niet voor patiënten, “helpers” van patiënten en vrijwilligers die deelnemen aan onderzoeksprogramma’s. Voor deze groepen gelden er wel dosisbeperkingen en moet de blootstelling steeds zo laag als redelijkerwijze gehouden worden.

3.3 Wie moet een dosismeter dragen? (Art. 30.6)

Elke beroepshalve blootgestelde persoon dient een dosismeter te dragen op *borsthoogte*.

“Beroepshalve blootgestelde personen (Art. 2) : personen die, hetzij als **zelfstandige**, hetzij **in dienstverband**, werkzaam zijn en die gedurende het werk, ten gevolge van de in dit reglement vermelde handelingen een blootstelling ondergaan die kan leiden tot doses die *hoger zijn dan een van de **dosislimieten** vastgesteld voor personen van het **publiek***, of die een blootstelling ondergaan gedurende beroepsactiviteiten die ***vergund*** zijn overeenkomstig de bepalingen van dit reglement (K.B. van 20.7.2001)”

In de richtlijnen die het FANC uitvaardigde in 2005 voor “Het gebruik van röntgenstralen voor medische doeleinden” staat ook uitdrukkelijk vermeld dat alle zelfstandige artsen eveneens als beroepshalve blootgestelde personen dienen beschouwd te worden.

Leerlingen en studenten die wegens hun studie als beroepshalve blootgestelde personen moeten worden beschouwd.

Elke in de gecontroleerde zone toegelaten bezoeker of werknemer draagt dezelfde dosismeter als de in die zone tewerkgestelde werknemers.

In sommige gevallen dienen extra dosismeters worden voorzien :

- Op voorstel van de dienst fysische controle bij risico op belangrijke bestraling van bepaalde lichaamsdelen of organen.
- Verplicht indien risico op dosis per 12 glijdende maanden :
    - > 150 mSv voor de extremiteiten (handen of voeten)
    - > 150 mSv voor de huid
    - > 6 mSv totale lichaamsdosis (loodschort) of ooglensdosis
- In voorgaand geval en indien er eveneens een loodschort moet gedragen worden, dan moet men 2 dosismeters dragen (één boven en één onder de loodschort).
- Direct uitleesbare dosismeter indien er risico bestaat op een blootstelling van meer dan 500 µSv/week

Opmerking: *in het geval er een dosismeter onder en boven de loodschort gedragen wordt, gebeurt er een automatische dosisberekening om hiermee rekening te houden. De Hp(10) dosis is dan samengesteld met 100% de dosis onder de loodschort plus 10% (standaard) van de dosis gemeten boven de loodschort. Ter informatie wordt eveneens de dosis Hp(10) van boven de loodschort nogmaals medegedeeld (= aangeduid met bodyplace T)*

Voorbeeld: gemeten dosissen:

- Hp(10) onder loodschort = 100µSv
- Hp(10) boven de loodschort = 3000µSv
- Totale Hp(10) dosis = 100 + 0.1 * 3000 µSv = 400 µSv

Informatie drager			Dosis (µSv)		Extra info
NR	Naam	Support	Periode	12M	opmerkingen
1	Dosy Metry	0010024111	400 (100 + 300)	3960	
T1	Dosy Metry	0010036500	3000	29680	

3.4 Wat is een dosislimiet en hoeveel bedraagt ze?

De dosislimiet is de som van:

- uitwendige blootstelling
- inwendige blootstelling (opnemen in het lichaam van radionucliden)
- met uitzondering van natuurlijke achtergrondstraling
- met uitzondering van dosis opgelopen tijdens medische onderzoeken

Dosislimiet per 12 glijdende maanden (µSv)			
Doelgroep	Lichaam	Huid (/cm²)	Ooglens
Beroepshalve blootgesteld	20 000	500 000	20 000
Studenten (16-18 jaar)	6 000	150 000	15 000
Studenten (< 16 jaar)	1 000	50 000	15 000
Personen van het publiek (per jaar)	1 000	50 000	15 000

Opmerking: *De limieten worden weergegeven in µSv, dezelfde eenheid zoals gebruikt op de resultatenlijst van onze dienst dosimetrie.*

3.5 Externe werknemers

3.5.1 Tewerkstelling in het buitenland (Art. 20.1.3)

Indien een werknemer een opdracht krijgt in een buitenlandse onderneming, waarbij risico bestaat op een beroepshalve blootstelling, dan moet de werkgever, schriftelijk en voorafgaandelijk, de buitenlandse exploitant op de hoogte stellen van de Belgische dosislimieten.

3.5.2 Bestralingspaspoort voor de aan ioniserende straling blootgestelde externe werker (K.B. 25.04.1997 Art. 28-29)

dit individueel document moet alle dosissen bevatten van de externe werknemer. Deze werknemers moeten ook in het nationaal dosisregister opgenomen worden.

3.6 Plichten van de werknemers (Art. 26)

De werknemers moeten de onderrichtingen en de bepalingen van het K.B. van 20/7/2001 naleven. Zij mogen zich niet onnodig aan straling blootstellen, de beveiligingsmiddelen beschadigen of weg nemen. Zij melden onmiddellijk elke onregelmatigheid of defect aan de beschermingsmiddelen aan de dienst voor fysische controle.

3.7 Zwangere vrouwen

Bij zwangere vrouwen mag de dosis van het ongeboren kind opgelopen tijdens de zwangerschap niet meer dan 1 000 µSv bedragen. Zogende of zwangere vrouwen mogen niet als beroepshalve blootgestelde persoon te werk gesteld worden op plaatsen waar er risico bestaat voor radioactieve besmetting (Art. 20.1.1.3).

Het is belangrijk om de zwangerschap zo vroeg als mogelijk aan te geven bij de werkgever (of bedrijfsarts). In de vernieuwde wetgeving spreekt men van een noodzaak en een morele plicht.

3.8 Andere wettelijke verplichtingen.

Elke werknemer heeft toegang de dosisgegevens die op hem betrekking hebben (Art. 30)

De beroepshalve blootgestelde persoon moet periodiek een medisch onderzoek ondergaan. De periodiciteit en de modaliteiten worden bepaald en uitgevoerd door een voor ioniserende stralingen erkende arbeidsgeneesheer (Art. 24)

Deze diensten worden niet door Vinçotte Controlatom uitgevoerd. U kunt hiervoor contact opnemen met een externe dienst voor preventie en bescherming.

4 Dosimetrie bij Vincotte Controlatom

Bij het inschrijven op een abonnement dosimetrie bij de **erkende dosimetrie dienst** van Vinçotte Controlatom, kiest u uitdrukkelijk voor een handige dosismeter en een duidelijke opvolging van de dosimetrie. Samen met de knowhow van Controlatom wordt de stralingsbescherming van nabij opgevolgd.

- Zeer goede dosismeters die **voldoen aan alle internationale normen en goed scoren op internationale intervergelijkingen**
- **Praktisch in gebruik**
  - Gepersonaliseerd etiket
  - Persoonlijke houder met nekkoord of clips
  - Per periode een verschillende kleur
  - Verdeelrekken ter beschikking
- **Online toegang tot de resultaten** en administratieve gegevens
- Statistische tool voor de opvolging van de resultaten
- Directe link met de deskundige **fysische controle**

4.1 Meet en werkingsprincipe

De dosimetrie dienst van Vinçotte Controlatom maakt gebruik van 2 type dosimeters:

- TLD dosimeters
- OSL dosimeters

De werkingsprincipes van deze twee types zijn zeer gelijkend maar verschillen op bepaalde aspecten. Hieronder wordt kort het meetprincipe uitgelegd voor elke type dosimeter.

4.1.1 Meet en werkingsprincipe TLD

Een Thermoluminescentie Dosimeter (TLD) is een passieve dosimeter die wordt gebruikt om de hoeveelheid straling die een persoon heeft ontvangen te meten, door het meten van de thermoluminescentie die wordt opgewekt wanneer het materiaal wordt verhit. Hieronder wordt het werkingsprincipe en het meetprincipe van een TLD uitgelegd.

4.1.1.1 Werkingsprincipe

Materiaalkeuze: TLD's maken gebruik van bepaalde kristallen, zoals lithiumfluoride (LiF), calciumfluoride (CaF2), of andere halfgeleiders. Deze kristallen kunnen energieniveaus binnen hun structuur vasthouden wanneer ze worden blootgesteld aan ioniserende straling.

Stralingsabsorptie: Wanneer het kristal van de TLD aan straling wordt blootgesteld, wordt een deel van de energie van de straling geabsorbeerd door de elektronen in de kristalstructuur. Deze elektronen worden naar een hoger energieniveau getild, waarbij ze in zogenaamde "valleien" worden opgeslagen. Dit betekent dat er een permanente verandering optreedt in de elektronenconfiguratie van het materiaal, afhankelijk van de hoeveelheid ontvangen straling.

Verhitting en thermoluminescentie: Om de opgeslagen energie weer vrij te maken, wordt de TLD blootgesteld aan hoge temperaturen (meestal door verhitten in een speciaal apparaat). Dit veroorzaakt de opwarming van de elektronenniveaus, waarbij de geabsorbeerde energie wordt vrijgegeven in de vorm van licht (thermoluminescentie).

4.1.1.2 Meetprincipe:

Verhitting en lichtmeting: De hoeveelheid licht die wordt uitgestraald bij het verhitten is direct gerelateerd aan de hoeveelheid straling die het TLD-materiaal heeft geabsorbeerd. Het licht wordt gemeten door een fotomultiplierbuis of een fotodiode, die de intensiteit van het uitgezonden licht registreert.

Kwantificeren van de stralingsdosis: De gemeten lichtintensiteit wordt gecorreleerd met de hoeveelheid straling die het materiaal heeft ontvangen. Dit gebeurt door de dosimeter te kalibreren met bekende hoeveelheden straling, zodat de gemeten hoeveelheid licht kan worden omgezet in een stralingsdosis (bijvoorbeeld in microsievert (µSv)).

4.1.2 Meet en werkingsprincipe OSL

Een Optically Stimulated Luminescence (OSL) dosimeter is een passieve dosimeter die op een vergelijkbare manier werkt als een TLD-dosimeter, maar in plaats van thermische stimulatie gebruikt het optische stimulatie om de opgeslagen energie vrij te maken. Hier volgt het werkingsprincipe en het meetprincipe van een OSL-dosimeter.

4.1.2.1 Werkingsprincipe:

Materiaalkeuze: OSL-dosimeters maken gebruik van kristallen zoals beryllium oxide (BeO) die specifiek zijn ontworpen om energie op te slaan wanneer ze worden blootgesteld aan ioniserende straling. Deze materialen bevatten zogenaamde "foutcentra" of "defecten" die energie kunnen opslaan.

Stralingsabsorptie: Wanneer het kristalmateriaal aan straling wordt blootgesteld, worden elektronen uit hun oorspronkelijke energieniveaus naar hogere niveaus getild. Deze geëxciteerde elektronen blijven in "valleien" in het kristal en kunnen gedurende langere tijd opgeslagen blijven.

Optische stimulatie: In tegenstelling tot een TLD-dosimeter, waarbij verhitting nodig is om de energie vrij te maken, wordt bij OSL de opgeslagen energie vrijgegeven door het materiaal te belichten met een specifieke lichtbron (meestal een laser). Dit stimuleert de elektronen in de vallei om terug te keren naar hun oorspronkelijke energieniveau, waarbij ze licht (luminescentie) uitzenden. Dit licht is direct gerelateerd aan de hoeveelheid straling die het materiaal heeft geabsorbeerd.

4.1.2.2 Meetprincipe:

Lichtmeting: De luminescentie die vrijkomt bij optische stimulatie wordt gemeten door een fotodetector, zoals een fotomultiplierbuis of een fotodiode. De intensiteit van het uitgezonden licht is proportioneel aan de hoeveelheid geabsorbeerde straling.

Kwantificeren van de stralingsdosis: De gemeten lichtintensiteit wordt omgezet in een stralingsdosis door de dosimeter te kalibreren met bekende hoeveelheden straling. Dit proces is vergelijkbaar met de kalibratie van TLD's, maar in plaats van verhitting wordt de hoeveelheid licht die vrijkomt bij optische stimulatie gebruikt om de dosis te berekenen.

4.2 Kenmerken van de dosismeter

4.2.1 Kenmerken van de BeO-OSL dosismeter

- Als detectormateriaal wordt keramisch BeO (berilliumoxide) gebruikt. Dit materiaal is weefselequivalent waardoor geen energiecorrecties achteraf nodig zijn.
- De dosismeter is volledig symmetrisch. U draagt hem dus steeds correct op voorwaarde dat hij op borsthoogte gedragen wordt!
- De dosismeter geeft informatie over de energie waaraan hij werd blootgesteld.
- De OSL dosismeter kan, indien nodig, verschillende malen opnieuw uitgelezen worden zonder verlies van informatie.
- Controlatom verifieert de gevoeligheid van de individuele dosismeters minstens éénmaal per jaar. Ook na een hoge stralingsdosis wordt de controle automatisch uitgevoerd zodat de gebruiker 100% zeker is van de resultaten.
- Deze dosismeter is geschikt voor de dosimetrische opvolging van uw totale lichaamsdosis in X-stralen, gamma en (hoog energetische) bèta straling.
- Zeer praktisch in gebruik:
    - De OSL dosismeter is voorzien van een etiket met de naam en gegevens van de persoon die hem draagt.
    - De OSL dosismeter is bovendien – om hygiënische redenen – in een dunne folie verpakt.
    - U draagt de dosismeter in een ergonomische houder met bevestigingsclip of nekkoord.
    - Elke draagperiode heeft een verschillende kleurcode zodat de omwisseling duidelijk is.
    - Indien u graag verdeelrekjes heeft om de omwisseling gemakkelijk te maken, stellen wij u deze graag ter beschikking.

4.2.2 Kenmerken van de TLD extremiteiten dosismeter

- Als detectormateriaal wordt LiF (Litiumfluoride) gebruikt. Dit materiaal is eveneens weefsel equivalent.
- De dosismeter is zeer klein en is beschikbaar als extremiteiten dosismeter (ring, pols, schildklier, oog, …).
- Vinçotte Controlatom verifieert de gevoeligheid van de individuele dosismeters minstens eenmaal per jaar.

4.2.3 Kenmerken van de TLD neutronen albedo dosismeter

- Als detectormateriaal wordt LiF (Litiumfluoride)gebruikt
- De dosismeter wordt in de albedo houder geplaatst en kan zo de neutronen blootstelling meten.
- Vinçotte Controlatom verifieert de gevoeligheid van de individuele dosismeters minstens eenmaal per jaar.

4.3 Dosimetrie producten

Er worden verschillende dosimetrie producten aangeboden. Voor elke toepassing wordt de meest geschikte dosismeter gekozen in samenspraak met de erkend deskundige die bij u de dienst fysische controle uitvoert. Samen wordt de meest geschikte omwisselingperiode en type meetsysteem voor uw instelling gezocht:

4.3.1 De OSL dosismeter is beschikbaar onder verschillende vormen:

- De OSL gedragen op de borst (onder de loodschort indien van toepassing) (blauwe houder)
- De OSL gedragen op de borst boven de loodschort (rode houder)

4.3.2 De thermoluminescentie dosimetrie biedt andere mogelijkheden onder andere door de kleinere afmetingen :

- Eén enkele TLD pastille, gedragen aan een vinger. Dit noemen we een ringdosismeter.
- Eén enkele TLD pastille in een houder, gedragen op de pols voor het meten van de dosis ter hoogte van de extremiteiten.
- Eén enkele TLD pastille in een houder, gedragen ter hoogte van het oog voor het meten van de ooglensdosis.
- Een albedo dosismeter: speciaal voor omgevingen waar de kans bestaat op blootstelling aan neutronen.

4.3.3 Periodiciteit

VCO levert dosismeters met verschillende omwisselingperioden. Normaal worden deze vastgesteld door de dienst fysische controle in samenwerking met de erkende arbeidsgeneesheer in functie van het stralingsrisico (aard van de bron, activiteit, type installatie, aantal uren in gebruik, ...). De verschillende mogelijkheden zijn:

OSL12	OSL dosimetrie	Maandelijkse omwisseling (12 omwisselingen per jaar).
OSL10	OSL dosimetrie	Maandelijkse omwisseling met verlengde perioden in juli-augustus en december-januari (10 omwisselingen per jaar).
OSL6	OSL dosimetrie	Tweemaandelijkse omwisseling (6 omwisselingen per jaar).
OSL4	OSL dosimetrie	Driemaandelijkse omwisseling (4 omwisselingen per jaar).
OSL00	OSL dosimetrie	Occasionele dosismeters: worden gebruikt voor speciale metingen, nooit als basisdosismeter. Zij worden nooit langer dan drie maanden gedragen.
BAG (HE10)	TLD extremiteiten dosimetrie	Maandelijkse omwisseling met verlengde perioden in juli-augustus en december-januari (10 omwisselingen per jaar).
HE12	TLD extremiteiten dosimetrie	Maandelijkse omwisseling (12 omwisselingen per jaar).
HE4	TLD extremiteiten dosimetrie	Driemaandelijkse omwisseling (4 omwisselingen per jaar).
HB12	TLD extremiteiten dosimetrie (beta)	Maandelijkse omwisseling (12 omwisselingen per jaar).
HB10	TLD extremiteiten dosimetrie (beta)	Maandelijkse omwisseling met verlengde perioden in juli-augustus en december-januari (10 omwisselingen per jaar).
HB6	TLD extremiteiten dosimetrie (beta)	Tweemaandelijkse omwisseling (6 omwisselingen per jaar).
HB4	TLD extremiteiten dosimetrie (beta)	Driemaandelijkse omwisseling (4 omwisselingen per jaar).
HND6	TLD neutronendosimetrie	Tweemaandelijkse omwisseling (6 omwisselingen per jaar).
HND12	TLD neutronendosimetrie	Tweemaandelijkse omwisseling (6 omwisselingen per jaar).
EYE12	TLD ooglensdosimetrie	Maandelijkse omwisseling (12 omwisselingen per jaar).
EYE10	TLD ooglensdosimetrie	Maandelijkse omwisseling met verlengde perioden in juli-augustus en december-januari (10 omwisselingen per jaar).
EYE6	TLD ooglensdosimetrie	Tweemaandelijkse omwisseling (6 omwisselingen per jaar).
EYE4	TLD ooglensdosimetrie	Driemaandelijkse omwisseling (4 omwisselingen per jaar).

Opmerking: *Eventueel zijn op maat gemaakte oplossingen mogelijk.*

4.4 Bepalen en evalueren van de dosis

4.4.1 Kwalitatieve dosisevaluatie en validatie

- Bij elke uitlezing wordt er gecorrigeerd voor de referentieachtergrond (1.8 µSv/dag te Brussel). Indien de achtergrond bij u licht verhoogd is door bijvoorbeeld specifieke bouwmaterialen, wordt een studie ter plaatse uitgevoerd en wordt er gecorrigeerd voor de lokale achtergrond.
- Vinçotte Controlatom verifieert de gevoeligheid van de individuele dosismeters minstens eenmaal per jaar.
- De resultaten worden gevalideerd onder toezicht van een erkend deskundige fysische controle gespecialiseerd in dosimetrie.
- Volledige opvolging van de kwaliteit van de dosismeters door de opvolging van de status van de dosismeter door het geautomatiseerd systeem.
- Vinçotte Controlatom hanteert een mededelingsdrempel, dit hangt af van het type product en de periodiciteit. Typisch is dit 50µSv voor de maandelijkse dosismeters en 90µSv voor de langere periodes. Dit betekent dat dosissen onder deze waarden als nuldosis zullen worden aangeduid. Dit is conform de internationale richtlijnen hieromtrent.
- Om praktische redenen worden de dosissen afgerond op een tiental.
- **Operationele dosislimieten** worden ingesteld om de stralingsbescherming te optimaliseren. Via de resultatenlijst krijgt u een waarschuwing dat het om een overschrijding gaat van een gemiddelde dosis (om de opvolging van elke persoon te garanderen) en/of van de absolute operationele dosislimiet (om ook de bovengrens te bewaken)
- Uw erkend deskundige van fysische controle wordt onmiddellijk ingelicht bij elke abnormaliteit in het verloop van de dosissen van de beroepshalve blootgestelde personen. Indien een dosismeter niet binnenkomt bij ons, zal de erkend deskundige fysische controle een “administratieve dosis” toekennen die gelijk is aan het maximum dat de afgelopen 12 maanden werd opgelopen.
- U kan steeds een spoeduitlezing van een dosismeter vragen, in geval van een accidentele blootstelling zonder meerkost. Het is nuttig om ons hiervoor extra te verwittigen (telefoon of email) zodat uw dosismeter onmiddellijk kan behandeld worden.

4.4.2 Gemakkelijk beheer van de dosismeters en de dosis van uw werknemers.

- Vinçotte Controlatom maakt u het beheer van de dosismeters eenvoudig: supplementaire dosismeters, stopzetten dosismeters, ... Wij houden dit bij met behulp van speciaal ontwikkelde software, Dosiclient.
- Toegang tot een beveiligde online toepassing, Dosiclient, waar u alle dosimetrie resultaten van uw personeel kan raadplegen en ons desbetreffende wijzigingen kunt mededelen. Hierin zit eveneens een statistische tool voor de opvolging.
- Gemakkelijke verdeling van de resultaten. Omdat ons onlinesysteem de mogelijkheid geeft om tot op 3 niveaus toegang te verlenen (bedrijf, site en departement), kunnen individueel afgestemde toegangen verleend worden. Bijvoorbeeld: de verantwoordelijken van een departement hebben een veilige toegang tot de resultaten van hun eigen departement en niet daarbuiten. U kan dit ten alle tijden wijzigen.
- Vinçotte Controlatom doet voor u het dosisbeheer en stelt de individuele blootstellingstabellen op die u kunt raadplegen op Dosiclient. In de prijs is er een blootstellingstabel inbegrepen voor elke titularis die in de loop van het kalenderjaar een dosismeter heeft gedragen.
- Vinçotte Controlatom zorgt eveneens voor de overdracht van de resultaten naar het nationaal dosisregister van het FANC zonder meerkost.
- Een kopie van de resultaten van de dosismeters kan, indien u dat wenst ook rechtstreeks naar de erkende bedrijfsarts of een externe dienst fysische controle worden opgestuurd. Of

dit momenteel het geval is bij u kan u raadplegen in Dosiclient door de adressen van de resultaten aan te klikken. Indien u verandering wenst aan de huidige manier van werken volstaat het om ons hiervan schriftelijk te verwittigen.

4.5 Praktische aspecten

4.5.1 Het draagcomfort van de dosismeters

De dosismeters worden telkens geleverd met een comfortabele en gemakkelijke houder. Extra houders kunnen gratis besteld worden via het webplatform of door rechtstreeks contact op te nemen met de dienst dosimetrie.

4.5.1.1 De OSL-dosismeter

De houder voor de OSL-dosismeter is een donkerblauwe plastieken houder waarin de dosismeter past. Het gewicht van de houder met dosismeter is verwaarloosbaar en stoort de drager niet.

De houders kunnen op 3 manieren gedragen worden, waarbij ze in geen van beide gevallen de bewegingen van de gebruiker hinderen of op een andere manier storen:

- Met behulp van een lanyard rond de nek: deze methode is vooral nuttig voor werknemers die niet telkens hetzelfde uniform dragen.
- Met behulp van een metalen clip: deze methode is populair in ziekenhuizen omdat de dosismeterhouder dan bijvoorbeeld aan de borstzak van de doktersjas kan worden bevestigd (zo is het quasi onmogelijk voor de arts om de dosismeter te vergeten).
- Met behulp van de plastieken clips die deel uitmaken van de houder.



4.5.1.2 De ringdosismeter

De houder van de ringdosismeter is natuurlijk een ring die in verschillende kleuren kan geleverd worden. De ring kan door de gebruiker zo strak aangespannen worden als comfortabel is en stoort weinig in gebruik. Daarnaast is de dosismeter ook bestand tegen normale sterilisatieprocedures. Zo moet de gebruiker zijn werkprocedure amper aanpassen.

4.5.1.3 De polsdosismeter

De polsdosismeter is beschikbaar met verschillende kleuraanduidingen. De polsdosismeter kan door de gebruiker zo strak aangespannen worden als comfortabel is en stoort weinig in gebruik. Daarnaast is de dosismeter ook bestand tegen normale sterilisatieprocedures. Zo moet de gebruiker zijn werkprocedure amper aanpassen.

4.5.1.4 De ooglensdosismeter

De ooglensdosismeter bestaat uit 2 delen: de plastieken houder (‘haarband’) en het eindstukje waar de eigenlijke dosismeter zich in bevindt. Het eindstukje wordt bevestigd aan de houder geleverd en kan gemanipuleerd worden om de optimale positie in te stellen. Dit laat toe de dosismeter zo te plaatsen dat hij de gebruiker zo weinig mogelijk stoort (en bijvoorbeeld niet in het gezichtsveld terecht

komt). Idealiter bevindt de dosismeter zich volledig achter de loodbril en zo dicht mogelijk bij het oog maar dit is niet altijd realistisch.

4.5.2 De duidelijkheid van het etiket op de dosismeter

Elk type dosismeter wordt geleverd met een etiket met alle nodige informatie.

4.5.2.1 De OSL-dosismeter

De dosismeters komen verpakt toe in een strakke plastieken verpakking met een etiket op gedrukt. Dit etiket bevat alle nodige informatie, onder andere de naam, de werkgever, het departement, het nummer, de draagperiode (bedrukt en met kleuraanduiding) en de draagplaats (bv. boven de loodschort). De dosismeters worden allemaal op dezelfde manier in het rekje geplaatst zodat het visueel eenvoudig is om de nodige informatie af te lezen.7



Dosimeter onder de loodschort



Dosimeter boven de loodschort

4.5.2.2 De ring en ooglensdosismeter

De ringdosismeters worden in aparte doosjes opgestuurd (1 doosje per persoon). Dit doosje bevat alle relevante informatie (naam, onderzoeksgroep, draagperiode, enz.). De ooglensdosismeter wordt in zijn geheel opgestuurd per enveloppe. De ring- en ooglensdosismeters zelf hebben niet de ruimte om alle informatie te bevatten, maar krijgen wel een klein label met beperkte info op (bv. de naam of het dosismeternummer of andere zoals gewenst door de klant).

4.5.3 De integratie van duurzaamheidsaspecten binnen de dienstverlening

Personeelsdosimetrie heeft over het algemeen relatief weinig impact op de omgeving en het milieu. Dit betekent natuurlijk niet dat er niet voor gekozen kan worden om de negatieve impact van de dienstverlening in zoverre mogelijk te beperken. De laatste jaren is onze dienst dosimetrie meer en meer aan het digitaliseren/automatiseren om zo de ecologische voetafdruk in zoverre mogelijk te beperken. Hieronder worden enkele duurzaamheidsaspecten van onze dienstverlening besproken:

4.5.3.1 Rapportering

In het verleden was de rapportering per papier de norm in onze dienst dosimetrie. Met de digitalisering is dit al voor een groot stuk afgebouwd naar een digitale rapportering, waarbij de klanten de dosisrapporten en jaartabellen per mail toegestuurd krijgen. Daarnaast is het online webplatform Dosiclient een handige tool om de resultaten te raadplegen, waarbij de klant ook dosismeters, houders, enz. online kan bestellen zonder dat er papier aan te pas komt. De infobrochure is hier ook in digitale vorm beschikbaar. Onze dienst blijft meer en meer inzetten op deze digitale rapportering, hierin kadert de volledige herwerking van ons Dosiclient platform.

4.5.3.2 Hergebruik dosismeters

De dosismeters die gebruikt worden in onze dienst dosimetrie hebben een lange levensduur en kunnen ook tegen een stootje. Dit betekent dat we slechts sporadisch nieuwe dosismeters moeten bestellen. Zo hebben we nog veel OSL en TLD dosismeters die al 10 jaar maandelijks roteren en nog steeds in gebruik zijn. Dosismeters die bijvoorbeeld een verificatietest falen worden ook niet weggegooid. Ze worden naar de leverancier gestuurd voor herkalibratie en nadien terug in dienst genomen.

4.5.3.3 Hergebruik materialen

Niet alleen dosismeters worden herbruikt. De OSL dosismeters worden bijvoorbeeld opgestuurd in plastieken rekjes. Deze rekjes worden dan door de klant teruggestuurd en bij ons gereinigd en apart gezet, om nadien terug te vertrekken bij de volgende opstuurperiode. De ringdosismeters worden opgestuurd in kleine metalen potjes die eveneens telkens worden hergebruikt. De houder bij de klant heeft ook een lange levensduur en kan zonder probleem vele jaren meegaan.

4.5.3.4 Materiaalverlies

Het enige materiaalverlies zijn de kleine plastieken zakjes waarin de dosismeters worden opgestuurd en de plastieken ringen en ingangsvenstertjes die deel uitmaken van de ringdosismeters. Deze zakjes zijn zeer nauwsluitend en bestaan uit zeer dunne plastic, net als de ringen en de ingangsvenstertjes waardoor het totaal volume aan restafval klein is. In de huidige crisissituatie en al helemaal in een ziekenhuisomgeving lijkt het ons vitaal dat de eigenlijke dosismeter afgeschermd is van de buitenwereld zodat mogelijke besmettingen niet tot in de dosimetriedienst komen en al helemaal niet naar andere klanten kunnen overgebracht worden (de dosismeters zelf worden immers hergebruikt). Het materiaalverlies lijkt ons in dit geval dus gerechtvaardigd.

4.5.3.5 Lokale verwerking

Alle stappen van het dosimetrieproces gebeuren op onze dienst dosimetrie, er wordt niets uitbesteedt: verpakken, opsturen, ontvangen, uitpakken, uitlezen, kalibreren, enz. Dit betekent dat de dosismeters geen nodeloze verplaatsingen moeten ondergaan, wat het milieu ten goede komt. Op economisch vlak maakt dit het systeem ook duurzamer, aangezien alles in eigen beheer gebeurt. Onze plaatsing centraal in het land zorgt er ook voor dat de transportafstanden zo klein mogelijk worden gehouden.

Onze lokale verwerking betekent ook dat er geen uitleestoestellen en dergelijke moeten geplaats worden bij de klant, waardoor er zuiniger omgesprongen wordt met de materialen die voor dergelijke toestellen nodig zijn.

4.5.3.6 Lokale leverancier

We gebruiken quasi enkel leveranciers vanuit de buurlanden en, indien mogelijk, met voorkeur vanuit België. Zo komen onze OSL-dosismeters uit Duitsland, ons inpaktoestel uit Nederland (tegen de Belgische grens) en ons uitpaktoestel en transportkisten uit België. Zo wordt de impact van het transport van materiaal en mankracht tot een minimum beperkt.

5 Hoe wordt de dosimetrie georganiseerd?

Hieronder vindt u informatie over hoe u de dosimetrie in uw bedrijf of instelling op een vlotte en correcte manier kan organiseren.

Wij raden u aan om iemand aan te duiden als **verantwoordelijke** voor de **verdeling** van de dosismeters en de **communicatie** met VCO. Op deze manier verlopen de contacten eenvoudig en snel. Dit hoofdstuk is dan ook voor deze verantwoordelijke bestemd en geeft een overzicht betreffende het praktische verloop van de dienstverlening.

5.1 Verantwoordelijke dosimetrie

De taak van de verantwoordelijke voor dosimetrie kan als volgt worden samengevat:

- De dosismeters zullen op naam van de verantwoordelijke toekomen
- Deze persoon staat in voor de verdeling en ophaling van de dosismeters
- Deze persoon is de contactpersoon met VCO wat betreft het veranderen van het aantal dosismeters en het up to date houden van de titularisbestanden.

Om de contacten te vergemakkelijken wordt gevraagd steeds het referentienummer (dosimetrie nr. op bv. resultatenlijst) te vermelden.

5.2 Ontvangst dosismeters

Naargelang het abonnement ontvangt u de dosismeters elke maand (OSL12), elke maand met verlengde periodes (OSL10), om de 2 maanden (OSL6) of om 3 maanden (OSL4) in een gesloten verpakking samen met een verzendingslijst.

OPGELET! *Tijdens de jaarwisseling (december-januari) en de zomervakantie (juli-augustus) zijn er verlengde periodes voor de OSL10 dosismeters. De dosismeters worden langer t.t.z. gedurende twee opeenvolgende maanden gedragen.*

De dosismeters van de nieuwe draagperiode komen normaalgezien enkele dagen voor het einde van de “oude” draagperiode toe. De laatste doos vertrekt bij Vinçotte Controlatom ten laatste op de 28ste van de maand. Indien u de dosismeter niet ontvangen heeft tegen de 30ste van de maand, verwittig dan VCO. In dit geval blijft u ook de "oude" dosismeters dragen tot de nieuwe reeks u bereikt.

Controleer ook de omslag en de dosismeters. Indien de enveloppe gescheurd is, er dosismeters ontbreken,... vragen wij u ons te verwittigen binnen de week zodat wij de nodige acties kunnen ondernemen.

Wij nemen de volle verantwoordelijkheid over de verzending van de dosismeters naar u. Indien er bij De Post iets zou mislopen, vervangen wij de dosismeters gratis.

5.3 Verdeling van de dosismeters

Bij de dosismeters is een verzendingslijst ingesloten.

Enkele verduidelijkingen:

- **Dosimetrie nr**. : dit is uw referentienummer in de dienst dosimetrie, gelieve dit nummer steeds te vermelden bij alle contacten of briefwisseling met de dienst dosimetrie van VCO.

Bedrijf /	Site /	Departement /	Contract /	Body place /	Dosimeter
1000 /	01 /	OK /	03 /	G /	05

- **Dossier nr** : dit is uw nummer bij ons voor de facturatie (bij de meeste klanten is deze identiek aan het dosimetrie nr.)
- **Reeks:** hier vindt u het TYPE dosismeter:
  - Voor OSL producten
    - OSL12, OSL10, OSL6, OSL4 of OSL0
  - Voor TLD producten
    - BAG/HE12/HE4 voor ringdosismeters,
    - HND6/HND12 voor neutronen dosismeter
  - OSL00: 1-malige dosismeter, dit is een dosismeter die enkel gebruikt wordt bij uitzonderlijke werkzaamheden of experimenten, deze dosismeter wordt maximaal 3 maanden gedragen en moet worden teruggezonden wanneer het "1-malige" werk afgelopen is.
- **de draagperiode** uitgedrukt in maanden

In het kader vindt u het overzicht van de dosismeters. In de eerste kolom vindt u het nummer van de dosismeter met in de tweede de naam van de titularis. In de derde kolom staat het nummer van de support, dit is de individuele identificatie van de OSL of TLD dosismeter voor de betrokken periode, vermeld. Dit nummer zal steeds veranderen. De dosismeters worden nagekeken op kwaliteit en daarna random verdeeld over alle titularissen.

Onderaan vindt u nog enkele belangrijke opmerkingen:

- de datum waarop wij de dosismeters van de vorige reeks terug verwachten
- een oproep om de lijst up-to-date te houden
- eventueel extra informatie

5.4 Veranderingen wat betreft de titularis

Hierin bestaan vier mogelijke scenario's:

Stoppen van een dosismeter	Werknemers die zwanger zijn, langdurig ziek of die niet meer in een gecontroleerde zone tewerkgesteld zijn.
Verandering van titularis	Dezelfde dosismeter wordt vanaf een bepaalde periode door iemand anders gedragen. **NOOIT** de dosismeters in één en dezelfde periode door verschillende mensen laten dragen. **1 persoon = 1 dosismeter**
Supplementaire dosismeter	Er worden nieuwe mensen tewerkgesteld en er zijn meer dosismeters nodig.
Verandering persoonsgegevens	Het up to date houden van de persoonlijke gegevens van de titularissen is noodzakelijk om de blootstellings- en ontsmettingstabellen te kunnen opstellen

U kan helpen met de goede opvolging van de dosissen van de beroepshalve blootgestelde personen door deze veranderingen snel door te geven. U kunt deze aanpassingen doorgeven via het dosimetrie portaal Dosiclient of door direct contact op te nemen via mail of telefoon met de dosimetrie dienst.

5.5 Identificatie van de werknemers

Voor elke nieuwe titularis dient u ons informatie door te geven voor de correcte toewijzing van de dosis aan de titularis van de dosimeter. De volgende informatie is nodig:

- Naam
- Voornaam
- Geslacht
- Geboortedatum
- Rijksregisternummer

Met het oog op de Nationaal Dosis Register willen we extra aandacht geven aan het rijksregisternummer van de titularis en het KBO-nummer van de onderneming. Dit zijn 2 unieke identificatienummers om de juiste dosis bij de juiste persoon en verantwoordelijke te brengen.

5.6 Ophaling en verzending

Op het einde van de draagperiode ontvangt u nieuwe dosismeters met een andere kleurcode die staat voor de periode waarin deze mag gedragen worden. Gelieve de dosismeters te wisselen en ons de gebruikte exemplaren binnen de 14 dagen te bezorgen. Dit zorgt voor een vlotte opvolging van de resultaten en dus een zorgzame stralingsbescherming.

De volgende aspecten zijn van belang bij het terugsturen van de gebruikte dosimeters:

- Controleer de dosimeterstatus: Zorg ervoor dat alle dosimeters die moeten worden teruggestuurd correct zijn gemarkeerd met identificatiegegevens (zoals nummer of naam van de drager, afdeling, etc.) voor nauwkeurige rapportage.
- Verwijder onnodige accessoires: Verwijder eventuele niet-essentiële accessoires van de dosimeter, zoals bevestigingsclips, indien van toepassing.
- Inspecteer de dosimeter op beschadigingen: Controleer de dosimeter op eventuele zichtbare beschadigingen of tekenen van misbruik (zoals krassen of deuken). Indien beschadigd, meld dit aan de verantwoordelijke persoon en neem contact op met de leverancier.
- Gebruik een beschermende verpakking: Plaats de dosimeter in een stevige, beschermende verpakking (zoals een doos of enveloppe), die voorkomt dat de dosimeter tijdens transport wordt beschadigd.
- Bescherm tegen straling:
    - Kies voor een verzendmethode waarbij de pakjes niet worden gescand door een RX-toestel
    - Indien de dosimeter moet worden beschermd tegen straling (bijvoorbeeld bij OSL- of TLD-dosimeters), zorg ervoor dat de verpakking voldoende bescherming biedt tegen externe stralingsbronnen.
- Dicht de verpakking goed af: Zorg ervoor dat de verpakking goed afgesloten is om verlies of schade van de dosimeter te voorkomen tijdens het transport.
- Kies een betrouwbare transportmethode: Kies een betrouwbare en traceerbare verzendmethode (bijvoorbeeld een koeriersdienst of aangetekende post), die ervoor zorgt dat de dosimeter veilig en op tijd aankomt bij de ontvangende partij.
- Verzend op tijd: Zorg ervoor dat de dosimeter op tijd wordt teruggestuurd om de opgegeven deadlines voor de uitlezing en rapportage te halen.

- Veiligheid: Zorg ervoor dat de dosimeter op een veilige manier wordt behandeld, zodat er geen kans is op blootstelling aan schadelijke straling of schade aan de dosimeter zelf.
- Privacy: Behandel de gegevens die gekoppeld zijn aan de dosimeter met de nodige vertrouwelijkheid en zorg ervoor dat persoonlijke of gevoelige informatie goed wordt beschermd.
- Indien de dosimeters in afwachten gestockeerd moeten worden, stockeer ze dan ver van ioniserende bronnen in een donkere ruimte weg van warmtebronnen of eventuele andere bronnen van gevaar.

Indien er dosismeters ontbreken kan dit zijn om volgende redenen:

Laattijdige dosismeter	De titularis van de dosismeter is bijvoorbeeld met vakantie, ziek, … en de dosismeter kan niet met de andere dosismeters worden terug bezorgd. U ontvangt een andere dosismeter aan het begin van elke nieuwe draagperiode en de “oude” stuurt u terug naar ons zodra u ze in uw bezit heeft.
Verloren dosismeter	De titularis van de dosismeter geeft aan dat hij zijn dosismeter verloren is. Dit kan op elk moment van de draagperiode. Indien u ons dit meldt, sturen wij meteen een nieuwe dosismeter op.

Opgelet: *Zorg ervoor dat u uw dosismeters steeds terugstuurt* ***binnen de 75 dagen*** *na de draagperiode. Omdat het hier gaat om dure stukken die in een roulatiesysteem worden gebruikt, kunnen we de dosismeters niet missen. We zijn daarom genoodzaakt om elke dosismeter die langer dan 75 dagen achterblijft, aan te rekenen.*

U bent verantwoordelijk voor de **goede verzending** van de dosismeters. Indien de dosismeter niet bij ons toekomen (falen van de post, …) zullen deze aan u worden doorgerekend. Wees dus zorgzaam over de manier waarop u ze naar ons terugzendt.

5.7 Resultaten

5.7.1 Accreditatie

Alle metingen gebeuren onder accreditatie 016-TEST uitgereikt door BELAC. U kunt deze accreditatie opvragen via de website van BELAC.

5.7.2 Erkenning

De dosimetrie dienst van Vinçotte Controlatom is een door het FANC erkende dosimetrie dienst. Al de gebruikte dosimeters vallen onder deze erkenning. U kunt deze erkenning opvragen via de website van het FANC.

5.7.3 Onze online toepassing, Dosiclient.

Na enkele dagen na het binnenkomen van de dosismeters, zijn de resultaten beschikbaar op de online toepassing, Dosiclient. Deze tool biedt u ook de mogelijkheid om de dosimetrie te beheren, zo kunt u volgende acties ondernemen:

- Aanvragen van nieuwe dosimeters
- Stoppen van dosimeters
- Informatieve en wettelijke documenten raadplegen
- …

Deze dienst wordt op eenvoudige vraag aangeboden en is inbegrepen in uw abonnement. Wij vragen wel een contract te ondertekenen met betrekking tot de privacy commissie. Voor de volledige beschrijving van onze online tool, verwijzen we naar de handleiding van Dosiclient die u ontvangt na het ondertekenen van het contract.

5.7.4 Resultatenlijst – vereenvoudigde rapportage

Tegen het einde van de maand ontvangt u per mail het overzicht van de resultaten van alle dosismeters die u naar Vinçotte Controlatom stuurde sinds de vorige periode. Bij deze resultaten zit eveneens een overzicht van de nog ontbrekende dosismeters zodat u deze dosismeters nog snel kan verzamelen en ons bezorgen om een extra facturatie te vermijden.

Wij hanteren een vereenvoudigde lijst voor de dosimetrische resultaten. Dit wil zeggen dat niet alle gegevens die door de ISO17025 worden opgelegd terug te vinden zijn op het verslag (met name de identificatie van de gebruikte methode, de datum van receptie van de dosismeters, de datum van uitlezing van de dosismeter en een aantal verklaringen). De reden hiervoor is dat we het verslag praktisch bruikbaar en dus ook leesbaar willen houden voor de gebruiker. Indien u als klant toch deze gedetailleerde informatie wenst te hebben, kan dit altijd opgevraagd worden bij onze dienst.

5.7.5 Wat vindt u terug op de resultatenlijst?

Op dit overzicht vindt u naast dezelfde gegevens als op de verzendingslijst de dosis van de teruggestuurde dosismeters. Hieronder vind u meer informatie op de gegevens die vermeld staan op de resultatenlijst:

5.7.5.1 Periode

In de kolom periode vindt u het resultaat van de periode die in de hoofding wordt vermeld.

5.7.5.2 Dosis

De dosis wordt meegedeeld als de operationele grootheid, Hp(10), het persoonlijk dosisequivalent op een diepte van 10mm. Deze grootheid benadert conservatief de effectieve dosis. De 12-maandelijkse limiet voor deze waarde is 20 000 µSv.

De oppervlakte dosis Hp(0.07) is in de meeste gevallen gelijk aan Hp(10). Voor zeer lage energieën kan deze groter zijn. Om de resultatenlijst niet te overladen, wordt Hp(0.07) enkel meegedeeld indien deze 2 maal groter is dan Hp(10). Dit wordt dan ook weergegeven in de kolom met de opmerkingen. De 12-maandelijkse limiet voor deze waarde is 500 000 µSv.

5.7.5.3 Mededelingsdrempel

Vinçotte Controlatom hanteert een mededelingsdrempel. Deze limiet is product en periode afhankelijk. In onderstaande tabel kunt u de mededelingsdrempels terugvinden van de verschillende producten die wij aanbieden.

OSL	
Product	**Mededelingsdrempel**
OSL00	Hp(10) = 50 µSv
OSL4	Hp(10) = 90 µSv
OSL6	Hp(10) = 90 µSv
OSL10	Hp(10) = 50 µSv
OSL12	Hp(10) = 50 µSv

TLD	
Product	**Mededelingsdrempel**
HE4	Hp(0.07) = 200 µSv
HE6	Hp(0.07) = 200 µSv
BAG (HE10)	Hp(0.07) = 100 µSv
HE12	Hp(0.07) = 100 µSv
EYE4	Hp(3) =200 µSv
EYE6	Hp(3) = 200 µSv
EYE10	Hp(3) = 100 µSv
EYE12	Hp(3) = 100 µSv
HND6	Hp,n(10) = 200 µSv
HND12	Hp,n(10) = 200 µSv

Dosissen die kleiner zijn dan deze mededelingsdrempel worden aangeduid als “0” aangeduid. Dit is verwaarloosbaar in termen van stralingsbescherming en conform aan de internationale richtlijnen hierover.

5.7.5.4 Natuurlijke achtergrond

In de mededeling van de resultaten werd reeds rekening gehouden met de natuurlijke achtergrond.

We zien dat de natuurlijke achtergrond in België varieert tussen 1.6 en 4 µSv per dag. Bij Vinçotte Controlatom (Vilvoorde) bedraagt de achtergrond 1.8 µSv/dag en deze waarde wordt standaard afgetrokken van het resultaat.

Echter, de achtergrond bij u ter plaatse kan licht verhoogd zijn en kan een vals positief resultaat bij de uitlezing van de dosismeters geven. Dit kan komen door bijvoorbeeld het bouwmateriaal dat werd gebruikt om de muren op te trekken en dit kan dus sterk verschillen van afdeling tot afdeling.

Vanaf 2.8 µSv/dag zullen alle dosismeters (of ze al dan niet werden gedragen in de gecontroleerde zone) een dosis aanduiden die hoger is dan de mededelingsdrempel. Bij de validatie van de resultaten zullen wij dit opmerken en doorgeven aan de deskundige voor fysische controle. In samenspraak zal dan een specifieke meting gebeuren van de lokale achtergrond. Als we ze terug ontvangen en uitgelezen hebben, zullen we voor deze afdeling een nauwkeurige lokale achtergrond berekenen en toepassen op de dosisresultaten die we in de toekomst voor de afdeling zullen berekenen.

Indien u een globale verhoging van de resultaten opmerkt, gelieve dan contact op te nemen met onze diensten voor een meting van de lokale achtergrond zoals hierboven beschreven. Deze metingen zijn gratis.

5.7.5.5 12M

In de kolom daarnaast (**12 M**.) is de **gecumuleerde dosis van de laatste 12 maanden** weergegeven. De huidige limiet voor deze 12 glijdende maanden is 20 000 µSv voor beroepshalve blootgestelde personen.

Alle resultaten zijn weergegeven in **µSv** (microsievert)

5.7.5.6 Opmerkingen

In de laatste kolom worden mogelijks een aantal **opmerkingen** geformuleerd. U vindt er de volgende terug:

5.7.5.6.1 > 100% gemiddelde dosis

De dosis die werd opgelopen tijdens de huidige periode is hoger (minstens 100%) dan uw gemiddelde dosis (berekening vanaf 200µSv). Misschien is er iets speciaals gebeurd tijdens de periode met u, met uw dosismeter of met het toestel.

Meld dit gerust aan ons of rechtstreeks aan uw deskundige fysische controle.

5.7.5.6.2 > operationele dosislimieten:

Deze dosis is hoog. In geval van herhaling zou een overschrijding van de wettelijke dosislimieten kunnen plaatsvinden of in het slechtste geval is dit reeds gebeurd.

De deskundige fysische controle die bij u de controle uitvoert, werd verwittigd via onze interne alarmfiche.

5.7.5.6.3 Ontbrekende dosismeter:

Tot onze spijt kunnen wij u de resultaten van uw dosismeter niet meedelen omdat we de dosismeter nog niet ontvangen hebben. Gelieve ons de dosismeters zo vlug mogelijk op te sturen indien dit ondertussen nog niet gebeurde.

5.7.5.6.4 Verloren dosismeter:

U deelde ons mee dat de dosismeter verloren is gegaan.

5.7.5.6.5 Onleesbaar:

De dosismeter kon niet worden uitgelezen door een defect. Misschien is de dosismeter vervormd geraakt (in de was op 90° of mechanische stress). Wij delen u een administratieve dosis mee.

5.7.5.6.6 Hp(0.07)

De ‘huiddosis’ was verhoogd (meer dan 2 maal Hp(10)) Het resultaat van de periode en de berekening van de 12 glijdende maanden worden in de kolom opmerkingen vermeld. De dosissen worden uitgedrukt in µSv.

5.7.5.6.7 Administratieve dosis

Deze dosis werd niet gemeten met de dosismeter maar toegekend door de dienst fysische controle. Dit kan verschillende redenen hebben:

- De dosismeter is na 75 dagen na de draagperiode niet bij ons binnengekomen. Om geen ondergewaardeerde 12 glijdende maanden dosis te berekenen, wordt een administratieve dosis toegekend die in normale gevallen de maximum gemeten waarde is van de afgelopen 12 glijdende maanden. Dit kan een andere waarde zijn (bv. Er werd een elektronische dosismeter gedragen, …) en is steeds een beslissing van de fysische controle. De dosis wordt daarna ook ter goedkeuring naar de erkende bedrijfsarts gestuurd.
- Een dosis werd voor een bepaalde reden aangepast (naar boven of naar beneden) in overleg met de dienst fysische controle en de erkende bedrijfsarts.

5.7.5.6.8 Neutronen dosis

De neutronendosismeters meten ook de gamma dosis.

Indien er echter een effectieve neutronendosis wordt gemeten wordt dit zichtbaar door een extra lijn op de resultatenlijst en de opmerking neutronendosis.

5.7.5.6.9 +10% boven loodschort inbegrepen

Zie paragraaf 2.3.4. Opgelet! Bij de gemeten dosis onder de loodschort werd reeds 10% van de dosis gemeten boven de loodschort opgeteld. Dit is dus een samengestelde berekende dosis. Deze berekeningswijze werd gevalideerd door de deskundige voor fysische controle die bij u de controles uitvoert.

Onderaan vindt u eveneens een mededeling in verband met de dienst voor medische controle. De dosimetrie resultaten moeten gemeld worden aan de erkende bedrijfsarts. (Art. 23.2, KB 20/7/2001)

U heeft 2 mogelijkheden: ofwel doen wij dit voor u ofwel stuurt u de resultaten door zodat u ze eerst kan bekijken. Gelieve ons te laten weten wat u voorkeur heeft. U kan dit op elk moment veranderen indien u dit wenst.

6 Informatie voor de dosimeterdragers

6.1 Waarom draagt u een dosismeter?

U draagt een dosismeter om twee redenen:

- ten eerste uiteraard omdat u zichzelf wil beschermen en dus uw opgelopen dosis in het oog wilt houden
- ten tweede omdat de wet iedere beroepshalve blootgestelde persoon (ook leerlingen, studenten en zelfstandigen) verplicht een dosismeter te dragen.

6.2 Wat is een dosismeter?

U werkt met ioniserende straling en wordt dus aan straling blootgesteld. Een dosismeter registreert de dosis die u in een bepaalde periode ontvangen hebt. Het is dus belangrijk dit goed op te volgen.

U draagt een OSL (Optisch geStimuleerde Luminescentie) dosismeter. De technische details vindt u achteraan in deze brochure. De dosimeter wordt u elke maand toegestuurd en daarna uitgelezen. De accessoires kan u blijven gebruiken.

6.3 Het is UW dosismeter!

Uw dosismeter is **individueel**. Leen hem dus nooit uit aan iemand anders! De geregistreerde dosis komt op uw naam terecht. Vul duidelijk en volledig uw identificatiefiche in bij de aanvraag van de dosismeter.

De dosismeters kunnen ook voor omgevingsdosimetrie gebruikt worden (zie ‘omgevingsdosimetrie’ voor meer informatie). In dit geval is de dosismeter niet aan een bepaalde persoon verbonden maar aan een bepaalde plaats (en dus niet individueel). Dit verschil zal ook zo op het etiket aangeduid zijn, er zal namelijk de naam van een locatie geprint worden in plaats van de naam van een persoon.

Het geïndividualiseerde etiket maakt het u gemakkelijk om uw eigen dosismeter te herkennen.

6.4 Wanneer draagt u een dosismeter?

De dosismeter moet **altijd** gedragen worden in een gecontroleerde zone (aangeduid met een stralingssymbool). U draagt de dosismeter niet bij een blootstelling voor medische redenen, noch bij alle blootstellingen die niet voor het werk worden opgelopen. Indien u uw dosismeter verliest, meld dit zo snel mogelijk (via de verantwoordelijke). Wij bezorgen u zo snel mogelijk een nieuwe.

6.5 Hoe draagt u een dosismeter?

De OSL-dosismeter wordt op **borsthoogte** gedragen. Indien u een loodschort draagt of andere beschermkledij, dan draagt u de dosismeter eronder. De uitzondering is natuurlijk de dosismeter die boven de loodschort wordt gedragen bij dubbele dosimetrie. Deze is in een rode houder en voorzien van een apart icoontje om verwarring te vermijden.

De ringdosismeter wordt aan de ringvinger van de meest gebruikte hand gedragen. Het is belangrijk deze altijd op dezelfde vinger/dezelfde manier te dragen zodat resultaten over langere periodes kunnen opgevolgd worden en, indien nodig, berekeningen nauwkeurig kunnen uitgevoerd worden.

De neutronendosismeter moet correct gedragen worden. Dit wil zeggen dat de achterkant van de dosismeter moet rusten **tegen** het lichaam. Het lichaam maakt immers een onmisbaar deel uit van de werking van deze dosismeter. De achterkant van de neutronendosismeter is aangeduid met een gravering van het woord ‘BACK’ om duidelijk te maken hoe deze gedragen moet worden.

6.6 Wat doet u beter niet met een dosismeter?

- Experimenteren. De dosismeter is individueel. Onze dosismeter werd uitgebreid getest en goedgekeurd. Indien u toch zelf zou willen testen of de dosismeter wel werkt, kunnen er bijkomende dosismeters besteld worden.
- Bewaar uw dosismeter niet in de nabijheid van straling (bv. dicht bij bronnen)
- Was uw dosismeter niet mee met de kledij! De OSL dosismeter gaat niet stuk door water, maar te warm wassen kan de houder vervormen waardoor we hem niet meer kunnen openmaken.
- De plastic folie met etiket openmaken. Dit dient voor een goede hygiëne (de dosismeters worden hergebruikt) en een gemakkelijke identificatie voor uzelf. (wij baseren ons enkel op de rfid chip die aan de binnenzijde zit voor identificatie).

6.7 Hoe gaat dit praktisch in zijn werk?

- U krijgt elke maand uw dosismeter ingepakt in een plastiek folie en met een persoonlijk etiket opgekleefd, toegestuurd.
- Plaats deze dosismeter (met folie en etiket) in de houder (oriëntatie is niet belangrijk).
- Bevestig de dosismeter aan de clip of nekkoord.
- Draag de dosismeter op borsthoogte gedurende de aangeduide periode.
- Aan het einde van die draagtijd ontvangt u een nieuwe dosismeter met een andere kleurcode, die staat voor de periode waarin deze mag gedragen worden.
- Verwijder de clip of nekkoord en open de houder.
- Verwissel de dosismeter en stuur het gebruikte exemplaar binnen de 14 dagen terug naar Vinçotte Controlatom.
- Na enkele dagen zijn de resultaten beschikbaar op de online toepassing, Dosiclient.
- Tegen het einde van de maand krijgt u de verzamelde resultaten en een overzicht van de ontbrekende dosismeters toegestuurd.

Opmerking: *Zorg ervoor dat u uw dosismeters steeds terugstuurt binnen de 75 dagen na de draagperiode. Omdat het hier gaat om dure stukken die in een roulatiesysteem worden gebruikt, kunnen we de dosismeters niet missen en zij worden aangerekend na de periode van 75 dagen.*

De houder en clip/nekkoord zijn van u persoonlijk en blijven dus bij u!

6.8 Wat moet u doen bij een ongeval?

Als er een ongeval gebeurd is waarin u mogelijk bestraald bent en hierdoor mogelijk een hoge dosis heeft opgelopen, laat dan uw dosismeter samen met een korte verklaring opsturen naar Vinçotte Controlatom. Uw dosismeter zal dan onmiddellijk uitgelezen worden.

6.9 Een woordje uitleg bij de resultaten

Hieronder vindt u de dosislimieten per 12 glijdende maanden (vb. 1 januari 2026 tot 31 december i 2016) voor de beroepshalve blootgestelde personen. De waarden zijn weergegeven in dezelfde eenheid als op de resultatenlijst.

Dosislimieten per 12 glijdende maanden (µSv)		
Lichaam	Ledematen	Ooglens
20 000	500 000	20 000

Wij bekijken op voorhand ook de resultaten en geven hierbij soms opmerkingen.

Indien de dosis uw gemiddelde dosis overschrijdt of in absolute cijfers meer is dan de operationele dosislimiet (veiligheidsmarge om de beste stralingsbescherming te kunnen garanderen) dan vermelden wij dit op de resultatenlijst. Ook de deskundige fysische controle die bij jullie komt, wordt automatisch verwittigd. Denk alvast na over wat er zou gebeurd kunnen zijn met jou, de dosismeter en het toestel.

OPGELET! Een dosislimiet mag niet aanzien worden als een soort krediet dat men mag of kan opnemen. De dosis moet steeds zo laag als redelijkerwijs mogelijk is, worden gehouden.

6.10 Achtergrond

De resultaten worden gecorrigeerd voor de natuurlijke achtergrond (1.8µSv/dag) omdat dit geen dosis is die u beroepshalve heeft opgelopen.

De natuurlijke achtergrond (uitwendige blootstelling) in België bedraagt 1000 à 2000 µSv per jaar afhankelijk van uw woon/werk plaats.

7 Technische fiche OSL Dosimetrie

7.1 De OSL dosismeter met keramisch BeO.

Het nieuwe detectormateriaal, berylliumoxide (BeO, is het belangrijkste vernieuwende element. Dit materiaal is bijna weefselequivalent en reageert dus op ongeveer dezelfde manier op straling als het menselijk lichaam. Dit betekent dat bij het uitlezen van de dosismeters niet langer ingewikkelde algoritmes moeten worden toegepast of speciale compensatiefilters worden geplaatst op de correct dosis te berekenen. Daardoor is deze dosismeter ideaal om de blootstelling te meten in alle medische en industriële toepassingen.

De dosismeter beantwoordt volledig aan de nieuwe IEC norm ter zake. De exacte benaming voor de dosismeter is de iBeOx4 dosismeter.

7.1.1 Meetprincipe

Een OSL (Optisch geStimuleerde Luminescentie) dosismeter bestaat uit een voor ioniserende straling gevoelig keramisch materiaal (BeO). Dit materiaal kan een hoeveelheid energie van de invallende straling opslaan proportioneel aan de dosis. Een gedeelte van deze energie wordt door gecontroleerde belichting (optische stimulatie) van het kristal opnieuw vrijgegeven als licht (luminescentie). De hoeveelheid licht is, gemeten met behulp van een fotovermenigvuldiger, proportioneel aan de ontvangen dosis.

Omdat het BeO vrijwel weefselequivalent is heeft de dosismeter een bijna vlakke energie respons curve. Dit betekent dat er niet moet gecorrigeerd worden door filters.

Waarom zitten er dan toch filters in onze dosismeter? Wel, soms is het nuttig om te weten aan welk energieblok de dosismeter is blootgesteld. Bv. Lage energie (RX) en de persoon werkt met hoge energieën. Dit betekent misschien dat de persoon een onderzoek heeft ondergaan en zijn dosismeter heeft aangehouden.

Maar: zonder filters is het perfect mogelijk om een correcte dosis te meten, wat niet zo is in alle dosismeters. Dit verlaagt het risico op foute metingen.

7.1.2 Meetbereik van de OSL (iBeOx4) dosismeter

Aard van de straling	Energie	Dosisbereik
Hp(10): X en gamma	12 keV – 7 MeV	50 µSv – 10 Sv
Hp(0.07): X en gamma HP(0.07): beta	12 keV – 300 keV >926 keV (E mean) (45°)	50 µSv – 10 Sv 50 µSv – 10 Sv

De dosimetrische dienst van Vinçotte Controlatom is erkend door het FANC en BELAC geaccrediteerd onder het nummer 016-TEST.

7.1.3 Meetonzekerheid van de OSL (iBeOx4) dosismeter (k=1)

Dosis Draagperiode	Meetonzekerheid [%] 1 -maand	Meetonzekerheid [%] 2-maand	Meetonzekerheid [%] 3 maand
50 µSv	48%	-	-
100 µSv	25%	35%	46%
300 µSv	12%	15%	18%
1 000 µSv	10%	10%	11%
3 000 µSv	10%	10%	10%

Opmerking: *Bij onzekerheidsbepalingen verwijst de factor k=1 naar de zogenaamde uitbreidingsfactor (coverage factor). Deze factor is cruciaal in de statistiek voor het kwantificeren van de onzekerheid van een meetresultaat. k=1 betekent dat de onzekerheid overeenkomt met een betrouwbaarheidsniveau van ongeveer 68,3%. Dit is gebaseerd op een normale (Gaussische) verdeling. Het geeft aan dat het werkelijke meetresultaat met een waarschijnlijkheid van ongeveer 68,3% binnen het bereik van de gemeten waarde plus of min de standaardonzekerheid ligt.*

7.2 Voordelen van de OSL dosismeter van Vinçotte Controlatom

7.2.1 Volledig symmetrisch

Hoe u de dosismeter draagt, maakt niet uit. De OSL dosismeter is net zoals de filmdosismeter volledig symmetrisch. Met andere woorden, u draagt hem steeds correct op voorwaarde dat hij op borsthoogte gedragen wordt.

7.2.2 Energie-informatie

De 4-elementendosismeter is speciaal ontworpen om bijkomende informatie te geven over de energie waaraan ze werd blootgesteld, bijvoorbeeld radiologie, nucleaire geneeskunde, radiotherapie of hoogenergetische industriële bronnen. Dit is in het verleden enorm nuttig gebleken bij accidentele blootstellingen.

7.2.3 Heruitlezen zonder informatieverlies

De OSL dosismeter kan, indien nodig, verschillende malen heruitgelezen worden. Door het unieke systeem van de RFID chip kan het kleine verlies van signaal als gevolg van vorige uitlezingen gecorrigeerd worden voor een nog preciezer resultaat.

7.2.4 Kwaliteitscontrole

Vinçotte Controlatom controleert de gevoeligheid van de individuele dosismeters minstens éénmaal per jaar. Ook na een hoge dosis wordt de verificatie automatisch uitgevoerd zodat de gebruiker 100% zeker is van de resultaten.

8 Technische fiche TLD dosimetrie - HARSHAW

8.1 Een thermoluminescente pellet als dosismeter.

Een tld is een kristal dat in zijn kristalrooster een hoeveelheid energie kan opslaan. Deze energie kan bijvoorbeeld afkomstig zijn van ioniserende straling. Na blootstelling verwarmt men het kristal en de opgeslagen energie komt vrij onder de vorm van licht. Dit licht wordt kwantitatief gemeten met een fotomultiplier en is proportioneel met de ontvangen dosis.

8.1.1 Meetprincipe

Een TLD (thermisch geStimuleerde Luminescentie) dosismeter bestaat uit een voor ioniserende straling gevoelig materiaal (LiF). Dit materiaal kan een hoeveelheid energie van de invallende straling opslaan proportioneel aan de dosis. Deze energie wordt door gecontroleerde opwarming (thermische stimulatie) van het kristal opnieuw vrijgegeven als licht (luminescentie). De hoeveelheid licht is, gemeten met behulp van een fotovermenigvuldiger, proportioneel aan de ontvangen dosis.

8.1.2 De Harshaw DXT individuele dosismeters

Het Harshaw assortiment heeft individuele pastilles ter beschikking. Door de kleine afmetingen zijn ze gemakkelijk in allerlei houders te plaatsen. De pastilles hebben een unieke barcode voor eenduidige identificatie en om de individuele calibratie op te volgen.

Ze zijn ter beschikking in de ring, pols en ooglensdosismeters of om patiëntendosimetrie uit te voeren.

8.1.3 De Harshaw tld neutronendosismeter

In de Harshaw tld dosismeterreeks bieden wij ook een neutronendosismeter aan. Op een uniek geïdentificeerd kaartje bevinden zich vier pellets waarvan er twee enkel gevoelig zijn voor fotonen en twee voor zowel fotonen als thermische neutronen.

De werking van de dosismeter is gebaseerd op het ‘albedo’-principe d.w.z. dat de dosismeter de verhouding meet tussen de invallende thermische neutronen en de thermische neutronen opgewekt door de interactie van snelle neutronen en het lichaam. Omdat deze verhouding een maat is voor het energie spectrum van het neutronenveld kan na toepassing van de aangepaste stralingsweegfactoren (ICRP 60) de uiteindelijke dosis worden bepaald. Voor zeer specifieke omstandigheden moet worden overgegaan tot ‘in-site’ kalibraties van de dosismeter om de gepaste conversiealgoritmes te kunnen bepalen.

8.1.4 Eigenschappen van de Harshaw tld dosismeters

Aard van de straling	Energie	Dosisbereik
Hp(0.07): X en gamma (DXT) Hp(0.07): beta (DXT) Hp(0.07): X en gamma (B-DXT) Hp(0.07): beta (B-DXT)	20 keV – 1.25 MeV > 926 keV (E mean) (0°) 20 keV – 1.25 MeV > 62 (E mean)	100 µSv – 10 Sv 100 µSv – 10 Sv 300 µSv – 10 Sv 300 µSv – 10 Sv
Hp(3): X en gamma Hp(3): beta	20 keV – 1.25 MeV > 926 keV (E mean) (0°)	100 µSv – 10 Sv 100 µSv – 10 Sv
Hp(10) : X en gamma	20 keV – 7 MeV	100 µSv – 2 Sv
Hp(10) neutronen	0.5 eV – 5 MeV	100 µSv – 100 mSv

De dosimetrische dienst van Vinçotte Controlatom is erkend door het FANC en BELAC geaccrediteerd onder het nummer 016-TEST.

8.1.5 Meetonzekerheid van de Harshaw tld dosismeter

8.1.5.1 DXT dosismeters (k=1)

Dosis HP(0.07) per draagperiode	Meetonzekerheid [%] 1 -maand	Meetonzekerheid [%] 2 -maand	Meetonzekerheid [%] 3 -maand
100 µSv	24%	34%	44%
300 µSv	12%	15%	17%
1 000 µSv	9%	9%	10%
3 000 µSv	9%	9%	9%

8.1.5.2 B-DXT dosismeters (k=1)

Dosis HP(0.07) per draagperiode	Meetonzekerheid [%] 1 -maand	Meetonzekerheid [%] 2 -maand	Meetonzekerheid [%] 3 -maand
100 µSv	52%	73%	95%
300 µSv	23%	27%	31%
1 000 µSv	20%	20%	21%
3 000 µSv	20%	20%	20%

8.1.5.3 Neutronen dosismeters spectrum N1 (k=1)

Dosis Hp(10) gamma per draagperiode	Dosis Hp(10) neutronen per draagperiode	Meetonzekerheid [%] 1-maand	Meetonzekerheid [%] 2-maand	Meetonzekerheid [%] 3-maand
0 µSv	**200 µSv**	33%	33%	33%
300 µSv	**1000 µSv**	33%	33%	33%
1 000 µSv	**1000 µSv**	33%	33%	33%
3 000 µSv	**1000 µSv**	33%	33%	33%

8.1.5.4 DXT-EYE dosismeters (k=1)

Dosis Hp(3) per draagperiode	Meetonzekerheid [%] 1-maand	Meetonzekerheid [%] 2-maand	Meetonzekerheid [%] 3-maand
100 µSv	29%	40%	51%
300 µSv	17%	19%	22%
1 000 µSv	14%	14%	15%
3 000 µSv	13%	14%	14%

9 Klachtenprocedure

9.1 Ontvangst en beoordeling

Een klacht kan persoonlijk, telefonisch, per fax, per brief of per e-mail toekomen bij elke werknemer van de dienst dosimetrie van Vinçotte Controlatom. In eerste wordt de ontvankelijkheid van de klacht bepaald. Indien wordt besloten dat de gemelde klacht niet-ontvankelijk is, wordt de klant hiervan op de hoogte gebracht en worden er verder geen acties ondernomen. Indien de klacht wel ontvankelijk is, wordt de klant hier ook van op de hoogte gebracht en wordt de klacht verder opgevolgd.

9.2 Bepaling niveau klacht en daaropvolgende behandeling

Het verwerkingsproces start met het toewijzen van een bepaald niveau aan de klacht. Afhankelijk van deze toewijzing wordt de ernst van de klacht ingeschat.

Er zijn 4 opties:

- **Criticiteit 0 (mineur):** een klacht die niet altijd een dringende actie vereist en die snel is op te lossen. Ze is niet kwaliteitsgerelateerd en heeft geen invloed op het dosisresultaat van een of meerdere dosismeters.
- **Criticiteit 1 (relevant):** een klacht die een dringende actie vereist en eenvoudig is op te lossen (op kleine schaal). Ze is niet kwaliteitsgerelateerd en heeft geen invloed op het dosisresultaat van een of meerdere dosismeters.
- **Criticiteit 2 (significant):** een klacht die kwaliteitsgerelateerd is en waar het dosisresultaat van een beperkt aantal dosismeters wordt beïnvloed of in vraag wordt gesteld.
- **Criticiteit 3 (zeer ernstig):** een klacht die kwaliteitsgerelateerd is en waar het dosisresultaat van een groot aantal dosismeters wordt beïnvloed of in vraag wordt gesteld.

Ongeacht het niveau van de klacht wordt de klacht opgenomen in het interne opvolgingssysteem van VCO. Indien het probleem eenvoudig opgelost kan worden, worden de nodige stappen meteen genomen (bv. een nieuwe dosismeter opsturen indien er eentje niet is toegekomen). Indien niet wordt er een plan opgesteld om een antwoord aan de klacht te kunnen bieden. Er wordt in elk geval een interne oorzaakanalyse uitgevoerd om de onderliggende oorzaak van het probleem te vinden, waardoor er (indien mogelijk) stappen kunnen genomen worden om hetzelfde probleem in de toekomst te vermijden. Tijdens dit proces wordt er contact opgenomen met de klant om de nodige informatie te verzamelen en oplossingen te bespreken.

9.3 Afsluiten klacht

Na het afhandelen van de klacht wordt de klacht officieel afgesloten. De klant en de mogelijk andere betrokken partijen worden hier op dit moment ook van op de hoogte gebracht, waarbij een samenvatting wordt gegeven van de conclusies uit het bovenstaande proces. Deze conclusies worden voor het versturen gevalideerd door iemand die niet betrokken was bij de oorzaak van het probleem om objectiviteit te garanderen.

Het interne klachtenopvolgingssysteem werkt met een tijdslimiet van maximaal 1 maand na creatie van de klacht alvorens de klacht moet afgesloten zijn.

10 Omgevingsdosimetrie

10.1 Omgevingsdosimetrie

In sommige gevallen is het niet nodig iedere werknemer een persoonlijke dosismeter toe te wijzen, maar is het voldoende om aan omgevingsdosimetrie te doen op de belangrijkste werkplaatsen van de werknemers. Deze manier van werken laat toe om toch een schatting van de jaarlijks opgelopen dosis te bekomen en wordt toegepast in situaties waar men niet verwacht dat de werknemers een dosis hoger dan de limietwaarde voor personen van het publiek zullen oplopen. De omgevingsdosismeters geven dan een schatting van de dosis die de werknemers oplopen op die specifieke werkplaats. Wij bieden hiervoor onze OSL-dosismeters aan. De technische karakteristieken van deze dosismeter werden eerder in de tekst al beschreven en worden hier niet hernomen. De ontvangst en het terugsturen van de omgevingsdosismeters verloopt eveneens op dezelfde wijze als voor de persoonlijke OSL-dosismeters.

10.2 Gebruik en periodiciteit omgevingsdosismeters

De dosismeters worden net als de persoonlijke dosismeters met een bepaalde periodiciteit opgestuurd, waarop de voorgaande dosismeters worden teruggestuurd voor uitlezing. Deze periodiciteit wordt in samenspraak met de verantwoordelijke voor de fysische controle gekozen.

De plaatsing van de omgevingsdosismeters is belangrijk om relevante resultaten te bekomen en gebeurt in samenspraak met de dienst fysische controle.

Een omgevingsdosismeter moet gehangen worden op een plaats die

- ofwel representatief is voor de werknemers (bv. op borsthoogte naast de burelen van het personeel).
- ofwel representatief is voor de hoogste dosis die op de werkplaats kan opgelopen worden (bv. naast de deur van de RX-zaal in een radiologieafdeling).

Hierbij is het ook belangrijk om de omgevingsdosismeter telkens op dezelfde positie te hangen zodat de dosis over de tijd opgevolgd kan worden.

10.3 Verschil met persoonlijke dosimetrie

De dosismeters zijn bij omgevingsdosimetrie niet rechtstreeks verbonden aan een persoon. Hierdoor zal het etiket niet bedrukt zijn met de naam van een persoon, maar die van een locatie (bv. magazijn, bureel 1, gang). Dit houdt ook in dat de dosismeter tijdens de gehele periode op dezelfde plaats blijft, terwijl een persoonlijke dosismeter de persoon overal volgt. De verantwoordelijke voor de dosimetrie moet bij ontvangst van de nieuwe omgevingsdosismeters zelf de dosismeters in de houder wisselen en de oude dosismeters terugsturen.

10.4 Praktische procedure

Het schema hieronder toont de typische cirkel die gevolgd wordt bij omgevingsdosimetrie:

STAP 1: Bepaal in samenspraak met de dienst fysische controle of het gepast is om aan omgevingsdosimetrie te doen en zo ja, op welke plaatsen.



STAP 2: Communiceer naar Vinçotte Controlatom:

- het aantal omgevingsdosismeters
- de naam van de locaties
- de periodiciteit
- de startdatum



STAP 3: Vinçotte Controlatom stuurt de dosismeters op.



STAP 4:U ontvangt de dosismeters en hangt ze op de juiste plaats.



STAP 5: De dosismeters hangen gedurende de volledige periode op hun vaste plaats.



STAP 6: U stuurt de dosimeters terug naar Vinçotte Controlatom na de periode die is overeengekomen met uw dienst fysische controle (minstens 3 maanden)



Stap 7: Vinçotte Controlatom berekent de nieuwe achtergrond waarde en gebruikt deze waarde voor de achtergrond correctie



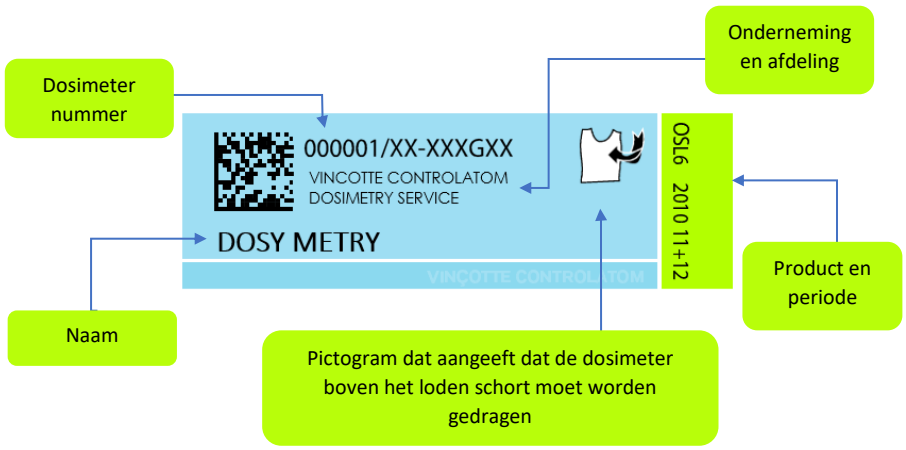
STAP 8: U houdt de resultaten in de gaten om te zien of de achtergrond correctie goed is uitgevoerd en bespreekt dit met uw dienst fysische controle

11 Bijlagen

11.1 Bijlage A: Hoe uw OSL dosimeter correct dragen

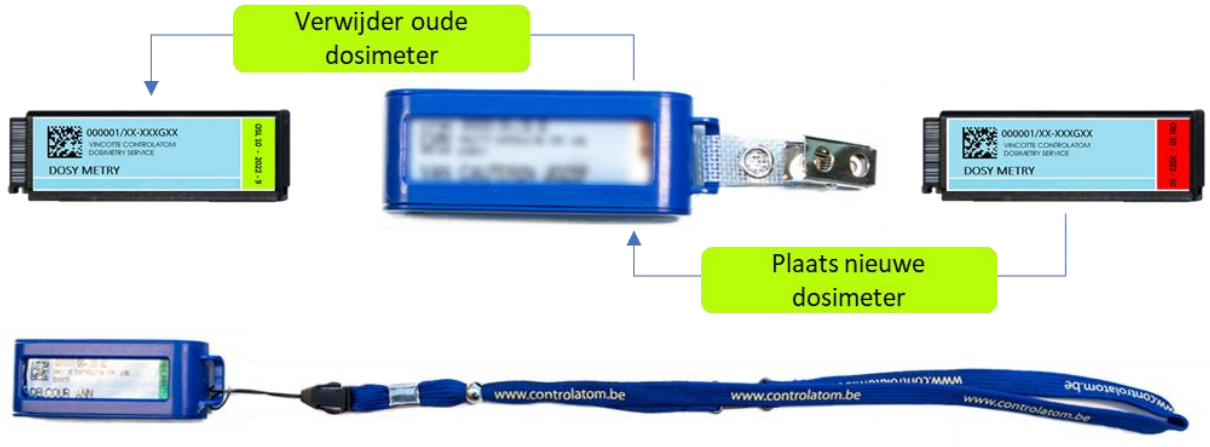
De dosimeter moet altijd **met** de plastieke verpakking worden gedragen, dit is om ervoor te zorgen dat het stralingsgevoelige element altijd wordt beschermd tegen stof en andere onzuiverheden. De plastieke verpakking heeft geen invloed op het dosisresultaat. We moeten erop aandringen dat de plastieke verpakking **niet** mag worden verwijderd.

Het etiket op de verpakking biedt noodzakelijke informatie:



Stappen van het vervangen en dragen van de dosimeter:

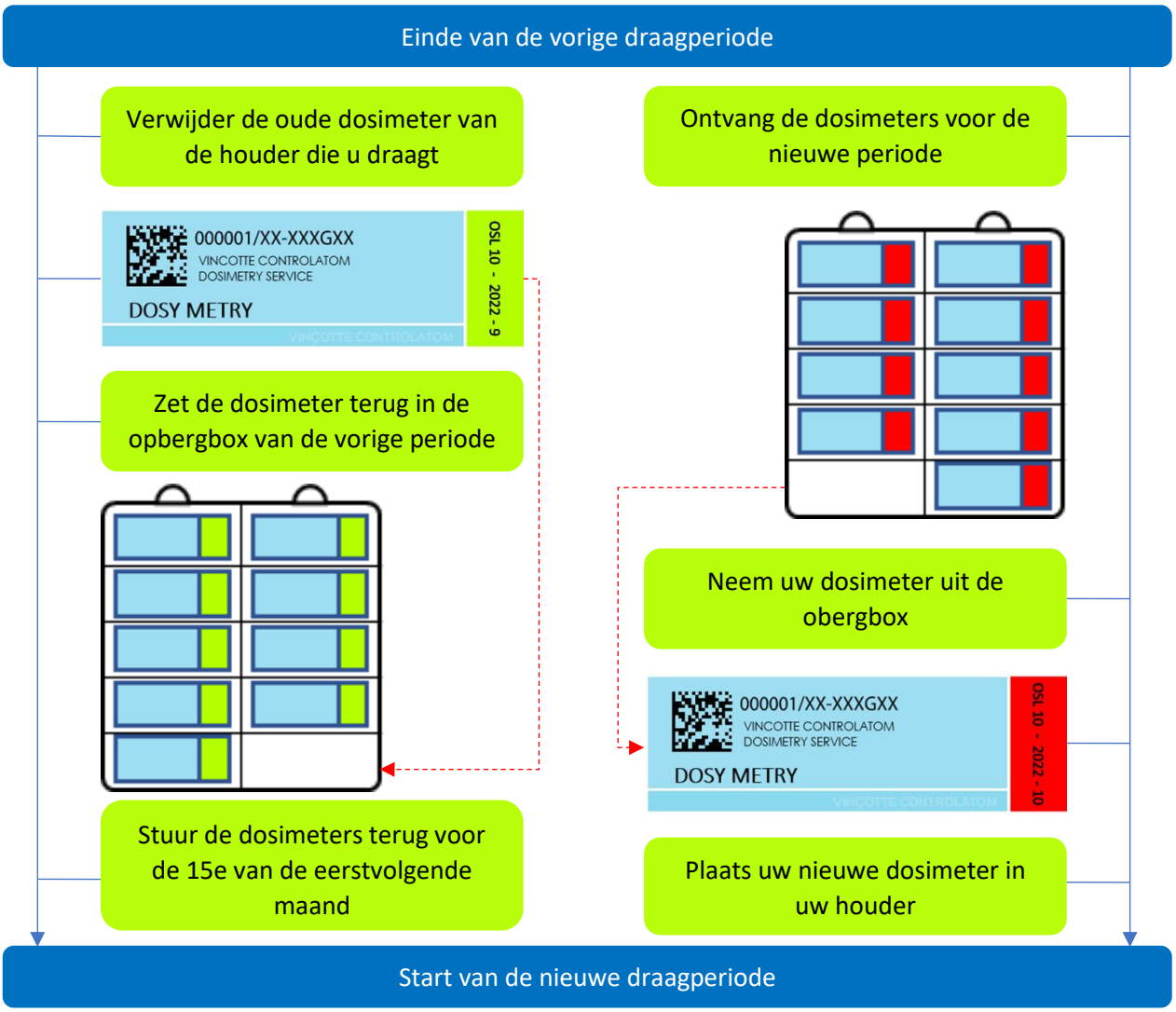
- Open de houder en verwijder de oude dosimeter van de laatste draagperiode
- Plaats de nieuwe dosimeter in de houder, er is geen voorkeursrichting (labelzijde naar de zichtbare kant voor praktisch gebruik)
- Sluit de houder en bevestig de houder aan het nekkoord of de clip
- Plaats de dosimeter ter hoogte van de borst voor de correcte plaatsing



11.2 Bijlage B: Hoe uw OSL dosimeter vervangen

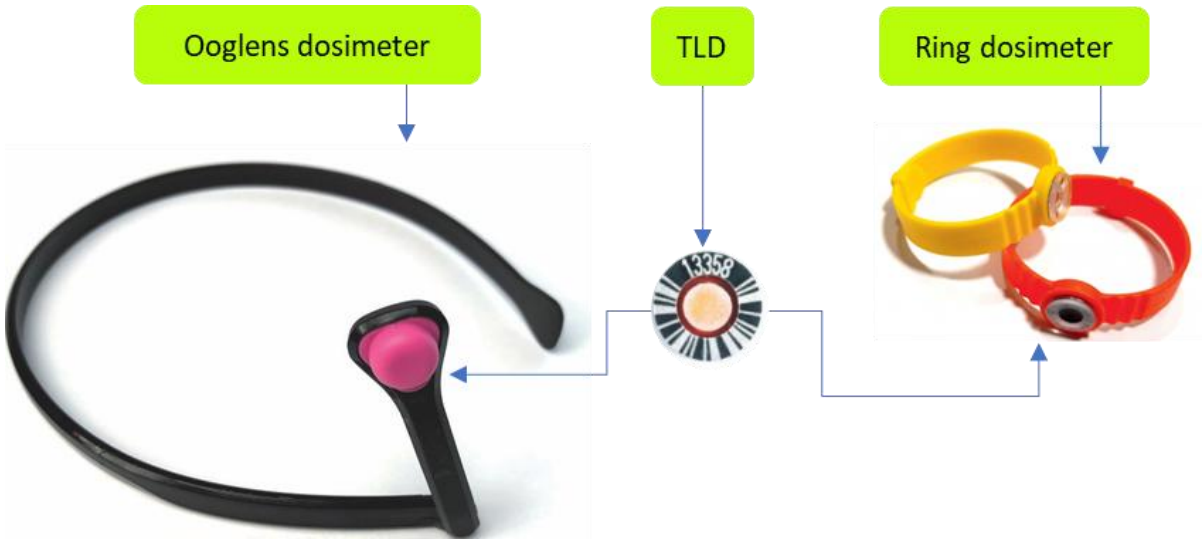
De dosimeter moet altijd worden gedragen totdat er een nieuwe dosimeter beschikbaar is (dit aan het begin van de nieuwe draagperiode). Het langer dan gepland dragen van een dosimeter heeft geen invloed op het resultaat. Zodra de nieuwe dosimeters zijn aangekomen, moet u **uw oude dosimeter vervangen door een nieuwe dosimeter**. Voor het correct dragen van de dosimeter, moet de dosimeter op borsthoogte worden gedragen.

De houder, clip en het nekkoord worden niet teruggestuurd. Deze items blijven in uw bezit.



11.3 Bijlage C: Extremiteiten dosimetrie

De dosimeter die gebruikt worden voor de extremiteiten en de ooglens zijn TLD's (thermo luminescente dosimeters). Voor meer informatie en specificaties over het radiogevoelige element kunt u altijd de uitgebreide Dosimetrie@Controlatom brochure raadplegen. Elke dosimeter wordt in een specifieke houder geplaatst. Voor de dosimetrie van de handen wordt een ring gebruikt. Voor de dosimetrie van de ooglens wordt een hoofdband gebruikt om de dosimeter naast het oog te plaatsen.



Op elke dosimeter staat een label met het dosimeternummer. Dit nummer wordt gebruikt voor de identificatie van de persoon die de dosimeter draagt. Het is belangrijk dat het stralingsgevoelige element tijdens de draagperiode niet uit de houder wordt gehaald. Dit kan leiden tot verlies van dosimetrische gegevens.

Ring dosimeter

Wat is een ring dosimeter

Een ringdosismeter is een kleine TLD dosismeter (thermo luminescente dosismeter) in een ring houder.

In sommige toepassingsgebieden (bv. Interventionele radiologie, cathlab…) kan de stralingsbelasting voor de extremiteiten zeer hoog zijn. Het is dan ook nuttig om de dosis zo dicht mogelijk bij de meest blootgestelde plaats op te volgen (meestal de vingertoppen). Een dosismeter op de vingertop is echter moeilijk te dragen en zou voor de meeste toepassingen in de weg zitten. Een ring dosismeter is dus meest aangewezen. Een pols dosismeter is af te raden omdat de afstand te groot wordt en de dosis op de dosismeter niet meer als representatief beschouwd kan worden.

De dosislimiet voor de huid is 500 mSv per 12 glijdende maanden. Het persoonlijk dosis equivalent op diepte 0.07 mm wordt bepaald en geeft een indicatie voor het deterministisch effect.

Hoe draag ik mijn

Verstel het ringbandje zodat de ring goed past. Indien dit gemakkelijk is, kunt u het uitstekend stuk afknippen, dichtplakken… u krijgt sowieso telkens een nieuw exemplaar.

De ideale plaats is daar waar u de meeste blootstelling verwacht. Denk daarom even na over het volgende:

- Werkt u vaak met je handpalm naar boven of manipuleert u radioactieve bronnen? Draag dan de dosismeter (ronde pastille) naar de binnenkant gedraaid.
- Misschien is u niet dominante hand vaker in de stralingsbundel?

Kan ik mijn ring dosimeter ontsmetten

Ja, dit is mogelijk. De ring kan ondergedompeld worden (tot 60s) in een oplossing met Desoform (Lysoform) (4.0 g glyoxal, 10.5 g formaldehyde, 1.0 g glutaral en 8.5 g didecyl dimethylammonium chloride per 100 g). Of u neemt uw ring mee in de ‘scrub’.

Waar bewaar ik mijn ring dosimeter

De ringdosimeters worden in een klein plastic of metalen doosje toegestuurd. Deze doos beschermt de dosimeter wanneer deze niet wordt gebruikt en maakt het gemakkelijker om de dosimeter op te bergen. De doos is ook voorzien van hetzelfde label als de ringdosimeter met het dosimeternummer erop. Bewaar dit doosje uit de gecontrolleerde zone zodat deze niet wordt blootgesteld aan ioniserende straling als u deze ring niet draagt.



Wat als ik mijn ring dosimeter kwijt ben

Verwittig ons en we sturen u zo snel mogelijk een nieuwe op. Als u hem terugvindt binnen de 75 dagen na het einde van de draagperiode, wordt dit niet aangerekend.

Ooglens dosimeter

Wat is een ooglens dosimeter

Een ooglens dosimeter is een kleine TLD dosismeter (thermo luminescente dosismeter) in een hoofdband houder.

In sommige toepassingsgebieden (bv. Interventionele radiologie, cathlab…) kan de stralingsbelasting voor de ooglens zeer hoog zijn. Het is dan ook nuttig om de dosis zo dicht mogelijk bij de meest blootgestelde plaats op te volgen (zo dicht mogelijk bij de ooglens). Een dosismeter op de ooglens dragen is echter zeer moeilijk te dragen en zou voor de meeste toepassingen in de weg zitten. Een hoofdband is dus meest aangewezen.

De dosislimiet voor de ooglens is 20 mSv per 12 glijdende maanden. Het persoonlijk dosis equivalent op diepte 3 mm wordt bepaald en geeft een indicatie voor het deterministisch effect.

Hoe draag ik mijn ooglens dosimeter

De hoofdband van de ooglensdosimeter heeft als doel om de dosimeter zo dicht mogelijk bij het oog te plaatsen. Bij het dragen van een beschermende loden bril moet de dosimeter zo worden gedragen dat deze ook wordt beschermd door de loden bril. Dit om zo representatief mogelijk te zijn voor de dosis voor het oog.

De dosimter is symmetrisch dus kan zowel links als rechts gedragen worden. De dosimeter moet zo dicht mogelijk bij de ooglens gedragen worden. De minimale diameter die nodig is om de hoofdband te dragen is 12 cm. Het is ook mogelijk om de dosimeter te decontamineren door deze te wassen. Ze is namelijk waterdicht.

Waar bewaar ik mijn ooglens dosimeter

De ooglensdosimeters worden als hoofdband verstuurd. Bewaar deze hoofdband uit de gecontrolleerde zone zodat deze niet wordt blootgesteld aan ioniserende straling als u deze niet draagt.

Wat als ik mijn ooglens dosimeter kwijt ben

Verwittig de dienst dosimetrie van Vinçotte Controlatom en we sturen je zo snel mogelijk een nieuwe op. Als je hem terugvindt binnen de 75 dagen na het einde van de draagperiode, wordt dit niet aangerekend.

11.4 Bijlage D: Dubbele dosimetrie

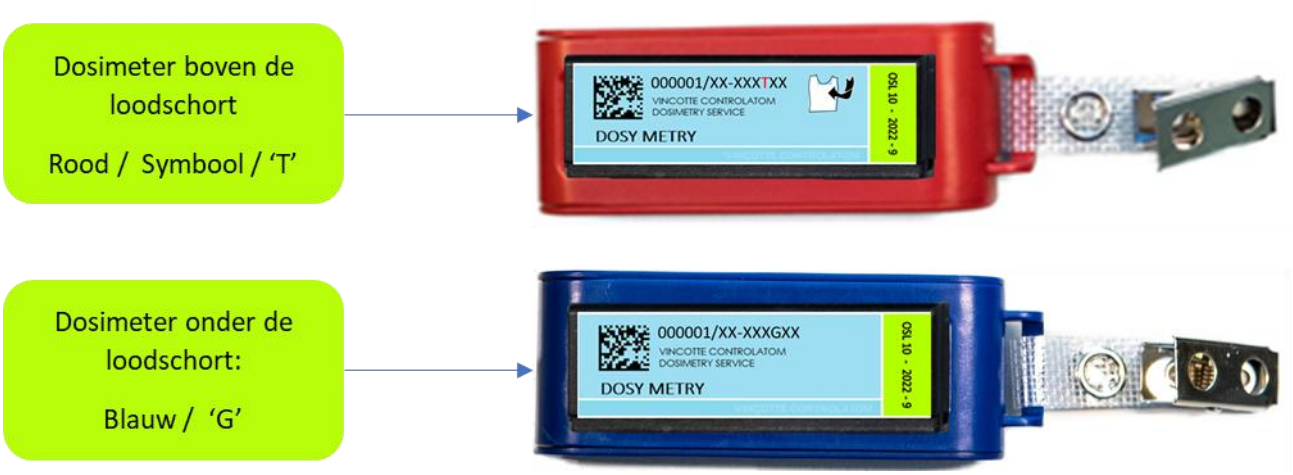
Volgens artikel 30.6 van het koninklijk besluit (ARBIS) moet een **tweede dosimeter boven de loodschort** worden gedragen indien de dosis hoger kan zijn dan 3/10^{e} van de limieten beschreven in artikel 20.1.3 van het koninklijk besluit. Dit wordt dubbele dosimetrie genoemd. De totale dosis wordt berekend op basis van zowel de waarde van de dosimeter boven en onder de loodschort.

Om ervoor te zorgen dat de dosimeters correct worden gedragen, zijn er enkele praktische verschillen in ons dosimeter- en labelontwerp geïmplementeerd.

Het etiket op de verpakking van de dosimeter bevat een extra symbool. Dit symbool geeft aan dat de dosimeter er een is die boven de loodschort moet worden gedragen. In het geval dat het symbool om de een of andere reden niet zichtbaar is, kan het dosimeternummer worden gebruikt om het type dosimeter te identificeren. Voor degenen boven de loodschort bevat het dosimeternummer de letter 'T'.



Om het verschil tussen de twee dosimeters nog duidelijker te maken, zijn de houders voor de dosimeter boven het loden schort in een andere kleur dan die onder het loden schort. Die onder de loodschort is in blauw, die boven de loodschort is rood.



11.5 Bijlage E: Kleurcodes en wisselperiodes

De dosimeters worden over een periode van 12 maanden frequent gewisseld. Voor elke draagperiode is een kleurcode toegekend. Dit om praktische redenen zoals visuele controle dat de juiste dosimeter wordt gedragen. Voor elk OSL-producttype zijn er verschillende perioden en verschillende kleur codes. Deze worden hieronder uitgelegd. Alle extra dosimeters gevraagd tijdens de draagperiode zullen een witte kleur code hebben.

