



**Metrex B.V.**

t.a.v. [REDACTED]

**Sourethweg 13**

**6422PC HEERLEN**

<b>Omschrijving</b>	Risico-inventarisatie en -evaluatie voor de stralingsdosis ten gevolge van handelingen met bronnen van ioniserende straling.
<b>Rapportnummer</b>	9526-158707-001-02-2023
<b>Revisie</b>	0
<b>Locatie</b>	Metrex B.V. Sourethweg 13 6422PC Heerlen
<b>Klantreferentie</b>	-
<b>Conclusie</b>	De maximale effectieve dosis die werknemers van Metrex BV kunnen ontvangen als gevolg van handelingen met ioniserende straling, bedraagt 14 $\mu$ Sv per jaar. De werknemers hoeven niet ingedeeld te worden als blootgestelde werknemers.

Opgesteld d.d.	11 januari 2024	Gecontroleerd d.d.	11 januari 2024
Ondertekening	 Digitally signed by [REDACTED] Date: 2024.01.11 20:23:23 +01'00' Stralingsbeschermingsdeskundige (CD)	Ondertekening	 Digitally signed by [REDACTED] Date: 2024.01.11 15:52:13 +01'00' Stralingsbeschermingsdeskundige (ACD)

**Dit rapport mag niet zonder de toestemming van zowel Applus+ RTD als de opdrachtgever geheel of gedeeltelijk worden vermenigvuldigd.**

## Samenvatting

Bij Metrex BV worden handelingen verricht met bronnen van ioniserende straling. Het gaat hierbij om opslag van 20 BigBags Molybdenum concentraat granulaat waarvan 18 BigBags vergunningplichtige concentraties natuurlijke radioactieve te bevatten. 2 BigBags bevatten registratieplichtige concentraties radioactieve stoffen.

De handelingen met deze bronnen van ioniserende straling bij Metrex BV zijn specifiek gerechtvaardigd.

Om aantoonbaar te maken dat de dosislimieten voor de werknemers van Metrex BV, als gevolg van de handelingen met bronnen van ioniserende straling niet overschreden worden, is een integrale analyse gemaakt voor de reguliere - en potentiële jaardosis en vindt een toetsing plaats of voldoende invulling is gegeven aan het ALARA-principe.

In de onderstaande tabel is per werknemer de reguliere - en potentiële jaardosis weergegeven waarbij, indien van toepassing, een onderscheid is gemaakt in de effectieve- en equivalente dosis.

<b>Loodsmedewerkers Metrex BV</b>			
Handeling	Effectieve dosis [ $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ ]	Equivalente dosis [ $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ ]	
	Lichaam	Oog	Extremiteten
H1a	$1,2 \cdot 10^{+1}$	$1,2 \cdot 10^{+1}$	$1,2 \cdot 10^{+1}$
H1b	$1,5 \cdot 10^{-0}$	$1,5 \cdot 10^{-0}$	$1,5 \cdot 10^{-0}$
<b>Totaal</b>	<b><math>1,4 \cdot 10^{+1}</math></b>	<b><math>1,4 \cdot 10^{+1}</math></b>	<b><math>1,4 \cdot 10^{+1}</math></b>

<b>Overige (kantoor) medewerkers Metrex BV</b>			
Handeling	Effectieve dosis [ $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ ]	Equivalente dosis [ $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ ]	
	Lichaam	Oog	Extremiteten
H2a	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$1,2 \cdot 10^{-1}$
<b>Totaal</b>	<b><math>1,2 \cdot 10^{-1}</math></b>	<b><math>1,2 \cdot 10^{-1}</math></b>	<b><math>1,2 \cdot 10^{-1}</math></b>

Op grond van de berekeningen kan worden geconcludeerd dat het niet noodzakelijk is om werknemers in te delen als blootgestelde werknemer categorie A of categorie B.

Op grond van de berekeningen kan worden geconcludeerd dat het niet noodzakelijk is om ruimten in te delen als bewaakte- of gecontroleerde zone.

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Algemeen</b>	<b>4</b>
1.1	Inleiding	4
1.2	Revisie	4
1.3	Literatuur	4
<b>2</b>	<b>Rechtvaardiging</b>	<b>5</b>
2.1	Open bronnen	5
<b>3</b>	<b>Wettelijke status</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Risico-identificatie</b>	<b>6</b>
4.1	Eigenschappen van de bronnen van ioniserende straling	6
4.2	Handelingen met de bronnen van ioniserende straling	8
4.3	Locaties van de handelingen	9
4.4	Blootstellingspaden van ioniserende straling	9
4.5	Voorziene onbedoelde gebeurtenissen	9
<b>5</b>	<b>Omschrijving maatregelen tot beperking van de blootstelling</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Bepaling van de blootstelling</b>	<b>11</b>
6.1	Dosisberekeningen	11
6.2	Dosis ten gevolge van de reguliere blootstelling	11
6.3	Dosis ten gevolge van de potentiële blootstelling	12
6.4	Dosis ten behoeve van zonering	12
<b>7</b>	<b>Risico-evaluatie</b>	<b>13</b>
7.1	Jaardosis voor de individuele werknemer	13
7.2	Identificatie en indeling van de individuele werknemer	13
7.3	Identificatie en indeling van ruimtes	13
<b>8</b>	<b>Toetsing aan ALARA</b>	<b>14</b>
8.1	Rechtvaardiging	14
8.2	Optimalisatie	14
8.3	Limitering	14
8.4	Dosisbeperking	14
Bijlage 1:	Uitwerkingen berekeningen reguliere blootstelling	15
Bijlage 2:	Uitwerkingen berekeningen potentiële blootstelling	16
Bijlage 3:	Uitwerking identificatie ruimten	17
Bijlage 4:	Wettelijke limieten	18

## 1 Algemeen

### 1.1 Inleiding

Bij Metrex BV worden handelingen verricht met bronnen van ioniserende straling. Het gaat hierbij om opslag van 20 BigBags Molybdenum concentraat granulaat waarvan 18 BigBags vergunningplichtige concentraties natuurlijke radioactieve te bevatten. 2 BigBags bevatten registratieplichtige concentraties radioactieve stoffen.

Om aantoonbaar te maken dat de dosislimieten voor de werknemers van Metrex BV, als gevolg van de handelingen met bronnen van ioniserende straling niet overschreden worden, is een integrale analyse gemaakt voor de reguliere - en potentiële jaardosis en vindt een toetsing plaats of voldoende invulling is gegeven aan het ALARA-principe.

De identificatie van het risico op blootstelling aan ioniserende straling, de bepaling van die blootstelling en de evaluatie van dat risico zijn in overeenstemming met Bijlage A van de Regeling stralingsbescherming beroepsmatige blootstelling 2018 vastgelegd in deze risico-inventarisatie en –evaluatie zoals bedoeld in artikel 7.6 van het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming en artikel 5 van de Arbeidsomstandighedenwet.

Deze risico-inventarisatie en –evaluatie (RI&E) is alleen van toepassing en opgezet voor de eenmalige opslag van de genoemde partij van 20 BigBags Molybdenum concentraat granulaat, een en ander bekend bij ANVS onder zaaknummer ANVS-PP-2022/0094693. Na verlenen van de vergunning voor opslag wordt door Metrex BV zo spoedig als mogelijk het traject ingezet om de genoemde partij via een vergunning voor specifieke vrijgave af te voeren naar een daartoe erkende stortplaats.

### 1.2 Revisie

0

### 1.3 Literatuur

1. Kernenergiewet (Kew)
2. Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs)
3. Regeling basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Rbs)
4. ANVS-verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Vbs)
5. Regeling stralingsbescherming beroepsmatige blootstelling 2018 (Rsbb)
6. Arbeidsomstandighedenwet
7. Handboek radionucliden, A.S. Keverling Buisman ISBN 90-75441-02-3
8. Inleiding tot de stralingshygiëne, A.J.J. Bos, F.S. Draaisma, W.J.C. Okx ISBN 978 90 12 11 905 4
9. Applus RTD rapport 9526-156037-001-01-2022-r0-Metrex B.V.-ANVS-PP-2022-0094693
10. Applus RTD rapport 9526-156037-001-02-2022-r0-Metrex B.V.-ANVS-PP-2022-0094693 - Addendum

## 2 Rechtvaardiging

### 2.1 Open bronnen

Er worden handelingen (opslag) verricht met BigBags Molybdenum concentraat granulaat met natuurlijke radioactieve stoffen. Er vinden geen nadere (transport) handelingen met de BigBags plaats. Alleen indien de BigBags kunnen worden afgevoerd zal een eenmalige laad-handeling plaatsvinden.

Er is voor de opslag van deze materialen geen generieke rechtvaardiging. Metrex BV heeft de materialen onbedoeld en ongewenst in bezit gekregen.

Bij ingangscntrole uitgevoerd door Metrex BV, bleken verhoogde stralingsniveau meetbaar, welke voor Metrex BV aanleiding waren om een melding bij de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS) te doen. Door ANVS is aan deze melding het zaaknummer ANVS-PP-2022/0094693 toegekend.

Metrex BV heeft de BigBags opgeslagen in een tijdelijke bergplaats binnen de locatie aan de Sourethweg 13 te Heerlen. Opslag vindt plaats tot de vergunningsaanvraag voor opslag is vergund onder de verantwoordelijkheid van Applus+ RTD, een en ander binnen de afwikkeling van het genoemde zaaknummer.

Zodra de vergunning voor het voorhanden hebben is verleend wordt zo spoedig als mogelijk het traject ingezet voor een vergunningsaanvraag voor specifieke vrijgave, zodat de materialen kunnen worden afgevoerd naar een erkende stortplaats.

## 3 Wettelijke status

De handelingen die bij Metrex BV worden uitgevoerd vallen conform, artikel 3.8 van het Bbs, onder de volgende categorie van vergunningplichtige handelingen:

3.8 derde lid: Handelingen met radioactieve stoffen.

- h. handelingen met open bronnen, met van nature voorkomende radionucliden, waarvan de activiteitsconcentratie gelijk is aan of hoger is dan tienmaal de krachtens artikel 3.17 vastgestelde waarde;

De handelingen bij Metrex BV hebben betrekking op handelingen waarvoor een vergunningplicht geldt.

## 4 Risico-identificatie

### 4.1 Eigenschappen van de bronnen van ioniserende straling

In dit hoofdstuk staan de aanwezige bronnen van ioniserende straling en de specifieke eigenschappen van de bronnen van ioniserende straling omschreven.

#### 4.1.1 Open radioactieve stoffen

De radioactieve stoffen waarvoor Meterex BV om vergunning verzoekt betreffen natuurlijke radioactieve stoffen welke voorkomen in Molybdenum concentraat granulaat. Dit Molybdenum concentraat granulaat, totaal 15.380 kg, is verpakt in volledig gesloten BigBags, inhoud 1 m<sup>3</sup>, voorzien van een plastic binnenliner. Het materiaal is niet verspreidbaar.



BigBags met Molybdenum concentraat granulaat



Molybdenum concentraat granulaat in BigBag  
Foto is gemaakt bij monstername.



Opslag BigBags met Molybdenum concentraat granulaat, afgezet rondom met afzetlint op 1 meter afstand.

Aan enkele van de BigBags zijn stralingsniveaus meetbaar tot  $0,5 \mu\text{Sv}/\text{uur}$  aan het oppervlak. Op 1 meter afstand van de rij BigBags bedraagt het dosistempo maximaal  $0,15 \mu\text{Sv}/\text{uur}$ .

#### **4.1.2 Bergplaats (gescheiden deel van de locatie)**

Het dosistempo op 0,1 m van het bereikbare oppervlak van een bergplaats mag wettelijk gezien  $1 \mu\text{Sv}/\text{uur}$  bedragen. Voor het berekenen van de dosis wordt uitgegaan van het gemeten dosistempo op 1 meter van  $0,15 \mu\text{Sv}/\text{uur}$ .

De bergplaats is een afgezet gedeelte in de opslagloods van Metrex BV. De gehele opslagloods voldoet aan de veiligheidsnormen voor opslag van gevaarlijke goederen, PGS15, Beschermingsniveau 1.

## 4.2 Handelingen met de bronnen van ioniserende straling

De gegevens betreffende de handelingen zijn afkomstig van Metrex BV en geordend door de stralingsbeschermingsdeskundige. Tenzij anders vermeld wordt voor de dosisberekeningen uitgegaan van 2000 werkbare uren per kalenderjaar of 50 werkweken van 5 dagen per week en 8 uur per dag en wordt aangenomen dat eenzelfde werknemer gedurende het gehele kalenderjaar alle handelingen uitvoert. Echter is de opslag voorzien voor maximaal 1 jaar. Binnen deze periode wordt verwacht dat een vergunning voor specifieke vrijgave zal zijn verleend.

### 4.2.1 Opslag BigBags met Molybdenum concentraat granulaat

Er worden, sinds de BigBags met Molybdenum concentraat granulaat staan opgeslagen in de loods van Metrex BV (8 december 2022), geen handelingen met de BigBags uitgevoerd.

Werknemers van Metrex BV begeven zich wel regelmatig in de loods, rijdend op heftruck, langs de opgeslagen BigBags met Molybdenum concentraat granulaat. De tijdelijke opslaglocatie is echter zo gekozen dat langsrijden tot een minimum is beperkt.

Voor de berekeningen wordt uitgegaan van maximaal 50 werkweken, met 5 werkdagen per week van 8 uur per dag.

#### Deelhandelingen

Handeling H1a: Rijden langs de opgeslagen BigBags met Molybdenum concentraat granulaat

Een werknemer rijdt dagelijks circa 10x langs de rij opgeslagen BigBags Molybdenum concentraat granulaat. Totale verblijftijd langs de afzetting (1 meter afstand van de BigBags) is steeds maximaal 2 minuten. Totale verblijfsduur dus maximaal 1/3 uur (20 minuten) per dag op 1 meter afstand.

Handeling H1b: Inspectie overige opgeslagen goederen in loods

Voor overige werkzaamheden, inspecties etc, loopt een medewerker van Metrex 2 x per dag langs de rij opgeslagen BigBags Molybdenum concentraat granulaat. Deze medewerker bevindt zich dan op minimaal 2 meter afstand van de rij BigBags. Een passage duurt steeds 5 minuten. Totale verblijfsduur dus maximaal 1/6 uur (10 minuten) op 2 meter afstand.

H1b: Overige werknemers

Alle overige werknemers van Metrex BV bevinden zich gedurende de werkdagen 8 uur per dag, altijd op minimaal 50 meter afstand van de opgeslagen BigBags Molybdenum concentraat granulaat.

### 4.2.2 Overzicht van de handelingen

In de onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van alle handelingen bij Metrex BV.

Handeling	Werknemer	Omschrijving
H1a	Loodsmedewerker	Rijden met heftruck langs opgeslagen BigBags
H1b	Loodsmedewerker	Inspectie overige opgeslagen materialen
H1c	Overige werknemers	Kantoorwerkzaamheden



### 4.3 Locaties van de handelingen

De handelingen vinden plaats binnen de locatie van Metrex BV gelegen aan Sourethweg 13 te Heerlen.

### 4.4 Blootstellingspaden van ioniserende straling

Er worden naast passeren van de opgeslagen BigBags geen verdere handelingen verricht. Het blootstellingspad voor de reguliere handelingen is externe bestraling. De blootstellingspaden huidbesmetting, ingestie en inhalatie zijn niet aan de orde.

### 4.5 Voorziene onbedoelde gebeurtenissen

Aangezien er geen handelingen met de opgeslagen BigBags worden uitgevoerd, is een voorziene onbedoelde gebeurtenis niet van toepassing.

#### 4.5.1 Stralingsincident, ongeval of radiologische noodsituatie

Blootstellingssituaties die niet onder de reguliere handelingen en/of voorziende onbedoelde gebeurtenissen vallen worden gezien als een incident.

Bij een stralingsincident worden direct zodanige maatregelen getroffen, dat (verdergaande) besmetting en/of blootstelling van personen wordt tegengegaan.

Een stralingsincident, ongeval of radiologische noodsituatie wordt direct gemeld bij: het Meld- en informatiecentrum (088-4890500), dat 24 uur per bereikbaar is. Meldingen kunnen ook via de volgende website worden gedaan: <http://www.autoriteitnvs.nl/aanvragen-en-melden/melden-van-incident>

Een overmatige bestraling of een besmetting wordt binnen 24 uur gemeld aan Nederlandse Arbeidsinspectie (0800-5151).

## **5 Omschrijving maatregelen tot beperking van de blootstelling**

Om de reguliere- en potentiële blootstelling zoveel als redelijkerwijs mogelijk is te beperken zijn bij Metrex BV de volgende maatregelen getroffen.

### **5.1.1 Maatregelen aan de bron en werkplek**

Het afgezette gebied rond de BigBags is verboden te betreden. De BigBags mogen en worden gedurende de opslagperiode niet meer verplaatst.

De BigBags mogen niet worden geopend.

### **5.1.2 Organisatorische maatregelen**

Aan de afzetting worden aanvullende waarschuwingen aangebracht. Nieuwe medewerkers worden mondeling en schriftelijk aanvullend geïnformeerd. Aan alle werknemers die met de bron werken, worden instructies verstrekt.

Metrex BV heeft een opgeleide en gemandateerde toezichhoudend medewerker stralingsbescherming (TMS) in dienst. Voor nadere informatie kunnen medewerkers van Metrex deze TMS altijd raadplegen.

Er wordt gebruik gemaakt van een externe stralingsbeschermingsdeskundige middels een overeenkomst met Applus+ RTD.

## 6 Bepaling van de blootstelling

### 6.1 Dosisberekeningen

De dosis als gevolg van de reguliere- en potentiële blootstelling worden bepaald aan de hand van de formules in dit hoofdstuk. De blootstellingspaden worden per bron (nuclide/toestel/etc) bepaald en wanneer nodig gesommeerd.

#### 6.1.1 Externe bestraling

De dosis als gevolg van externe bestraling wordt berekend aan de hand van de onderstaande formule:

$$E_{extern} = H_{(10)}^* \cdot t_x \cdot f_x \cdot e^{-\mu d} \cdot \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

Waarbij:

$H_{(10)}^*$	Omgevingsdosisequivalenttempo op punt $r_1$ in $\mu\text{Sv}$ per uur
$t_x$	Tijdsduur per handeling in uur
$f_x$	Frequentie van de handeling per jaar
$e^{-\mu d}$	Afschermingsfactor ( $e^{-2\text{rd}}$ bij neutronenstraling)
$r_1$	afstand tot de bron in meter
$r_2$	afstand van de bron tot aan de werknemer

### 6.2 Dosis ten gevolge van de reguliere blootstelling

In de onderstaande tabel zijn de resultaten van de berekeningen voor de reguliere blootstelling samengevat.

Loodsmedewerkers Metrex BV			
Handeling	Effectieve dosis [ $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ ]	Equivalentente dosis [ $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ ]	
		Lichaam	Oog
H1a	$1,2 \cdot 10^{+1}$	$1,2 \cdot 10^{+1}$	$1,2 \cdot 10^{+1}$
H1b	$1,5 \cdot 10^{-0}$	$1,5 \cdot 10^{-0}$	$1,5 \cdot 10^{-0}$
<b>Totaal</b>	<b><math>1,4 \cdot 10^{+1}</math></b>	<b><math>1,4 \cdot 10^{+1}</math></b>	<b><math>1,4 \cdot 10^{+1}</math></b>

Overige (kantoor) medewerkers Metrex BV			
Handeling	Effectieve dosis [ $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ ]	Equivalentente dosis [ $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ ]	
		Lichaam	Oog
H2a	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$1,2 \cdot 10^{-1}$
<b>Totaal</b>	<b><math>1,2 \cdot 10^{-1}</math></b>	<b><math>1,2 \cdot 10^{-1}</math></b>	<b><math>1,2 \cdot 10^{-1}</math></b>

De volledige uitwerking van de berekeningen als gevolg van de reguliere blootstelling staat in bijlage 1.

### 6.3 Dosis ten gevolge van de potentiële blootstelling

Zoals uitgelegd in paragraaf 3.5. zijn er geen voorziene onbedoelde gebeurtenissen gedefinieerd.

### 6.4 Dosis ten behoeve van zonering

Om vast te stellen of de omgeving van een bron of handeling ingedeeld dient te worden al bewaakte of gecontroleerde zone is de jaardosis op 1 meter afstand van de bron of handeling berekend. Uitgangspunt is dat een werknemer gedurende de maximale opslagperiode van 0,5 jaar, 8 uur per dag, 5 dagen per week op 1 meter afstand van de opgeslagen BigBags zal verblijven. In onderstaande tabel zijn de resultaten van deze berekeningen weergegeven.

<b>Zonering</b>		
<b>Omschrijving bron/ruimte</b>	<b>H*(max) mSv</b>	<b>Conclusie</b>
Opslag BigBags	3,1E-01	Geen zonering

De volledige uitwerking van de berekeningen met betrekking tot de identificatie van de ruimte staan in bijlage 3.

## 7 Risico-evaluatie

### 7.1 Jaardosis voor de individuele werknemer

In de onderstaande tabel zijn de resultaten van de berekeningen voor de reguliere- en potentiële blootstelling samengevat en gesommeerd.

<b>Loodsmedewerkers Metrex BV</b>			
Handeling	Effectieve dosis [ $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ ]	Equivalentente dosis [ $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ ]	
	Lichaam	Oog	Extremiteten
H1a	$1,2 \cdot 10^{+1}$	$1,2 \cdot 10^{+1}$	$1,2 \cdot 10^{+1}$
H1b	$1,5 \cdot 10^{-0}$	$1,5 \cdot 10^{-0}$	$1,5 \cdot 10^{-0}$
<b>Totaal</b>	<b><math>1,4 \cdot 10^{+1}</math></b>	<b><math>1,4 \cdot 10^{+1}</math></b>	<b><math>1,4 \cdot 10^{+1}</math></b>

<b>Overige (kantoor) medewerkers Metrex BV</b>			
Handeling	Effectieve dosis [ $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ ]	Equivalentente dosis [ $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ ]	
	Lichaam	Oog	Extremiteten
H2a	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$1,2 \cdot 10^{-1}$
<b>Totaal</b>	<b><math>1,2 \cdot 10^{-1}</math></b>	<b><math>1,2 \cdot 10^{-1}</math></b>	<b><math>1,2 \cdot 10^{-1}</math></b>

### 7.2 Identificatie en indeling van de individuele werknemer

Omdat de dosislimiet van 1 mSv/jaar voor werknemers niet wordt overschreden is het niet noodzakelijk werknemers in te delen als blootgestelde werknemer.

### 7.3 Identificatie en indeling van ruimtes

Op basis van de resultaten is het niet noodzakelijk ruimtes in te delen als bewaakte- of gecontroleerde zone.

## **8 Toetsing aan ALARA**

### **8.1 Rechtvaardiging**

De handelingen met bronnen van ioniserende straling bij Metrex BV zijn specifiek gerechtvaardigd.

### **8.2 Optimalisatie**

Gezien de lage dosiswaarden, de genomen maatregelen en veiligheidsprocedures is voldoende invulling gegeven aan de optimalisatie van de handelingen met de bronnen van ioniserende straling. Er is geen noodzaak om de getroffen maatregelen verder aan te passen.

### **8.3 Limitering**

Op basis van de resultaten is het niet te verwachten dat de wettelijke limieten voor niet blootgesteld werknemers worden overschreden.

Op basis van de resultaten is niet het noodzakelijk om werknemers in te delen als blootgesteld werknemer categorie A/B.

### **8.4 Dosisbeperking**

Medewerkers van Metrex BV worden periodiek aanvullend geïnformeerd de opgeslagen BigBags zo veel als mogelijk te mijden. De BigBags zijn door de fysieke afscheiding niet direct bereikbaar. Verder zijn geen aanvullende maatregelen van toepassing

## Bijlage 1: Uitwerkingen berekeningen reguliere blootstelling

**Handeling H1a** : Rijden met heftruck langs opgeslagen BigBags

Omschrijving bron	Toestel		Assistent		
			Effectieve dosis	Equivalente dosis	
			Lichaam	Ogen	Extremiteten
Omgevingsdosisequivalenttempo	H*(10)	µSv/uur	0,15	0,15	0,15
Tijdsduur	tx	uur	0,33	0,33	0,33
Frequentie	fx	aantal per jaar	250	250	250
Afschermingsfactor	µ	m-1	0	0	0
	d	m	0	0	0
	e-µd	-	1	1	1
Afstand H*(10)	r1	meter	1	1	1
Afstand tot de bron	r2	meter	1	1	1
<b>Dosis</b>		<b>µSv</b>	<b>1,2E+01</b>	<b>1,2E+01</b>	<b>1,2E+01</b>

**Handeling H1b** : Inspectie overige opgeslagen materialen

Omschrijving bron	Toestel		Assistent		
			Effectieve dosis	Equivalente dosis	
			Lichaam	Ogen	Extremiteten
Omgevingsdosisequivalenttempo	H*(10)	µSv/uur	0,15	0,15	0,15
Tijdsduur	tx	uur	0,16	0,16	0,16
Frequentie	fx	aantal per jaar	250	250	250
Afschermingsfactor	µ	m-1	0	0	0
	d	m	0	0	0
	e-µd	-	1	1	1
Afstand H*(10)	r1	meter	1	1	1
Afstand tot de bron	r2	meter	2	2	2
<b>Dosis</b>		<b>µSv</b>	<b>1,5E+00</b>	<b>1,5E+00</b>	<b>1,5E+00</b>

**Handeling H2a** : Overige kantoormedewerkers

Omschrijving bron	Toestel		Assistent		
			Effectieve dosis	Equivalente dosis	
			Lichaam	Ogen	Extremiteten
Omgevingsdosisequivalenttempo	H*(10)	µSv/uur	0,15	0,15	0,15
Tijdsduur	tx	uur	8,00	8,00	8,00
Frequentie	fx	aantal per jaar	250	250	250
Afschermingsfactor	µ	m-1	0	0	0
	d	m	0	0	0
	e-µd	-	1	1	1
Afstand H*(10)	r1	meter	1	1	1
Afstand tot de bron	r2	meter	50	50	50
<b>Dosis</b>		<b>µSv</b>	<b>1,2E-01</b>	<b>1,2E-01</b>	<b>1,2E-01</b>

---

## **Bijlage 2: Uitwerkingen berekeningen potentiële blootstelling**

Niet van toepassing



**Bijlage 3: Uitwerking identificatie ruimten**

Omschrijving bron/ ruimte	Zonering						Conclusie
	H*(10,r) μSv / uur	r meter	l meter	F -	T uur	H*(max) μSv	
Opslag Bigbags	0,15	1	1	1	2080	3,1E+02	Geen zonering

## Bijlage 4: Wettelijke limieten

### Bewaakte zone

Een ruimte wordt aangemerkt als bewaakte zone, indien:

- 1°. de mogelijke door een werknemer in de ruimte te ontvangen effectieve dosis groter is dan 1 millisievert in een kalenderjaar en kleiner of gelijk is aan 6 millisievert in een kalenderjaar;
- 2°. de mogelijke door een werknemer in de ruimte te ontvangen equivalente dosis voor de huid, gemiddeld over enig blootgesteld huidoppervlak van 1 cm<sup>2</sup>, groter is dan 50 millisievert in een kalenderjaar en kleiner of gelijk is aan 150 millisievert in een kalenderjaar; of
- 3°. de mogelijke door een werknemer in de ruimte te ontvangen equivalente dosis voor de extremiteiten groter is dan 50 millisievert in een kalenderjaar en kleiner of gelijk is aan 150 millisievert in een kalenderjaar.

### Gecontroleerde zone

Een ruimte wordt aangemerkt als gecontroleerde zone, indien:

- 1°. de mogelijke door een werknemer in de ruimte te ontvangen effectieve dosis groter is dan 6 millisievert in een kalenderjaar;
- 2°. de mogelijke door een werknemer in de ruimte te ontvangen equivalente dosis voor de ooglensdosis groter is dan 15 millisievert in een kalenderjaar;
- 3°. de mogelijke door een werknemer in de ruimte te ontvangen equivalente dosis voor de huid, gemiddeld over enig blootgesteld huidoppervlak van 1 cm<sup>2</sup>, groter is dan 150 millisievert in een kalenderjaar;
- 4°. de mogelijke door een werknemer in de ruimte te ontvangen equivalente dosis voor de extremiteiten groter is dan 150 millisievert in een kalenderjaar; of
- 5°. er een mogelijkheid is van verspreiding van radioactieve stoffen vanuit de ruimte zodanig dat personen een dosis hoger dan de effectieve of equivalente dosis, genoemd in artikel 7.3, eerste lid, kunnen ontvangen.

### Blootgestelde werknemer

Een A-werknemer is een blootgestelde werknemer, die:

- 1°. een effectieve dosis kan ontvangen die groter is dan 6 millisievert in een kalenderjaar;
- 2°. een equivalente dosis kan ontvangen die groter is dan 15 millisievert in een kalenderjaar voor de ooglens;
- 3°. een equivalente dosis kan ontvangen die groter is dan 150 millisievert in een kalenderjaar voor de huid, gemiddeld over enig blootgesteld huidoppervlak van 1 cm<sup>2</sup>; of
- 4°. een equivalente dosis kan ontvangen die groter is dan 150 millisievert in een kalenderjaar voor de extremiteiten.

Een B-werknemer is een blootgestelde werknemer die niet als A-werknemer wordt ingedeeld.