



**Metrex B.V.**

t.a.v. [REDACTED]

**Sourethweg 13**

**6422PC HEERLEN**

<b>Omschrijving</b>	Berekeningen van de effectieve dosis voor leden van de bevolking buiten de locatie van Metrex B.V.
<b>Rapportnummer</b>	9526-158707-001-03-2023
<b>Revisie</b>	0
<b>Locatie</b>	Metrex B.V. Sourethweg 13 6422PC HEERLEN
<b>Klantreferentie</b>	PO1234
<b>Conclusie</b>	De individuele dosis (ID) bedraagt maximaal 22 $\mu$ Sv per jaar. De multifunctionele dosis (MID) bedraagt maximaal 5,6 $\mu$ Sv per jaar. De actuele individuele dosis (AID) bedraagt maximaal 4,5 $\mu$ Sv per jaar. Het secundair niveau (SN) voor externe straling en lozingen wordt niet overschreden (lozingen zijn niet van toepassing). De locatielimiet van 0,1 mSv per jaar wordt niet overschreden.

Opgesteld d.d.	11 januari 2024	Gecontroleerd d.d.	11 januari 2024
Ondertekening  [REDACTED] <small>Stralingsbeschermingsdeskundige CD Geregistreerd ANVS</small> Stralingsbeschermingsdeskundige (CD)		Ondertekening  [REDACTED] Stralingsbeschermingsdeskundige (ACD)	
Digitally signed by [REDACTED] Date: 2024.01.11 20:24:27 +01'00'		Digitally signed by [REDACTED] Date: 2024.01.11 16:02:26 +01'00'	

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

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Algemeen</b>	<b>3</b>
1.1	Inleiding	3
1.2	Opdracht	3
1.3	Revisie	3
1.4	Literatuur	3
<b>2</b>	<b>Situatieschets</b>	<b>4</b>
2.1	Locatie Metrex B.V.	4
2.2	Brongegevens	5
2.2.1	Gegevens BigBags met radioactieve stoffen	5
<b>3</b>	<b>Wettelijke status</b>	<b>6</b>
3.1.1	Gegevens lozing in lucht en water	6
3.2	Bron en dosistempoggegevens	6
3.2.1	Bergplaats (gescheiden deel van de locatie)	7
3.3	Afstand bronnen tot aan de terreingrens	8
<b>4</b>	<b>Berekeningen</b>	<b>9</b>
4.1	Algemeen	9
4.2	Externe bestraling	9
4.3	Toetsing ID, MID en AID	10
4.3.1	Externe bestraling	10
<b>5</b>	<b>Resultaten</b>	<b>11</b>
5.1	Externe bestraling	11
<b>6</b>	<b>Conclusie</b>	<b>12</b>
Bijlage 1:	Overzicht locatie van Metrex B.V.	13
Bijlage 2:	Locatie Metrex B.V., weergave Google© Maps	15
Bijlage 3:	Uitwerking berekeningen externe straling	16

## 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 leden van de bevolking buiten de locatie van Metrex B.V., als gevolg van de handelingen bij Metrex B.V., niet overschreden worden, is een integrale analyse gemaakt voor de jaardosis aan de terreingrenzen.

Voor iedere aanwezige blootstellingsweg (externe bestraling, inhalatie, ingestie en submersie) wordt, uitgaande van de radioactiviteit en/of straling aanwezig in het milieu, de bijdrage berekend aan de jaarlijkse dosis  $H^*_{max}$  of ID. Deze dosis is de dosis die een individu kan ontvangen door onbeschermd aan de bron te worden blootgesteld. Voor iedere blootstellingsweg wordt vervolgens, uitgaande van een mogelijke potentiële bewoning direct aan de locatiegrens, de MID berekend. Wanneer er sprake is van (potentiële) bewoning aan de locatiegrens is de AID gelijk aan de MID. In alle andere gevallen wordt de AID berekend door de ID te vermenigvuldigen met de actuele blootstellingscorrectiefactor (ABC-factor) die voor het feitelijke gebruik van de belendende percelen aan de terreingrenzen van toepassing zijn. Voor het berekenen van de  $H^*_{max}$ , ID, MID en AID worden de rekenregels analyse gevolgen ioniserende straling (AGIS) uit bijlage 10 van de Vbs gehanteerd.

Er vindt een toetsing plaats aan SN op basis van de MID berekend voor iedere emissiesoort afzonderlijk. Voor de toetsing aan de locatielimit wordt de totale AID beschouwd.

### 1.2 Opdracht

Het uitvoeren van een integrale analyse van de dosis aan de terreingrenzen van Metrex B.V. gelegen aan Sourethweg 13 te Heerlen en toetsing aan de vigerende wet- en regelgeving.

De berekeningen en rapportage zijn uitgevoerd door [REDACTED], geregistreerd stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige.

### 1.3 Revisie

0

### 1.4 Literatuur

- 1 Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs)
- 2 Regeling basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Rbs)
- 3 ANVS-verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Vbs)
- 4 Applus RTD rapport 9526-156037-001-01-2022-r0-Metrex B.V.-ANVS-PP-2022-0094693
- 5 Applus RTD rapport 9526-156037-001-02-2022-r0-Metrex B.V.-ANVS-PP-2022-0094693 - Addendum

## 2 Situatieschets

### 2.1 Locatie Metrex B.V.

De locatie van Metrex is opgebouwd uit diverse loodsen. Alle buitenmuren bestaan uit meersteens metselwerk en stalen beplatingen. De gehele locatie is gesitueerd op een industrieterrein.

In de onderstaande tabel staan de omgevingsbestemming met de daarbij horende actuele blootstellings correctiefactoren (ABC-factoren) van de belendende percelen van de locatie van Metrex B.V. benoemd.

De omgevingsbestemmingen met bijbehorende Actuele Blootstelling Correctiefactoren (ABC-factoren) van de percelen aan de terreingrens van Metrex B.V. aan de Sourethweg 13 te Heerlen zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 1, ABC-factoren

Richting	Actuele bestemming aan terreingrens	ABC-factor
Noord	Belendende industrieën, instellingen, kantoorgebouwen etc., zonder bewoning.	0,20
Oost	Belendende industrieën, instellingen, kantoorgebouwen etc., zonder bewoning.	0,20
Zuid	Doorgaande (stads)wegen, niet doorgaande wegen niet direct grenzend aan woongebied en wegen binnen industrieterreinen	0,01
West	Belendende industrieën, instellingen, kantoorgebouwen etc., zonder bewoning.	0,20

Zie bijlage 1 voor een overzichtstekening en bijlage 2 voor een weergave overgenomen uit Google-Maps<sup>®</sup> via [www.google.nl/maps](http://www.google.nl/maps)

## 2.2 Brongegevens

In dit hoofdstuk staan de meest relevante gegevens van de bronnen van ioniserende straling, de locatie van de bronnen (opslag 20 BigBags), is weergegeven in bijlage 1 en 2.

### 2.2.1 Gegevens BigBags met radioactieve stoffen

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.

#### 3.1.1 Gegevens lozing in lucht en water

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 en zal er ook geen verspreiding in de lucht of het water kunnen plaatsvinden.

#### 3.2 Bron en dosistempogegevens

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  $\mu\text{Sv}/\text{uur}$ .

### 3.2.1 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.

### 3.3 Afstand bronnen tot aan de terreingrens

In de onderstaande tabel zijn de bronnen en de dichtstbijzijnde afstand van de bron tot aan de terreingrens weergegeven.

Bron van straling	Afstand in m			
	Noord	Oost	Zuid	West
BigBags Molybdenum concentraat granulaat	15	40	100	150



## 4 Berekeningen

### 4.1 Algemeen

Voor de berekeningen wordt vanuit gegaan dat de BigBags 24 uur per dag, 365 dagen per jaar in opslag zullen staan.

Voor de berekeningen wordt geen correctie uitgevoerd voor de achtergrondstraling.

Gezien de diversiteit van de afschermdende materialen tussen de BigBags en de terreingrens is het moeilijk hier een goede waarde aan te koppelen. De afschermdende materialen van het gebouw en installaties worden daarom bij de berekening ook niet in ogenschouw genomen. De transmissiefactor  $F$  wordt op 1 gesteld.

### 4.2 Externe bestraling

Voor het berekenen van de dosis als gevolg van externe bestraling aan de terreingrens is de onderstaande formule uit DOVIS B gebruikt voor een grote plaatbron.

$$H_{10,g}^* = H_{10,r}^* \times \frac{\ln\left(\frac{L_{min}^2}{g^2} + 1\right)}{\ln\left(\frac{L_{min}^2}{r^2} + 1\right)} \times F \times T$$

Waarbij:

$H_{max}^*$	omgevingsdosis-equivalent in een jaar aan de terreingrens ten gevolge van de stralingsbron in $\mu\text{Sv}$
$H_{(10,r)}^*$	omgevingsdosis-equivalenttempo op het dosispunt $r$ ten gevolge van het beschouwde radionuclide of stralingssoort in $\mu\text{Sv/uur}$
$r$	afstand tussen stralingsbron en dosispunt in meter
$g$	afstand tussen stralingsbron en terreingrens in meter
$F$	transmissiefactor voor het beschouwde radionuclide of stralingssoort van niet eenvoudig verplaatsbare afscherming tussen dosispunt en terreingrens
$T$	tijd in een jaar dat de stralingsbron in gebruik is in uur

Voor externe straling wordt uitgegaan van een toetsingsniveau dat overeenkomt met een jaarlijkse omgevingsdosis-equivalent binnenshuis gelijk aan het secundair niveau van  $10 \mu\text{Sv}$ . Om rekening te houden met de afscherming bij het verblijf binnenshuis, wordt bij directe straling vanuit een bron, een verzwakking van het omgevingsdosis-equivalent buitenshuis met een factor 4 aangenomen.

Het afgeleide toetsingsniveau voor externe straling buitenshuis is gelijk aan:

$$H_{SN}^* = 4 \cdot 10 = 40 \mu\text{Sv}$$

De berekende waarde voor  $H_{max}^*$  dient kleiner te zijn dan het afgeleide toetsingsniveau van  $H_{SN}^*$ .

### 4.3 Toetsing ID, MID en AID

Wanneer niet wordt voldaan aan het afgeleide toetsingsniveau is het noodzakelijk om een nadere analyse uit te voeren waarbij als eerst per stralingssoort de individuele dosis (ID) en multifunctionele individuele dosis (MID). Wanneer de MID niet voldoet aan het toetsingsniveau van het secundair niveau is het noodzakelijk om de actuele individuele dosis (AID) te berekenen. Deze berekeningen worden, onafhankelijk van het niveau van de ID, altijd uitgevoerd voor externe bestraling.

#### 4.3.1 Externe bestraling

Voor het berekenen van de ID, MID en AID wordt gebruikt gemaakt van de volgende formules:

$$ID_{ext} = \sum H_{max}^*$$
$$MID_{ext} = ID_{ext} \cdot 0,25$$
$$AID_{ext} = ID_{ext} \cdot ABC - factor$$

Waarbij

ID<sub>ext</sub>                    jaarlijkse externe blootstellingsdosis voor onafgeschermd verblijf in µSv/jaar  
MID<sub>ext</sub>                   jaarlijkse externe blootstellingsdosis bij bewoning

Wanneer sprake is van direct gebruik van het belendende perceel is correctiefactor voor het berekenen van de MID<sub>ext</sub> gelijk aan 1 omdat geen extra afscherming aanwezig is.

Het afgeleide toetsingsniveau voor externe bestraling op basis van de MID<sub>ext</sub> is gelijk aan 10.  
Het afgeleide toetsingsniveau voor externe bestraling op basis van de AID<sub>ext</sub> is gelijk aan 100.

## 5 Resultaten

### 5.1 Externe bestraling

In de onderstaande tabel zijn de resultaten van de berekeningen voor externe bestraling weergegeven. Een uitgebreid overzicht van de berekeningen voor externe bestraling is terug te vinden in bijlage 3.

<b>Resultaat externe bestraling</b>			<b>Noord</b>	<b>Oost</b>	<b>Zuid</b>	<b>West</b>
Terreingrens						
Omgevingsdosisequivalent per jaar	H*(max) $\mu$ Sv		2,2E+01	3,2E+00	5,1E-01	7,7E-02
Afgeleide toetsingsniveau	H*(SN) $\mu$ Sv		4,0E+01	4,0E+01	4,0E+01	4,0E+01
H*(max)/H*(SN)	-		5,6E-01	8,0E-02	1,3E-02	1,9E-03
ID,ext	$\mu$ Sv		2,2E+01	3,2E+00	5,1E-01	7,7E-02
MID correctiefactor	-		0,25	0,25	0,25	0,25
MID,ext	$\mu$ Sv		5,6E+00	8,0E-01	1,3E-01	1,9E-02
ABC-factor	-		0,2	0,2	0,01	0,2
AID,ext	$\mu$ Sv		4,5E+00	6,4E-01	5,1E-03	1,5E-02
<b>Toetsing H*(max)/H*(SN)</b>	<b><math>\leq 1</math></b>		<b>ja</b>	<b>ja</b>	<b>ja</b>	<b>ja</b>
<b>Toetsing MID,ext</b>	<b><math>\leq 10</math></b>		<b>ja</b>	<b>ja</b>	<b>ja</b>	<b>ja</b>
<b>Toetsing AID,ext</b>	<b><math>\leq 100</math></b>		<b>ja</b>	<b>ja</b>	<b>ja</b>	<b>ja</b>

## 6 Conclusie

De  $H^*_{\max}$  bedraagt maximaal : 22  $\mu\text{Sv}$  per jaar op terreingrens noord.  
De ID bedraagt maximaal : 22  $\mu\text{Sv}$  per jaar op terreingrens noord.  
De MID bedraagt maximaal : 5,6  $\mu\text{Sv}$  per jaar op terreingrens noord.  
De AID bedraagt maximaal : 4,5  $\mu\text{Sv}$  per jaar op terreingrens noord.

Het afgeleide toetsingsniveau van 40  $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$  voor externe bestraling op basis van  $H^*_{\max}$  wordt niet overschreden.

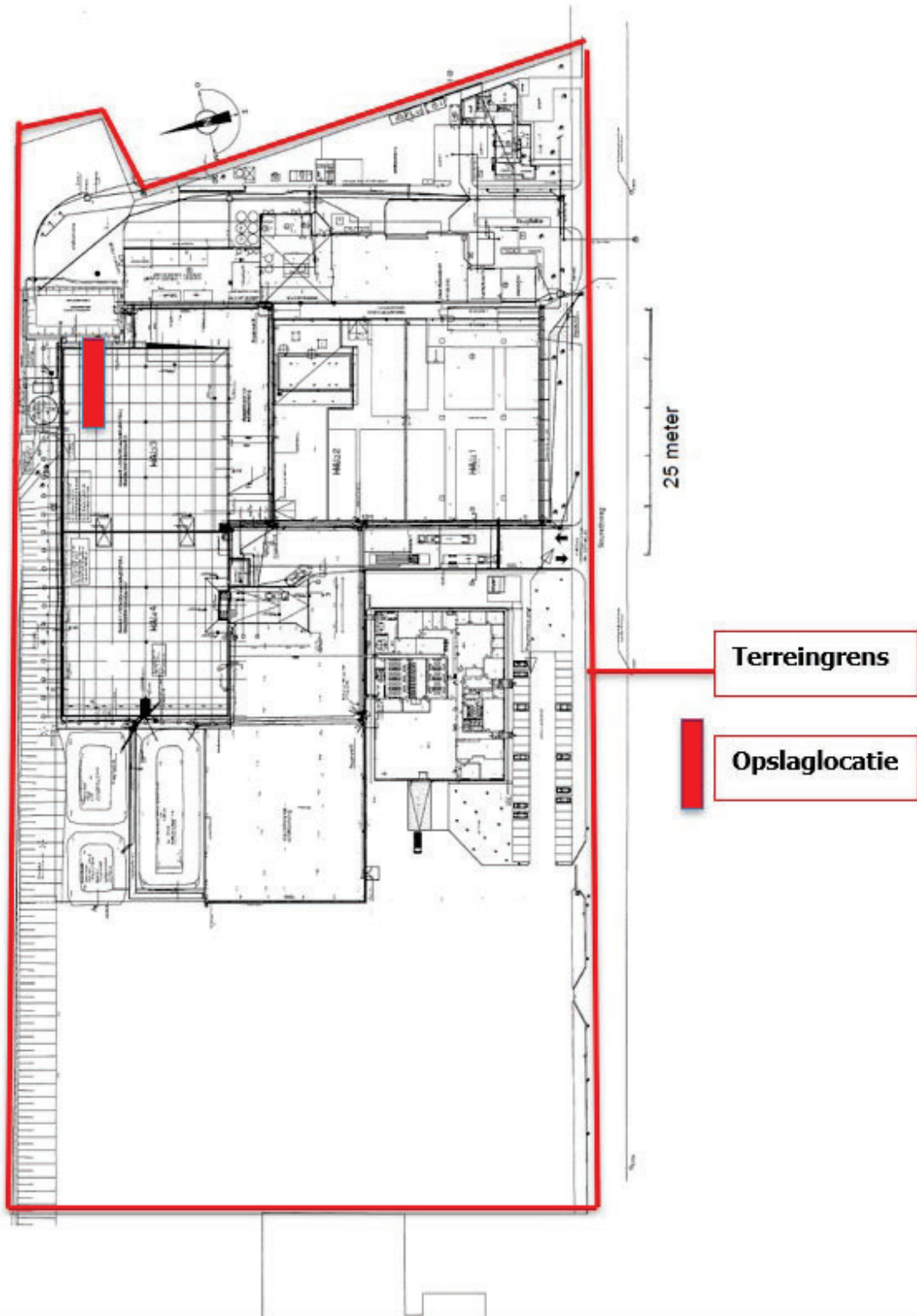
Het afgeleide toetsingsniveau van 10  $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$  voor externe bestraling op basis van de  $\text{MID}_{\text{ext}}$  wordt niet overschreden (Vbs, bijlage 10 artikel 1.1).

Het afgeleide toetsingsniveau van 100  $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$  voor externe bestraling op basis van de  $\text{AID}_{\text{ext}}$  wordt niet overschreden (Vbs, bijlage 10 artikel 1.1).

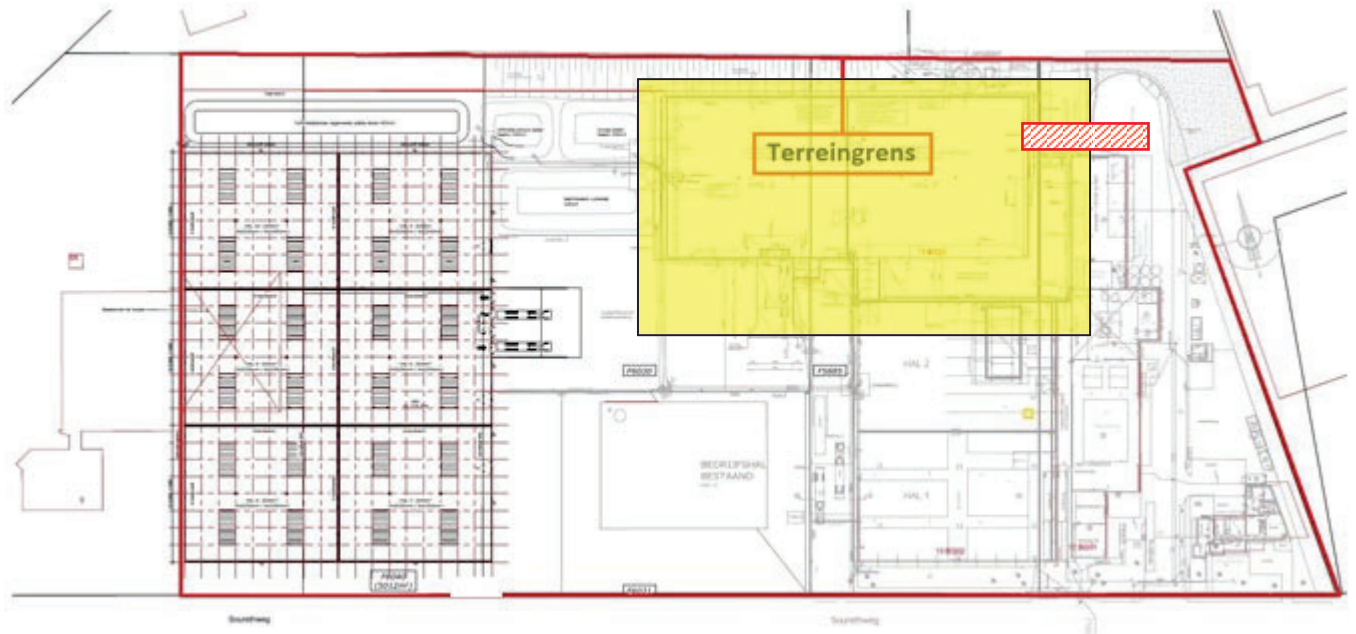
De locatielimit van 100  $\mu\text{Sv}$  per jaar wordt niet overschreden (Bbs artikel 9.2).

## Bijlage 1: Overzicht locatie van Metrex B.V.

### Plattegrond Metrex B.V. te Heerlen



### Uitsnede specifieke locatie tijdelijke opslag

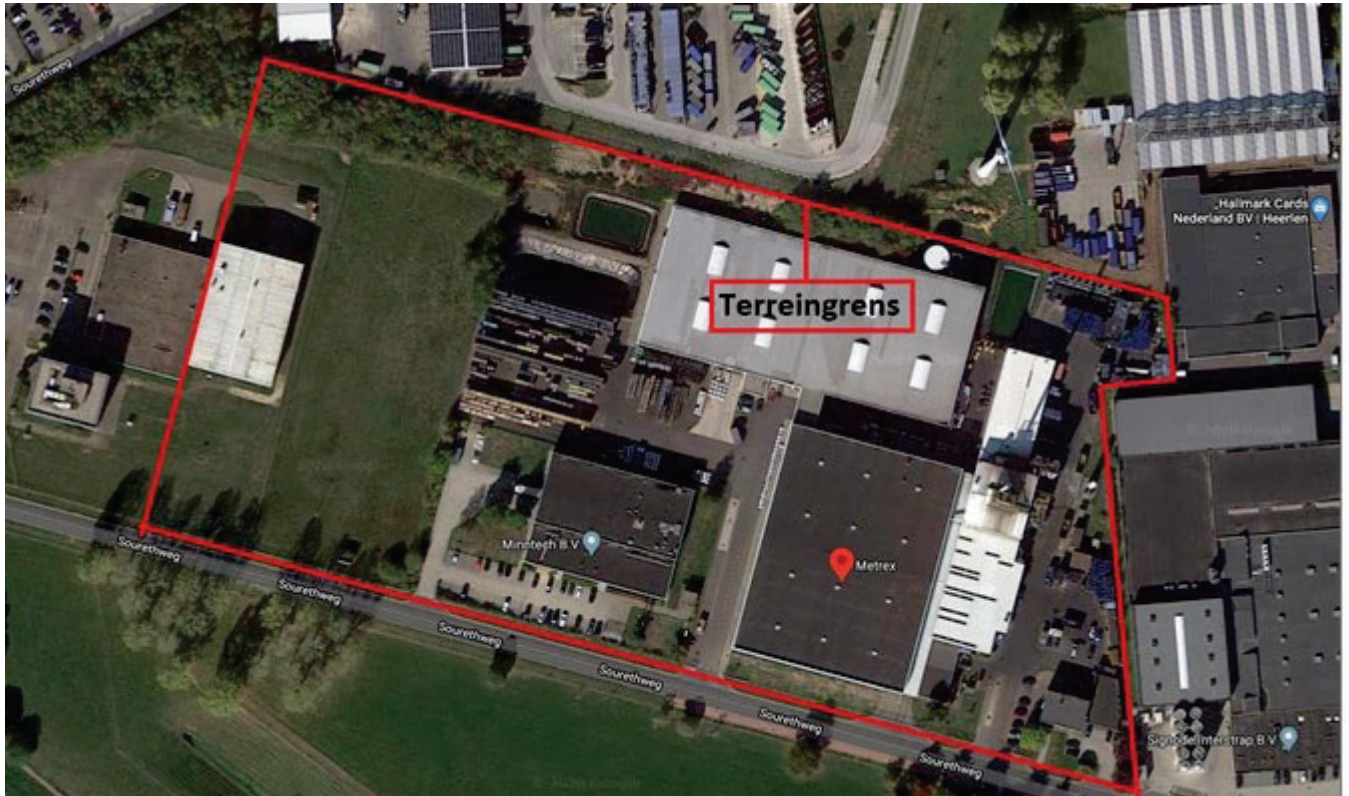


### Specifieke tijdelijke bergplaats (opschaalbaar)





## Bijlage 2: Locatie Metrex B.V., weergave Google© Maps





### Bijlage 3: Uitwerking berekeningen externe straling

Terreingrens Noord						
	H*(10,r) μSv/uur	r meter	g meter	Lmin -	T uur	H*(max) μSv
BigBags katalysator	0,15	1	15	3	8760	2,2E+01

Sommatie bronnen				Terreingrens Noord		
Omgevingsdosisequivalent per jaar			H*(max)	μSv		2,2E+01
Afgeleide toetsingsniveau			H*(SN)	μSv		4,0E+01
H*(max)/H*(SN)			-	-		5,6E-01
<b>Toetsing H*(max)/H*(SN)</b>				<b>≤ 1</b>		<b>ja</b>

Toetsing aan ID, MID, AID			Terreingrens Noord			
ID,ext				μSv		2,2E+01
MID correctiefactor				-		0,25
MID,ext				μSv		5,6E+00
<b>Toetsing MID,ext</b>			<b>≤ 10</b>		<b>ja</b>	
ABC-factor				-		0,2
AID,ext				μSv		4,5E+00
<b>Toetsing AID,ext</b>			<b>≤ 100</b>		<b>ja</b>	

Terreingrens Oost						
	H*(10,r) μSv/uur	r meter	g meter	Lmin -	T uur	H*(max) μSv
BigBags katalysator	0,15	1	40	3	8760	3,2E+00

Sommatie bronnen				Terreingrens Oost		
Omgevingsdosisequivalent per jaar		H*(max)	μSv			3,2E+00
Afgeleide toetsingsniveau		H*(SN)	μSv			4,0E+01
H*(max)/H*(SN)		-	-			8,0E-02
<b>Toetsing H*(max)/H*(SN)</b>				<b>≤ 1</b>		<b>ja</b>

Toetsing aan ID, MID, AID			Terreingrens Oost	
ID,ext		μSv		3,2E+00
MID correctiefactor		-		0,25
MID,ext		μSv		8,0E-01
<b>Toetsing MID,ext</b>			<b>≤ 10 ja</b>	
ABC-factor		-		0,2
AID,ext		μSv		6,4E-01
<b>Toetsing AID,ext</b>			<b>≤ 100 ja</b>	

Terreingrens Zuid						
	H*(10,r) μSv/uur	r meter	g meter	Lmin -	T uur	H*(max) μSv
BigBags katalysator	0,15	1	100	3	8760	5,1E-01

Sommatie bronnen				Terreingrens Zuid		
Omgevingsdosisequivalent per jaar		H*(max)	μSv			5,1E-01
Afgeleide toetsingsniveau		H*(SN)	μSv			4,0E+01
H*(max)/H*(SN)		-	-			1,3E-02
<b>Toetsing H*(max)/H*(SN)</b>				<b>≤ 1</b>		<b>ja</b>

Toetsing aan ID, MID, AID			Terreingrens Zuid		
ID,ext		μSv			5,1E-01
MID correctiefactor		-			0,25
MID,ext		μSv			1,3E-01
<b>Toetsing MID,ext</b>			<b>≤ 10</b>		<b>ja</b>
ABC-factor		-			0,01
AID,ext		μSv			5,1E-03
<b>Toetsing AID,ext</b>			<b>≤ 100</b>		<b>ja</b>

Terreingrens West						
	H*(10,r) μSv/uur	r meter	g meter	Lmin -	T uur	H*(max) μSv
BigBags katalysator	0,15	0,1	150	3	8760	7,7E-02

Sommatie bronnen				Terreingrens West		
Omgevingsdosisequivalent per jaar		H*(max)	μSv			7,7E-02
Afgeleide toetsingsniveau		H*(SN)	μSv			4,0E+01
H*(max)/H*(SN)		-	-			1,9E-03
<b>Toetsing H*(max)/H*(SN)</b>				<b>≤ 1</b>		<b>ja</b>

Toetsing aan ID, MID, AID			Terreingrens West		
ID,ext		μSv			7,7E-02
MID correctiefactor		-			0,25
MID,ext		μSv			1,9E-02
<b>Toetsing MID,ext</b>			<b>≤ 10</b>		<b>ja</b>
ABC-factor		-			0,2
AID,ext		μSv			1,5E-02
<b>Toetsing AID,ext</b>			<b>≤ 100</b>		<b>ja</b>