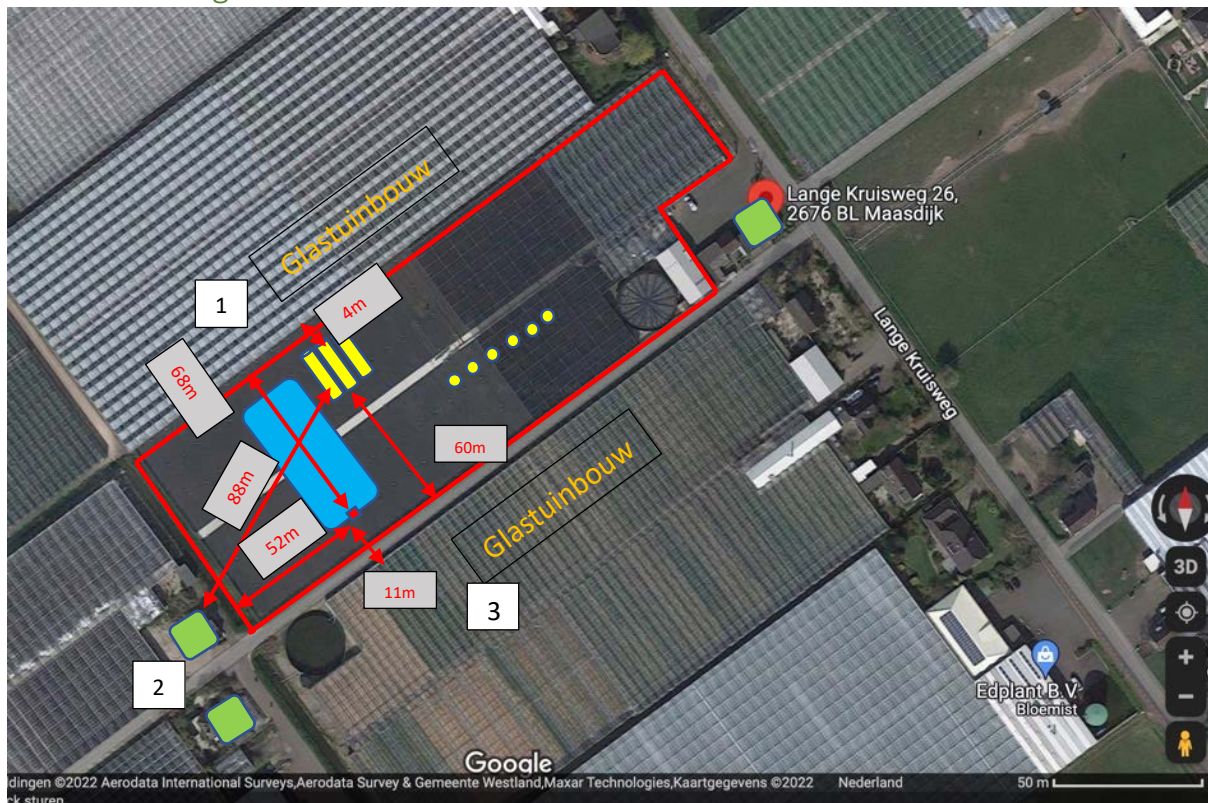








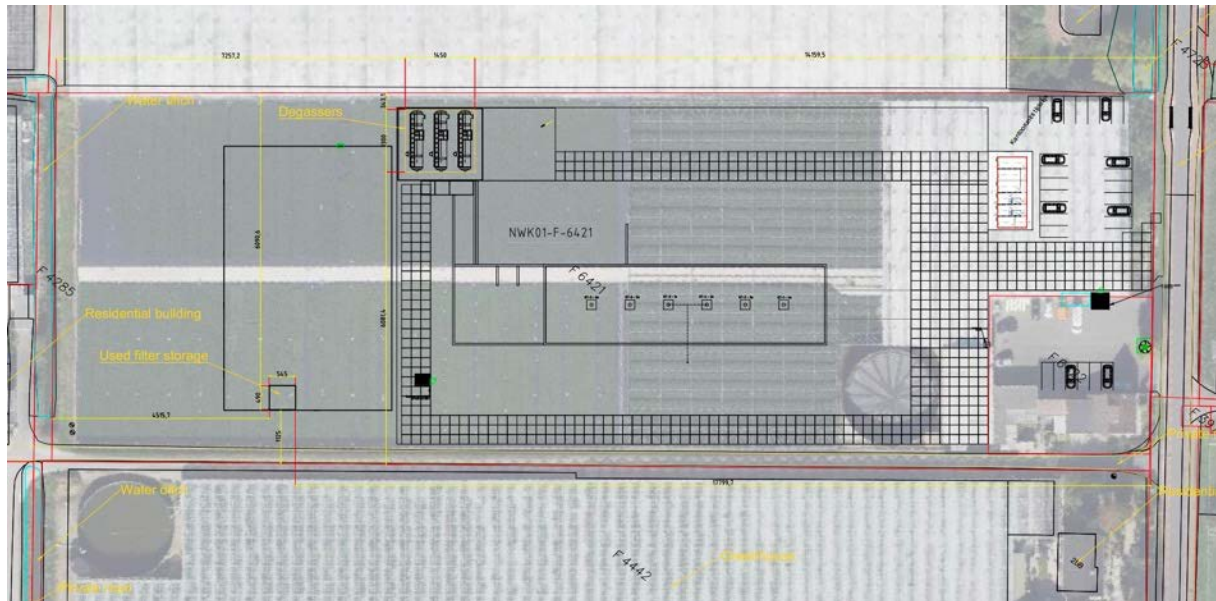
Bijlage Terreingrensberekening

Locatie: Aardwarmte Maasdijk
Adres: Lange Kruisweg 26
Postcode: 2676 BS
Plaats: Maasdijk

1. Terreingrenzen



-  Pompegebouw
-  Woonhuis
-  Ontgasser
-  Putten
-  Terreingrens
-  Norm Opslag



2. Berekeningen aan de terreingrens

Dosisbepaling bijdrage Ontgassers

Berekening van de effectieve afkomstig van de ontgasser.

Uitgangspunten:

Meest stralende Nuclide:	Ra226
Activiteitconcentratie aangevraagd Ra226:	15Bq/gr
Omgevingsdosisequivalenttempo:	0,26 $\mu\text{Sv/h}$ per MBq/m ²
Massa droge stof:	2170 (kg)

Dat resulteert in een dosistempo van: **8,85 $\mu\text{Sv/uur}$ op 1 meter afstand**

Hiermee worden de verdere terreingrensberekeningen uitgevoerd.

Dosisbepaling bijdrage Filteropslag

Berekening van de effectieve afkomstig van de filteropslag.

Uitgangspunten:

Meest stralende Nuclide:	Ra226
Activiteitconcentratie aangevraagd Ra226:	15Bq/gr
Omgevingsdosisequivalenttempo:	0,26 $\mu\text{Sv/h}$ per MBq/m ²

Totale massa kaarsfilter geproduceerd op jaarbasis gebaseerd op 3 filterunits met 5 kaarsfilters per unit en 12 filterwisselingen op jaarbasis

Massa kaarsfilters: 720 kg

Totale massa zakfilter geproduceerd op jaarbasis gebaseerd op 3 filterunits met 8 zakfilters per unit en 12 filterwisselingen op jaarbasis

Massa kaarsfilters: 87 kg

Dat resulteert in een dosistempo van: **3,14 $\mu\text{Sv/uur}$ op 1 meter afstand**

Hiermee worden de verdere terreingrensberekeningen uitgevoerd.

Bijdrage K-40 aan de terreingrens

Voor de berekening van de effectieve dosis voor personen aan de terreingrens kan uitgegaan worden van Kaliumhydroxide (KOH), dit materiaal heeft een activiteitsconcentratie van 20,9 Bq/g.

In het EU document Radiation Protection 122 'practical use of the concepts of Clearance and exemption' part II worden dosisconversiefactoren vermeld voor verschillende blootstellingssituaties zowel voor werkers als voor het milieu (tabel 21 en 22). Voor externe straling van 40 K geldt dat het omgevingsdosistempo op 1 meter afstand van zowel kleine als grote hoeveelheden 2,86 nSv/uur bedraagt per Bq/g. Het dosistempo van KOH is dan op 1 meter afstand 0,06 µSv/uur.

Indien de big bags per abuis, gedurende 24 uur staan opgesteld binnen het hekwerk op 1 meter van de terreingrens of van een verblijfplaats dan resulteert dit in een Individuele Dosis (ID) van 1,44 µSv/jaar. Het streven zal altijd zijn om de big bag met kaliumzouten minimaal 5 meter binnen het hekwerk van de terreingrens of verblijfplaats te plaatsen. Indien na deze dag de big bag verplaatst wordt naar 5 meter afstand gedurende 30 dagen dan geeft dit een ID van 1,7 µSv/jaar.

Bij de berekening van de dosis aan de terreingrens zal daarom een ID ten gevolge van 40 K worden opgenomen van 3,16 µSv/jaar.

In de praktijk zijn de kaliumzouten maar sporadisch en kortdurend op de locatie aanwezig en zullen deze verder van de terreingrens af worden geplaatst indien mogelijk.

KCL wordt in bigbags alleen in specifieke tijdelijke situaties naar locatie worden gebracht. Tijdens een workover kan het zijn dat bigbags neergezet worden direct naast de terreingrens. In de berekeningen gaan wij er van uit dat deze omissie binnen 1 dag wordt opgemerkt en dat de big bags daarna verplaatst zullen worden naar een plaats waar ze op 5 meter afstand van de grens staan. Een put interventie duurt gemiddeld 30 dagen. Een kortere tijd zullen de big bags aanwezig zijn. Daarom is er gekozen voor 30 dagen per jaar

Op 1 meter afstand binnen het hekwerk van de terreingrens

Dosistempo K-40	=	2,86 nSv/h per Bq/g
Activiteitsconcentratie	=	20,9 Bq/g
Afstand	=	1 m
Tijd	=	24 uur

2,86 nSv/h per Bq/g * 20,9 Bq/g	=	0,06 µSv/h
0,06 µSv/h * 24 uur	=	1,44 µSv/jaar

Op 5 meter afstand binnen het hekwerk van de terreingrens

Dosistempo K-40	=	2,86 nSv/h per Bq/g
Activiteitsconcentratie	=	20,9 Bq/g
Afstand	=	5 m
Tijd	=	30 dagen (= 720 uur)

2,86 nSv/h per Bq/g * 20,9 Bq/g	=	0,06 µSv/h
0,06 µSv/h * 720 uur * (1/5) ²	=	1,7 µSv/jaar

Totale bijdrage K-40 = 1,7 µSv/jaar + 1,44 µSv/jaar = 3,16 µSv/jaar

PLAATS 1 Glastuinbouw

Plaats 1 Bijdrage ontgasser

$$\dot{H}^*(10, g) \approx \dot{H}^*(10, r) \cdot \ln(L_{\min}^2/(4g^2) + 1) / \ln(L_{\min}^2/(4r^2) + 1) \cdot F_{rg}$$

H*(10, g) = Dosistempo op 4 m van de plaatbron

H*(10, r) = Dosistempo op 0,1m van de plaatbron = 8,85 µSv/uur

- L_{min} = minimale diameter plaatbron = 3,00 m
 r = afstand ten opzichte van het object van de gevonden meetwaarde = 1,0m
 g = afstand van het dosispunt tot aan de terreingrens = 4,0 m
 F = het product van de opbouwfactor en transmissie als gevolg van een afscherming tussen referentiepunt en terreingrens = 1

Bij deze berekening wordt ervan uitgegaan dat er geen afschermdende materialen zijn aangebracht tussen de ontgasser of filteropslag (wandruimte staal minimaal 0,5 cm dik) en de terreingrens. Indien tussen het referentiepunt (de plaats van gemeten dosis op 1 meter van de ontgasser of filter opslag) en de terreingrens een afscherming wordt geplaatst zal herberekening plaatsvinden waarbij de Build-up wordt meegenomen, ontstaan door het tussenliggende afschermdende materiaal.

$H^*(10, g)$ geeft een potentiële individuele dosis (ID) op Plaats 1 aan de terreingrens van 8654 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

Plaats 1 Bijdrage Norm opslag

Eenzelfde berekening is gedaan voor de potentiële dosis van de opslag op glastuinbouw Plaats 1 met een afstand tussen Norm opslag en plaats A van 68 meter.

Dit geeft een ID van 11,3 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

Plaats 1 totaal

Bijdrage	$H^*(10, r)$ 1,0 m	Afstand (m)	ID ($\mu\text{Sv}/\text{jaar}$)	Aanbrengen 30cm beton $F=0,082$ ($\mu\text{Sv}/\text{jaar}$)		
Ontgasser	8,85 $\mu\text{Sv}/\text{uur}$	4,0	8654	710		
Norm opslag	3,14 $\mu\text{Sv}/\text{uur}$	68,0	11,3	0,93		
K-40			3,16	3,16		
ID Totaal			8668	714,1	ABC factor landbouw 0,01	AID = 7,14

Op plaats A is de potentiële ID ten gevolge van de Ontgasser en de Opslagcontainer voor de aangevraagde activiteitsconcentratie bedraagt maximaal 8668 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

Het secundair niveau wordt overschreden. Daarom zal er bij een activiteitconcentratie 1,7 Bq/gr, welke resulteert in een dosistempo voor de ontgasser van $1\mu\text{Sv}/\text{uur}$ op 1 meter, afstand betonnen afscherming worden aangebracht.

Uitgangspunt is een betonnen afscherming met een dikte van 30 cm welke een F factor op zal leveren van 0,082.

Bijdrage	$H^*(10, r)$ 1,0 m Bij 1,7. Bq/g	Afstand (m)	ID ($\mu\text{Sv}/\text{jaar}$)
Ontgasser	1,0 $\mu\text{Sv}/\text{uur}$	4,0	978

Norm opslag	0,36 $\mu\text{Sv}/\text{uur}$	68,0	1,3		
K-40			3,16		
ID Totaal			982	ABC factor landbouw 0,01	AID = 9,82

Uitgangspunt is het aantreffen van ^{226}Ra in de monsters. Door regelmatig (minimaal 1x per jaar) monsternamen en analyses uit te laten voeren op de filters (in verband met afvoer) is er een goed beeld van de aanwezigheid van de nuclides in de installatie.

Jaarlijks, tijdens het doen van controlemetingen uitgevoerd door de SBD ten behoeve van het jaarrapport, zal de buitenkant van de installatie gemeten worden (op 0,1 meter afstand) op dosistempo afgegeven vanuit de installatie en de opslag.

Bij het aantreffen van een dosistempo van 1 $\mu\text{Sv}/\text{uur}$ op 100cm aan de buitenkant van de installatie of het aantreffen van een activiteitsconcentratie na monsternamen van meer dan 1,7Bq/g zal een betonnen afscherming van 30cm dikte worden aangebracht.

Er zal een AID aangevraagd worden van 9,82

PLAATS 2 Woonhuis

Plaats 2 Bijdrage NORM opslag

Verondersteld dosistempo NORM opslag 3,14 $\mu\text{Sv}/\text{uur}$.

De Opslag heeft een afstand 49 meter tot terreingrens nabij het woonhuis.

Dit resulteert in een ID van 21,86 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

Plaats 2 Bijdrage ontgasser

Verondersteld dosistempo ontgasser 8,85 $\mu\text{Sv}/\text{uur}$.

De ontgasser heeft een afstand van 77 meter tot het woonhuis.

Dit resulteert in een ID van 24,9 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

Plaats 2 Totaal

Bijdrage	H*(10, r) 1,0 m	Afstand (m)	ID ($\mu\text{Sv}/\text{jaar}$)	MID
Norm opslag	3,14 $\mu\text{Sv}/\text{uur}$	52,0	19,4	
Ontgasser	8,4 $\mu\text{Sv}/\text{uur}$	88,0	18,1	
K-40		10	0,03	
Totaal			37,6	9,4

Op plaats 2, woonhuis is de potentiële dosis ten gevolge van de Norm opslag, ontgasser en K40 opslag is ID = maximaal 37,6 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$. Dit resulteert in een MID van 9,4 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

PLAATS 3 Glastuinbouw

Plaats 3 Bijdrage NORM opslag

De NORM opslag heeft een afstand tot de terreingrens op Glastuinbouw plaats 3 van 11 meter.

Dit resulteert in een ID van 430 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

Plaats 3 Bijdrage ontgasser

De ontgasser heeft een afstand tot de terreingrens op glastuinbouw plaats 3 van 60 meter.

Dit resulteert in een ID van 39,0 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

Glastuinbouw Plaats 3 totaal

Bijdrage	H*(10, r) 1,0m	Afstand (m)	ID ($\mu\text{Sv}/\text{jaar}$)		
Norm opslag	3,14 $\mu\text{Sv}/\text{uur}$	11,0	430		
Ontgasser	8,85 $\mu\text{Sv}/\text{uur}$	60,0	39,0		
K-40		10	0,03		
ID Totaal			469,1	Gebruik locatie weiland of landbouw ABC=0,01	AID = 4,69

Aangezien het Secundair Niveau van 10 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ wordt overschreden mag de AID worden berekend.

In dit geval wordt de ABC factor voor "weiland of landbouw", (0,01). Voor onderbouwing gebruik weiland of landbouw zie 3.0

AID is dan voor de plaats 3 locatie glastuinbouw maximaal 4,69 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

Er wordt voor de locatie van HVC in de vergunningaanvraag een AID aangevraagd van 9,82 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$

3. Onderbouwing ABC factor weiland of landbouw (0,01)

Onderbouwing ABC factor landbouw voor kassen.

Om het gebruik van een ABC factor voor landbouw in plaats van een ABC factor voor industrie te onderbouwen is gekeken naar het daadwerkelijke gebruik van de naastgelegen kassen. Aan de beheerder van de kassen, Aardwarmte Maasdijk Is gevraagd hoeveel tijd personen aanwezig kunnen zijn op plaatsen in de kas grenzend aan het terrein van Aardwarmte Maasdijk.

Voor het bijhouden van de productie van product heeft de beheerder van de kas bijgehouden hoeveel tijd een persoon aanwezig is op de verschillende plaatsen in de kas om het product te kweken.

Betreffende tuinders geven aan dat een medewerker niet meer dan 0,6 uur/jaar per gewerkte m^2 aanwezig is in de kassen. De beheerder heeft aangegeven dat op de plaatsen direct naast de locatie van Aardwarmte Maasdijk geen werkzaamheden worden uitgevoerd waardoor medewerkers langdurig op 1 plaats in de kas aanwezig zijn.

Berekening:

- 3 $\mu\text{Sv}/\text{uur}$ aan de ontgasser en aan de NORM opslag op 0,1 meter.
- Een werknemer werkt gedurende 0,6 uur per jaar per m^2 .
- Afstand "O" ontgasser tot glastuinbouw 4 meter
- Afstand "N" NORM opslag tot glastuinbouw 68 meter

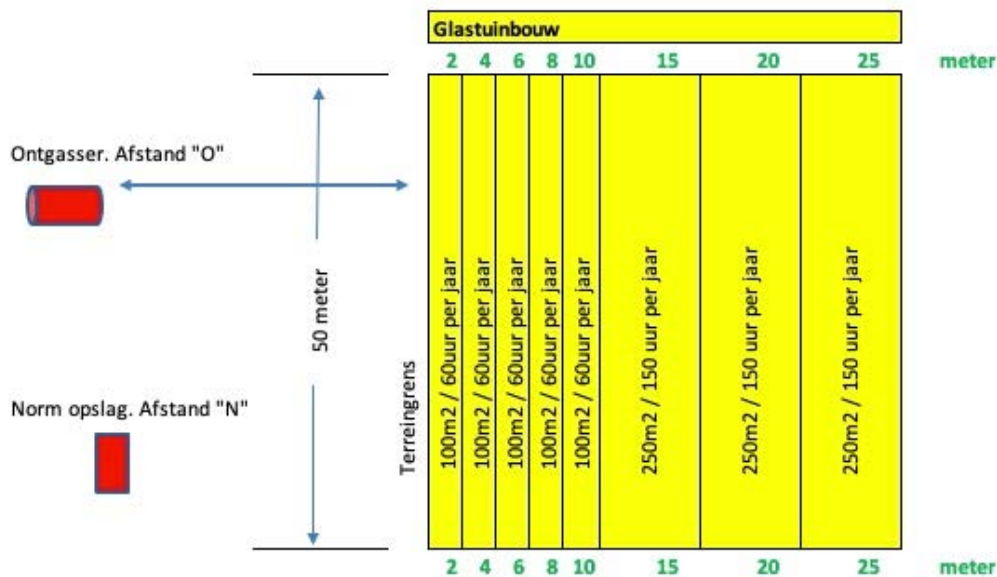
- Er wordt een breedte aangehouden aangrenzend aan de ontgasser en opslag van 50 meter (wand van de glastuinbouw).
- Per oppervlak (2meter/4meter/6 meter x 50 meter) wordt door middel van extrapolatie via de plaatbronbenadering de blootstelling berekend voor ontgasser en NORM opslag
- Er wordt worst case uitgegaan van het uitvoeren van de werkzaamheden door 1 persoon.

Dit geeft het aantal μSv voor het totaal gewerkte uren per jaar per medewerker.

Dat resulteert in $5,99 \mu\text{Sv}/\text{jaar}$ uit voor ontgasser en opslag.

Met betrekking tot deze blootstelling zal op jaarbasis herberekening plaatvinden van het aantal gewerkte uren per m^2 t.o.v. de blootstelling.

Dit zal een vast onderdeel worden in de jaarrapportage.



Bijdrage Norm opslag						
AFSTAND NORM OPSLAG TOT GLASTUINBOUW		Afstand N=		68,00 (m)		
				berekend op		
	Plaats nr.	afstand in kas	afstand totaal [m]	afstand [μSv/h]	uren gewerkt	μSv/h x uren
gemeten [μSv/h]	3	2	70	0,000254077	60	0,015
op afstand [m]	0,1	4	72	0,000240161	60	0,014
Lmin	3	6	74	0,000227357	60	0,014
		8	76	0,000215551	60	0,013
		10	78	0,000204641	60	0,012
		15	83	0,000180732	150	0,027
		20	88	0,00016078	150	0,024
		25	93	0,000143959	150	0,022
						0,141 μSv/jaar
Bijdrage Ontgasser						
AFSTAND ONTGASSER TOT GLASTUINBOUW		Afstand O=		4,00 (m)		
				berekend op		
	Plaats nr.	afstand in kas (m)	"O" (m)	afstand (μSv/h)	uren gewerkt	μSv/h x uren
gemeten [μSv/h]	3	2	6	0,033552752	60	2,013
op afstand [m]	0,1	4	8	0,019123047	60	1,147
Lmin	3	6	10	0,01231462	60	0,739
		8	12	0,008580806	60	0,515
		10	14	0,0063172	60	0,379
		15	19	0,003438781	150	0,516
		20	24	0,002157706	150	0,324
		25	29	0,001478718	150	0,222
						5,855 μSv/jaar
Bijdrage Totaal						5,996 μSv/jaar

Om te waarborgen dat de blootstelling voor medewerkers in de nabijgelegen kassen niet wijzigt zal jaarlijks bij de beheerder van de kas worden nagegaan of het gebruik is gewijzigd. Indien dit gebruik is gewijzigd zal opnieuw een berekening worden uitgevoerd en indien nodig afscherming worden aangebracht om de vergunde AID te kunnen garanderen.

Conclusie toepassing ABC-factor

Uit de terreingrens berekening in 2 is een ID bepaald van 644μSv/jaar.

Er is een berekende blootstelling voor Glastuinbouw in 3 van 5,99 μSv/jaar voor werknemers.

Bepaling van de ABC correctiefactor $5,99\mu\text{Sv/jaar} / 644\mu\text{Sv/jaar} = 0,0093 \approx 0,01$

Hiermee is het gebruik van de ABC-factor 0,01 gerechtvaardigd.