

Bijlage B. Overzicht gegevens vorige vergunningaanvragen versie ANVS

Algemeen

Nadere beschrijving betrokken natuurlijke bronnen

Nucliden

In de formatielagen waar aardwarmte uit wordt gewonnen kunnen nog aanmerkelijke hoeveelheden ^{238}U en ^{232}Th voorkomen die sinds het ontstaan van de aarde nog niet vervallen zijn als gevolg van hun zeer grote halveringstijd. Omdat verschillende dochternucliden van de primordiale radionucliden in meer of minder mate in formatiewater, aardgas of aardgascondensaat kunnen worden opgenomen, kunnen deze radionucliden met de productiestroom mee naar de oppervlakte komen. Door de bewerking van het warme water in een geothermische installatie komen in (delen van) de installatie ophopingen voor van deze nucliden (en hun dochters), het betreft:

- ^{226}Ra , $T_{1/2}$ 1,6 10^3 jr
- ^{228}Ra , $T_{1/2}$ 5,7 jr
- ^{228}Th , $T_{1/2}$ 1,9 jr
- ^{222}Rn , $T_{1/2}$ 3,8 dg
- ^{210}Pb , $T_{1/2}$ 22,3 jr

De radioactieve stoffen komen voor in de volgende vormen (met dochters):

1. Sludges: waarin ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{228}Th en ^{210}Pb voor kunnen komen.
2. Scaling waarin ^{226}Ra , ^{228}Ra en ^{228}Th voor kunnen komen.
3. Aardgas: Waarin ^{222}Rn en ^{220}Rn als gas voor kan komen.
4. Loodafzettingen: van niet of nauwelijks zichtbare depositie van ^{210}Pb van hoofdzakelijk ^{210}Pb tot dikkere lagen/klompen lood en/of loodzouten waarin kleine hoeveelheden ^{210}Pb aanwezig is.

Het nuclide dat het meest aanwezig is in de installatie is ^{210}Pb .

Chemische en fysische toestand

De natuurlijke bronnen zijn voornamelijk aanwezig in de vorm van scales en sludges (o.a. sulfaat-, carbonaat of sulfideverbindingen in vaste vorm droog of gesuspendeerd in waterige en/of organische vloeistoffen met een droge stof percentage variërend van 2 – 100%), alsmede opgelost in productiewater of als secundaire reststoffen (filters, zeil etc.)

Maximale activiteitsconcentratie

De activiteitsconcentraties zullen lager zijn dan 500 Bq/gr per nuclide voor de nucliden ^{228}Ra , ^{228}Th en ^{226}Ra en lager dan 15000 Bq/gr voor ^{210}Pb . Omdat ervaring in de geothermie leert dat de nucliden ^{228}Ra , ^{228}Th en ^{226}Ra niet significant aanwezig zijn is een relatief lage waarde gekozen welke een overschatting geeft van de aanwezigheid van deze nucliden voor de locaties van ECW Geoholding B.V. De genoemde waarde voor ^{210}Pb is de maximale waarde die gevonden is in de olie- en gasindustrie en de geothermische industrie.

Locatie Oostlanderweg

Maximale activiteit op de locaties

De geschatte maximale activiteit op de locaties is gebaseerd op de aanwezige activiteit in de vorm van oppervlaktebesmetting en sludges in de installatie en in de filters. Hierbij is een worst case aangehouden.

Aanvraagvergunning Locatie Oostlanderweg

	Activiteit in Bq
Geothermische installatie Locatie Oostlanderweg	
Totaal oppervlaktebesmetting	4,33E+10
Totaal sludges	1,43E+11
Totaal filters/jaar	6,89E+10
Totaal geothermische installatie	2,55E+11 Bq

Totaal oppervlaktebesmetting, sludge en filters vergunning 2,55E+11 Bq

Locatie Tussenweg

De geschatte maximale activiteit op de locaties is gebaseerd op de aanwezige activiteit in de vorm van oppervlaktebesmetting en sludges in de installatie en in de filters. Hierbij is een worst case aangehouden.

Op dit moment is er op de locatie Tussenweg, 1 put aanwezig. Het is mogelijk dat in de toekomst een 2^e put wordt geboord. Daarom is deze nu in de maximale schatting meegenomen.

Aanvraagvergunning Locatie Tussenweg

	Activiteit in Bq
Geothermische installatie Locatie Tussenweg	
Totaal oppervlaktebesmetting	2,05E+10
Totaal sludges	1,03E+11
Totaal filters/jaar	9,00E+09
Totaal geothermische installatie	1,33E+11 Bq

Totaal oppervlaktebesmetting, sludge en filters vergunning 1,33E+11 Bq

Locatie Andijk

De geschatte maximale activiteit op de locaties is gebaseerd op de aanwezige activiteit in de vorm van oppervlaktebesmetting en sludges in de installatie en in de filters. Hierbij is een worst case aangehouden.

Aanvraag vergunning Locatie Andijk

	Activiteit in Bq
Geothermische installatie Locatie Andijk	
Totaal oppervlaktebesmetting	2,87E+10
Totaal sludges	9,48E+10
Totaal filters/jaar	4,59E+10
Totaal geothermische installatie	1,69E+11 Bq

Totaal oppervlaktebesmetting, sludges en filters vergunning 1,69E+11 Bq

Bovenstaande is opgenomen als basis voor de inschatting van de maximaal aanwezige totale activiteit. Niet alle objecten of materialen die aanwezig kunnen zijn op de locaties, is in deze schatting meegenomen zoals opgeslagen afval (sludges in tanks en besmet vast afval of reststoffen zoals persoonlijke beschermingsmiddelen als handschoenen en pakken, poetsdoeken etc. in drums of bakken). Deze worden gezien als afkomstig uit de installatie en zijn niet apart meegenomen in de berekening. Ondanks dat gebruikte filters afval is dat afkomstig is uit de installatie is de hoeveelheid dusdanig significant dat deze wel is meegenomen in de berekeningen.

De activiteit is berekend aan de hand van het potentiële besmette oppervlak in de genoemde objecten en een activiteitsconcentratie voor alle nucliden samen van 2500 Bq/gr. Voor sludges en filters is uitgegaan van een activiteitsconcentratie van 15000 Bq/gr voor alle nucliden samen.

De verdeling van de activiteit tussen oppervlakte besmette objecten (in of buiten de installatie), vaste reststoffen en afval en sludges en filters kan variëren. Ook de genoemde aantallen en type objecten is geen vaststaand gegeven maar een uitgangspunt voor de inschatting.

Ongeacht de verdeling van activiteit tussen alle mogelijke met NORM besmette objecten en stoffen is de totale activiteit aanwezig op de locatie nooit meer dan:

Locatie Ooslanderweg:	255 Gbq
Locatie Tussenweg:	133 GBq
Locatie Andijk:	169 GBq

Maatregelen ten behoeve van het milieu

Lozingen in water of bodem

Op de locaties van Ennatuurlijk Holding B.V. vinden geen lozingen plaats boven de vergunningplichtige grens zoals gesteld in de Kernenergiewetgeving.

Afvalwater dat ontstaat bij werkzaamheden volgens deze vergunningaanvraag zoals het schoonmaken van tanks en leidingen of het scheiden van reststoffen wordt opgevangen en in afwachting van nadere analyse opgeslagen. Aan de hand van de analyse wordt de sludge afgevoerd naar een erkende be- of verwerker voor hergebruik of als afvalstof naar een erkende ophaaldienst.

Lozing in lucht

Er vinden geen lozingen naar de lucht plaats boven de vergunningplichtige grens.

Externe straling

Op de locaties van Ennatuurlijk Holding B.V. zijn NORM stoffen te vinden in:

- de binnenzijde van de installatie;
- sludges in de separator;
- filters welke zijn opgeslagen als afval in afwachting van afvoeren;
- besmette voorwerpen in opslag in afwachting van afvoer of hergebruik.

In de praktijk is er geen verhoging van de besmettingswaarde meetbaar aan de buitenzijde van de installatie of voorwerpen. Het meest aanwezige nuclide is ^{210}Pb . Dit is een bèta emitter. De straling van dit nuclide is niet in staat om tot de terreingrens te reiken.

De filters en voorwerpen kunnen in principe overal op de locatie opgeslagen worden en de werkzaamheden kunnen op het gehele terrein worden uitgevoerd. Opgeslagen besmette items en filters worden deugdelijk verpakt en opgeslagen op een afgescheiden deel van de locatie. In dit geval een zeecontainer. De verpakking of tank zelf zijn voldoende sterk om verspreiding in de omgeving te voorkomen. Kleine verpakkingen met vloeistof worden op een lekbak geplaatst.

Binnen de locaties van Ennatuurlijk Holding B.V. is geen bergplaats aanwezig zoals bedoeld in de Kernenergiewetgeving. Deze is gezien de aard van de opgeslagen voorwerpen en materialen niet haalbaar en ook niet nodig.

Hieronder is per locatie een tekening opgenomen en de berekening van de potentiële dosis aan de terreingrens.

Locatie Oostlanderweg

Bijgevoegd als bijlage 7A een tekening van de locatie Oostlanderweg met daarin de huidige plaats van de opslagcontainer (aangeduid als opslag RA) en drie separatoren / ontgassers. Op deze tekening is in het rood de terreingrens aangegeven. Ook is de minimale afstand van de separator / ontgasser en de opslagcontainer tot de dichtstbijzijnde terreingrens is ingetekend.

De locatie is omgeven door akkerbouw, en kassenbouw.

In de praktijk geven de meeste besmette voorwerpen en tanks met NORM sludge aan de buitenzijde van de verpakking of tank geen verhoging ten opzichte van de achtergrondstraling.

In de praktijk verzamelen de NORM stoffen zich in de separator / ontgasser en in de opgeslagen filters. Er wordt uitgegaan van een benadering waarbij de drie separatoren / ontgassers en de opgeslagen filters verantwoordelijk zijn voor de externe straling aan de terreingrens. De separatoren / ontgassers en de opgeslagen filters in de zeecontainer worden gezien als 1 object met een groot stralend oppervlak (plaatbron methode).

Er is bij de berekening van de worst case effectieve dosis aan de terreingrens uitgegaan van ^{226}Ra omdat dit nuclide de meeste bijdrage aan de effectieve dosis aan de terreingrens zal leveren. Er wordt uitgegaan van een activiteitsconcentratie van 2 Bq /gr.

- Met deze activiteitsconcentratie hebben de opgeslagen filters van de locatie Oostlanderweg een activiteit van 9,18 MBq indien een jaarvoorraad ligt opgeslagen in de zeecontainer.
- De activiteit per separator / ontgasser is naar schatting 6,08 MBq.
- Op 2 kritieke plaatsen naast de locatie wordt de terreingrens berekend. Aangeduid als plaats 1 en plaats 2 op de tekening in bijlage 7A. Hierbij is er van uitgegaan dat alle 3 de separatoren een bijdrage leveren aan de terreingrens op plaats 1 waarbij voor de separator / ontgasser welke 6,5 meter van de terreingrens is verwijderd niet gecorrigeerd wordt voor de daadwerkelijke afstand tot plaats 1.

De separator / ontgasser heeft een afmeting van 3x12 meter. De zeecontainer heeft een afmeting van 3x6 meter.

Plaats 1

Op plaats 1. wordt de potentiële dosis aan de terreingrens veroorzaakt door de 3 separatoren / ontgassers op de locatie. De opslagplaats met filters levert gezien de afstand tot plaats 1. en het feit dat er 2 gebouwen tussen de opslag en plaats 1. aanwezig zijn geen bijdrage aan de dosis.

Onderstaand de uitkomst van de berekeningen per separator:

- Jaarlijkse belasting aan de terreingrens van de separator / ontgasser op 6,5 meter van Plaats 1. = 135,8 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$
- Jaarlijkse belasting aan de terreingrens separator / ontgasser 7,5 meter van Plaats 1. = 102,7 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$
- Jaarlijkse belasting aan de terreingrens separator / ontgasser 26 meter van Plaats 1. = 8,7 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$

De individuele dosis op plaats 1 ten gevolge van 3 separatoren / ontgassers is 247,2 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$
Dit is meer dan het secundair niveau van 10 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

De MID geeft 61,8 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

Naastgelegen gebruik van de locatie op plaats 1 is Kassenbouw, vergelijkbaar met industrie.
Een nadere analyse van de Actuele Individuele Dosis geeft 49,4 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

Plaats 2

Op plaats 2. wordt de potentiële dosis aan de terreingrens worst case veroorzaakt door een jaarvoorraad aan filters welke ligt opgeslagen in de zeecontainer (opslag RA). De separatoren / ontgassers leveren gezien de afstand tot plaats 2. en het feit dat er 2 gebouwen tussen de separatoren en plaats 2. aanwezig zijn geen bijdrage aan de dosis.

Dit zou een jaarlijkse belasting aan de terreingrens opleveren van 148,3 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$
Dit is meer dan het secundair niveau van 10 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

De MID geeft 37 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$

Naastgelegen gebruik van de locatie op plaats 2 is Kassenbouw, vergelijkbaar met industrie. Een nadere analyse van de Actuele Individuele Dosis geeft dan 29,6 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

Voor deze vergunning wordt voor de locatie Oostlanderweg een AID gevraagd van 49,4 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

Maatregelen voor het beheersen van de dosis aan de terreingrens in de toekomst

In de praktijk zijn veel Geothermie installaties besmet met NORM stoffen welke voornamelijk Pb-210 bevatten. Dit nuclide is niet meetbaar aan de buitenzijde van een gesloten installatie. In de Geothermie is tot op heden geen waarde van meer dan 1 Bq/gr ^{226}Ra aangetroffen. De hierboven berekende situatie is daarom een grote overschatting.

De status van de installatie wordt gemonitord door het nemen van samples uit de installatie, van filters en van met NORM besmette materialen. Indien voor ^{226}Ra een activiteitsconcentratie van meer dan 2 Bq/gr wordt waargenomen dan wordt de potentiële dosis aan de terreingrens opnieuw berekend en zal indien nodig extra afscherming aangebracht worden.

Bovenstaande berekeningen zijn worst case schattingen. Indien er niet gecorrigeerd wordt voor de absorptie van de straling door het water in de separator / ontgasser en er niet gecorrigeerd wordt voor de plaatbronnemethode dan geeft een activiteit van 6,08 MBq als plaatbron een dosistempo op 10 cm afstand van de wand van 3,2 $\mu\text{Sv}/\text{uur}$ (inclusief Build up afscherming tankwand 1,2 cm).

Op het moment dat er een dosistempo aan de wand van 1 van de separatoren / ontgassers wordt gevonden van meer dan 2 $\mu\text{Sv}/\text{uur}$ dan zal er opnieuw een terreingrensberekening worden opgesteld en zal door middel van afscherming er voor gezorgd worden dat de dosis aan de terreingrens niet meer is dan de vergunde AID.

Locatie Andijk

Bijgevoegd als bijlage 7B een tekening van de locatie Andijk met daarin de huidige plaats van de opslagcontainer (aangeduid als opslag RA) en twee separatoren / ontgassers. Op deze tekening is in het rood de terreingrens aangegeven. Ook is de minimale afstand van de separator / ontgasser en de opslagcontainer tot de dichtstbijzijnde terreingrens is ingetekend.

De locatie is omgeven door kassenbouw. Op de tekening is een vorm getekend 8,5 meter van de terreingrens vandaan met het cijfer 4 erin getekend. Dit is een woning.

In de praktijk geven de meeste besmette voorwerpen en tanks met NORM sludge aan de buitenzijde van de verpakking of tank geen verhoging ten opzichte van de achtergrondstraling.

In de praktijk verzamelen de NORM stoffen zich in de separator / ontgasser en in de opgeslagen filters. Er wordt uitgegaan van een benadering waarbij de twee separatoren / ontgassers en de opgeslagen filters verantwoordelijk zijn voor de externe straling aan de terreingrens. De separatoren / ontgassers en de opgeslagen filters in de zeecontainer worden gezien als 1 object met een groot stralend oppervlak (plaatbron methode).

Er is bij de berekening van de worst case effectieve dosis aan de terreingrens uitgegaan van ²²⁶Ra omdat dit nuclide de meeste bijdrage aan de effectieve dosis aan de terreingrens zal leveren. Er wordt uitgegaan van een activiteitsconcentratie van 2 Bq/gr.

- Met deze activiteitsconcentratie hebben de opgeslagen filters van de locatie Andijk een activiteit van 6,12 MBq indien een jaarvoorraad ligt opgeslagen in de zeecontainer.
- De activiteit per separator / ontgasser is naar schatting 6,08 MBq.
- Op 2 kritieke plaatsen naast de locatie wordt de terreingrens berekend. Aangeduid als plaats 1 en plaats 2 op de tekening in bijlage 7B. Hierbij is ervan uitgegaan dat de twee separatoren /ontgassers en de opslag van de filters een bijdrage leveren aan de terreingrens op plaats 1 en 2. De afstand van de verschillende objecten tot plaats 1 en zijn worst case gekozen en niet gecorrigeerd voor de daadwerkelijke afstand tot plaats 1 of 2.

Plaats 1

Potentiele dosis aan de terreingrens plaats 1:

De uitkomst van de berekening zoals deze ook gedaan is bij de oostlanderweg is voor de locatie Andijk voor plaats 1 als volgt:

Jaarlijkse belasting aan de terreingrens separator/ontgasser 44,5 meter van Plaats 1. = 2,97 μ Sv/jaar
Jaarlijkse belasting aan de terreingrens separator/ontgasser 62 meter van Plaats 1. = 1,53 μ Sv/jaar
Jaarlijkse belasting aan de terreingrens opslag filters zeecontainer Plaats 1. = 30,4 μ Sv/jaar

De individuele dosis op plaats 1 ten gevolge van 2 separatoren / ontgassers en de opslag van filters in de zeecontainer is 34,9 μ Sv/jaar

Dit is meer dan het secundair niveau van 10 μ Sv/jaar.

De MID geeft 8,73 μ Sv/jaar.

Naastgelegen gebruik van de locatie op plaats 1 is Kassenbouw, vergelijkbaar met industrie.

Een nadere analyse van de Actuele Individuele Dosis geeft dan 6,98 μ Sv/jaar.

Plaats 2

De uitkomst van de berekening zoals deze ook gedaan is bij de Oostlanderweg is voor de locatie Andijk voor plaats 2 als volgt:

Jaarlijkse belasting aan de terreingrens separator/ontgasser 46 meter van Plaats 2. = 2,78 μ Sv/jaar
Jaarlijkse belasting aan de terreingrens separator/ontgasser 28,5 meter van Plaats 2. = 7,24 μ Sv/jaar
Jaarlijkse belasting aan de terreingrens opslag filters zeecontainer Plaats 1. = 2,6 μ Sv/jaar

De individuele dosis op plaats 1 ten gevolge van 2 separatoren / ontgassers en de opslag van filters in de zeecontainer is 12,62 μ Sv/jaar

Dit is meer dan het secundair niveau van 10 μ Sv/jaar.

De MID geeft 3,15 μ Sv/jaar.

Naastgelegen gebruik van de locatie op plaats 1 is Kassenbouw, vergelijkbaar met industrie.

Een nadere analyse van de Actuele Individuele Dosis geeft dan 2,52 μ Sv/jaar.

Voor deze vergunning wordt voor de locatie Andijk een MID gevraagd van 8,73 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

Maatregelen voor het beheersen van de dosis aan de terreingrens in de toekomst

In de praktijk zijn veel Geothermie installaties besmet met NORM stoffen welke voornamelijk Pb-210 bevatten. Dit nuclide is niet meetbaar aan de buitenzijde van een gesloten installatie. In de Geothermie is tot op heden geen waarde van meer dan 1 Bq/gr ^{226}Ra aangetroffen. De hierboven berekende situatie is daarom een grote overschatting.

De status van de installatie wordt gemonitord door het nemen van samples uit de installatie, van filters en van met NORM besmette materialen. Indien voor ^{226}Ra een activiteitsconcentratie van meer dan 2 Bq/gr wordt waargenomen dan wordt de potentiële dosis aan de terreingrens opnieuw berekend en zal indien nodig extra afscherming aangebracht worden.

Bovenstaande berekeningen zijn worst case schattingen. Indien er niet gecorrigeerd wordt voor de absorptie van de straling door het water in de separator / ontgasser en er niet gecorrigeerd wordt voor de plaatbronmethode dan geeft een activiteit van 6,08 MBq als plaatbron een dosistempo op 10 cm afstand van de wand van 3,2 $\mu\text{Sv}/\text{uur}$ (inclusief Build up afscherming wand ontgasser 1,2 cm).

Op het moment dat er een dosistempo aan de wand van 1 van de separatoren / ontgassers wordt gevonden van meer dan 2 $\mu\text{Sv}/\text{uur}$ dan zal er opnieuw een terreingrensberekening worden opgesteld en zal door middel van afscherming er voor gezorgd worden dat de dosis aan de terreingrens niet meer is dan de vergunde MID.

Locatie Tussenweg

Bijgevoegd als bijlage 7C een tekening van de locatie Tussenweg met daarin de huidige plaats van de opslagcontainer (aangeduid als opslag RA). Op deze tekening is in het rood de terreingrens aangegeven. Ook is de minimale afstand van de opslag RA tot de dichtstbijzijnde terreingrens is ingetekend.

De locatie is omgeven door toekomstige kassenbouw.

In de praktijk geven de meeste besmette voorwerpen en tanks met NORM sludge aan de buitenzijde van de verpakking of tank geen verhoging ten opzichte van de achtergrondstraling.

De locatie Tussenweg is een kleine locatie waar weinig besmet materiaal zal vrijkomen. Onderstaande berekening geeft hiermee een overschatting. Indien radioactieve afvalstoffen vrijkomen zullen deze binnen afzienbare tijd worden afgevoerd of verzameld op de locatie Oostlanderweg.

In het geval van de Tussenweg gaan we voor de berekening van de dosis aan de terreingrens ervan uit dat gedurende 120 dagen per jaar een jaarvoorraad filters ligt opgeslagen en sludge welke uit de put is verkregen gedurende 60 dagen per jaar. De opslagtank met sludge en de opgeslagen filters in de zeecontainer worden gezien als 1 object met een groot stralend oppervlak (plaatbron methode). De

opslagtank is niet ingetekend in bijlage 7C. Voor de berekening gaan we ervan uit dat deze naast de zeecontainer voor opslag van filters is geplaatst met 3 meter afstand tot de dichtstbijzijnde terreingrens.

Er is bij de berekening van de worst case effectieve dosis aan de terreingrens uitgegaan van ^{226}Ra omdat dit nuclide de meeste bijdrage aan de effectieve dosis aan de terreingrens zal leveren. Er wordt uitgegaan van een activiteitsconcentratie van 2 Bq /gr.

- Met deze activiteitsconcentratie hebben de opgeslagen filters van de locatie Tussenweg een activiteit van 1,2 MBq indien een jaarvoorraad ligt opgeslagen in de zeecontainer.
- De activiteit van de sludge in de opslagtank is naar schatting 6,08 MBq.
- Voor de locatie Tussenweg wordt de grens 3 meter van de zeecontainer voor opslag van filters gezien als de kritische terreingrens. Op deze plaats wordt de bijdrage van de dosis van zowel de opgeslagen filters als de opgeslagen sludge berekend.

Potentiele dosis aan de terreingrens Tussenweg:

De uitkomst van de berekening zoals deze ook gedaan is bij de oostlanderweg is voor de locatie Tussenweg als volgt:

Jaarlijkse belasting aan de terreingrens opslagtank sludges gedurende 60 dagen = 89 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$
Jaarlijkse belasting aan de terreingrens opslag filters zeecontainer gedurende 120 dagen
= 70,4 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$

De individuele dosis aan de meest kritische terreingrens is 159,4 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$
Dit is meer dan het secundair niveau van 10 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

De MID geeft 39,85 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

Naastgelegen gebruik van de locatie op plaats 1 is Kassenbouw, vergelijkbaar met industrie.
Een nadere analyse van de Actuele Individuele Dosis geeft dan 31,88 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

Voor deze vergunning wordt voor de locatie Tussenweg een AID gevraagd van 31,88 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

Maatregelen voor het beheersen van de dosis aan de terreingrens in de toekomst

In de praktijk zijn veel Geothermie installaties besmet met NORM stoffen welke voornamelijk Pb-210 bevatten. Dit nuclide is niet meetbaar aan de buitenzijde van een gesloten installatie. In de Geothermie is tot op heden geen waarde van meer dan 1 Bq/gr ^{226}Ra aangetroffen. De hierboven berekende situatie is daarom een grote overschatting.

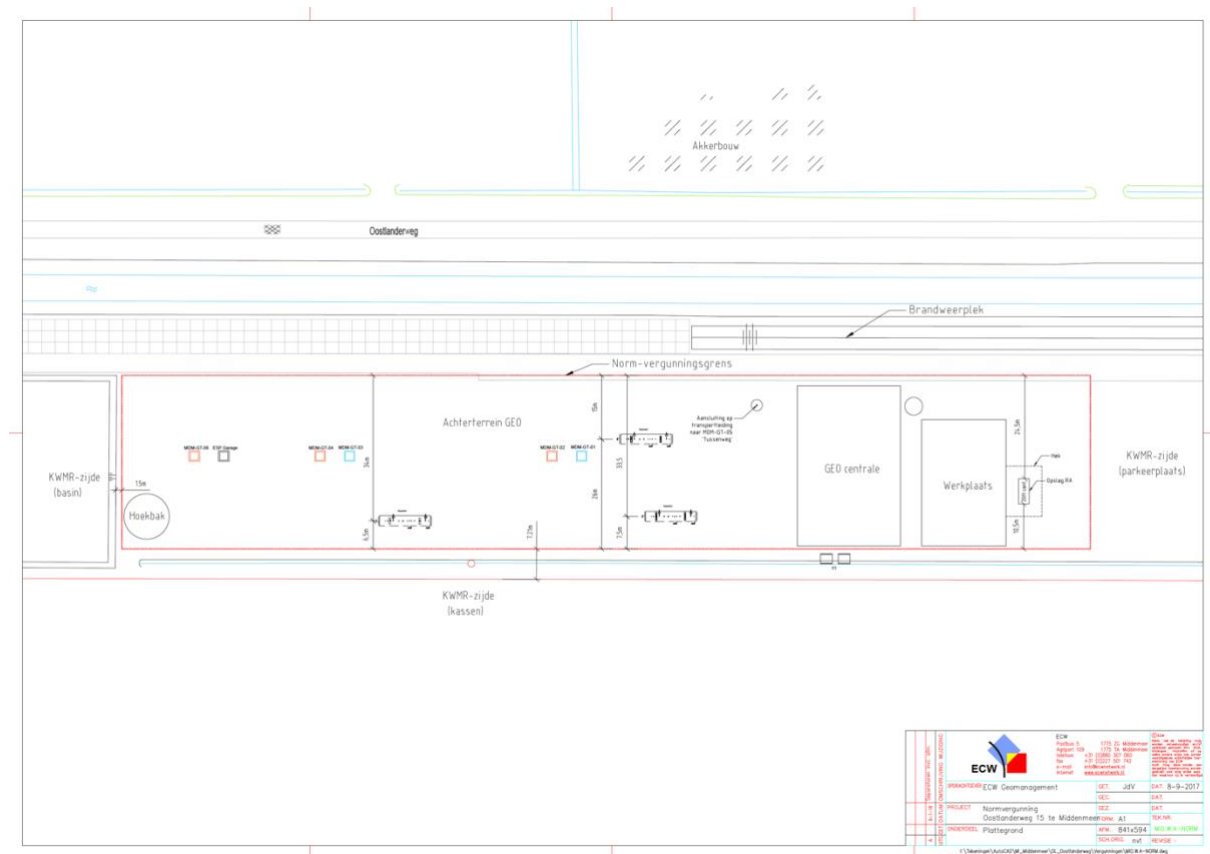
De status van de installatie wordt gemonitord door het nemen van samples uit de installatie, van filters en van met NORM besmette materialen. Indien voor ^{226}Ra een activiteitsconcentratie van meer dan 2 Bq/gr wordt waargenomen dan wordt de potentiële dosis aan de terreingrens opnieuw berekend en zal indien nodig extra afscherming aangebracht worden. In het geval van de Tussenweg zal dan ook gekeken worden naar de duur van de opslag.

Bovenstaande berekeningen zijn worst case schattingen. Indien er niet gecorrigeerd wordt voor de absorptie van de straling door het water in de opslagtank voor sludges en er niet gecorrigeerd wordt voor de plaatbronmethode dan geeft een activiteit van 6,08 MBq als plaatbron een dosistempo op

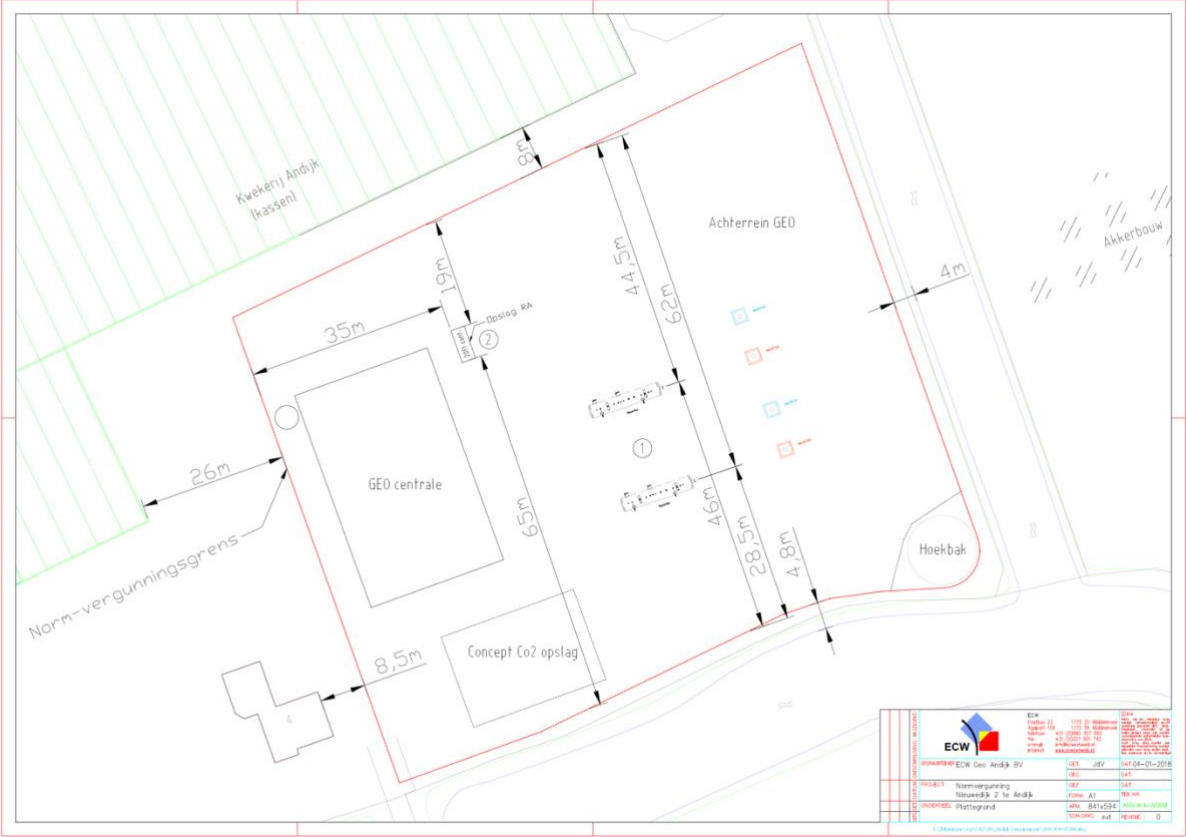
10 cm afstand van de wand van 2,55 $\mu\text{Sv}/\text{uur}$ (inclusief afscherming wand opslagtank 0,5 cm staal, Build up 1 door <1 HVD).

Op het moment dat er een dosistempo aan de wand van 1 van de opslagtank of zeecontainer voor opslag van filters wordt gevonden van meer dan 2 $\mu\text{Sv}/\text{uur}$ dan zal er opnieuw een terreingrensberekening worden opgesteld en zal door middel van afscherming ervoor gezorgd worden dat de dosis aan de terreingrens niet meer is dan de vergunde AID.

Bijlage 7A Tekening Oostlanderweg



Bijlage 7B Tekening locatie Andijk



Bijlage 7C tekening locatie Tussenweg

