



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

**Onderzoek naar radioactiviteit in
grondmonsters verkregen op adres**

Jagtlust 2 te Kapelle

Holmesnummer 25069

RIVM Briefrapport 610051101/2011
P.C. Görts | P.J.M. Kwakman



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Onderzoek naar radioactiviteit in grondmonsters verkregen op adres Jagtlust 2 te Kapelle

Holmesnummer 25069

RIVM Briefrapport 610051101/2011

P.C. Görts | P.J.M. Kwakman

Contact:

Peter Görts

Laboratorium voor Stralingsonderzoek

peter.gorts@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van VROM-Inspectie Kernfysische Dienst ten laste van het project 610051, in het kader van Algemene Ondersteuning Inspectie/straling, kenmerk opdrachtbrief VI/KFD/20110051711_MTI van 16 september 2011.

Kwaliteitssysteem

Het Laboratorium voor Stralingsonderzoek van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM/LSO) is voor een aantal verrichtingen geaccrediteerd volgens NEN-17025. Deze verrichtingen hebben betrekking op monsternamen en metingen die worden uitgevoerd in het kader van het toezicht op nucleaire installaties (VROM Inspectie), het Nationaal Meetnet Radioactiviteit en milieu-monitoring ter uitvoering van het EURATOM Verdrag (Beleidsdirectie EL&I).

De metingen en analyses in dit rapport wijken af van deze standaard verrichtingen en vallen daarmee niet onder het accreditatie. Wel zijn standaard procedures volgens het kwaliteitssysteem gevolgd voor de administratie rond deze monsters, metingen en analyses.

© RIVM 2011

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave'.

1 Inleiding

Rond 1940 stond er op de plek van het woonhuis Jagtlust 2 (en alleen op dat perceel) de verffabriek "Spaarstroom", waar met lichtgevende verf werd gewerkt. Er werden o.a. lichtgevende (uniform) knopen gemaakt en lichtgevende molenwieken (porselein). De knopen worden nog steeds in de tuin gevonden. De fabrieksloods is rond 1976 gesloopt, waarna op die plek een woonhuis is gebouwd. Uit historisch onderzoek door de gemeente is niet duidelijk geworden of de lichtgevende materialen waren gebaseerd op fosforiserende of radioactieve componenten.

De zijtuin van het huis is eerst gemeentegrond geweest, en gebruikt als kwekerij met een aantal broeikassen. Later is dit door de gemeente aan de huiseigenaar verkocht.

De gemeente Kapelle heeft bijstand gekregen van de VROM-Inspectie om door middel van een bodemonderzoek na te gaan of op de aangegeven locatie nog verontreinigingen van radioactieve aard in de bodem aanwezig zijn.

Op aanraden van de VROM-Inspectie heeft NRG een eerste verkennend onderzoek gedaan naar het stralingsniveau op het betreffende perceel, om zo in kaart te brengen waar mogelijke radioactieve verontreinigen aanwezig zouden zijn.

Op basis van de resultaten van dit verkennende onderzoek heeft de VROM Inspectie op 6 augustus 2010 RIVM per mail verzocht om ondersteuning bij het onderzoek naar het mogelijk aanwezig zijn van radioactieve verontreiniging in de grond op het perceel Jagtlust 2 te Kapelle [VI10]. Op 16 september 2011 is RIVM verzocht de op 22 september 2010 per brief gerapporteerde resultaten [RI10] in een uitgebreider briefrapport te verwerken [VI11].

Conform de opdrachtmail [VI10] en opdrachtbrief [VI11] is o.a. het volgende onderzoek uitgevoerd:

- het bepalen van locatie waar grondmonsters moeten worden genomen en dit duidelijk, met foto's, vastleggen;
- het nemen van enkele grondmonsters;
- op het RIVM het bepalen van radioactiviteitsgehalte van de grondmonsters.

2 Monstername op locatie Jagtlust 2 te Kapelle

2.1 Monstername

In de tuin van het woonhuis (Bijlage 1, foto 1) is, mede op basis van de resultaten van het verkennende NRG onderzoek en in overleg met de gemeentemedewerker, op zeven plaatsen een grondmonster genomen (Bijlage 1, foto's 2-9). De locaties kwamen overeen met de plaatsten waar in het NRG onderzoek een mogelijke afwijking van de gemiddelde nuclidesamenstelling in de bodem werd verwacht.

Op iedere plaats waar een grondmonster is genomen is ook het gammastralingsniveau gemeten met een FAG FH 40GL uitgerust met een probe FHZ 672 E-10/NBR. Een beschrijving van de monsternamepunten en de massa's van de monsters is opgenomen in tabel 1. Het gemeten stralingsniveau is weergegeven in tabel 2.

Tabel 1: monsteroverzicht

Monster	Omschrijving	Netto massa, vochtig (g)
1	Grasstrook op oprit, iets voor voorkant huis	234,6
2	Tuin achter, zwart perk	236,3
3	Perk naast boom achtertuin	158,3
4	Hoekpunt huis linksachter	159,7
5	Grond in perk, 1 m van muur garage burens	225,3
6	Zonnewijzer huiszijde op 2,6 m van huis	182,0
7	Voor zonnewijzer op 4,1 m van huis	156,9

De grondmonsters zijn met een grondboor genomen van de bovenste grondlaag en overgebracht in een 250 ml teldoos. De monsters zijn vervolgens meegenomen naar het RIVM voor verdere gammaspectrometrische analyse.

3 Meetmethode en resultaten

De stralingsniveaus zijn op één meter hoogte gemeten, op de plaats waar de grondmonsters zijn genomen. Het gebruikte meetinstrument is ongevoelig voor kosmische straling, en geeft in het veld dan ook 30-40 nSv/h minder aan dan bijvoorbeeld de Bitt monitoren van het Nationaal Meetnet Radioactiviteit (NMR).

De grondmonsters zijn in een 250 ml teldoos gedurende 500 minuten gemeten op de eindkap van een HPGe detector (n-type Ortec, efficiency 13%). De detector is gekoppeld aan een 8192 kanaals pulssorteerder (DSA-1000, Canberra). De metingen zijn geanalyseerd met de Genie 2000 software (Canberra). De analyse is gebaseerd op de metingen direct na monsternamen, dus zonder monsterbewerking, en gelden voor vochtige grond.

Met de Quickact [OV98] methode zijn de activiteitsconcentraties in de vochtige grondmonsters bepaald voor de nucliden uit de U-238 en Th-232 reeksen. De Quickact methode corrigeert voor absorptieverlies in de monsters, maar veronderstelt dat de teldoos geheel gevuld is. Aangezien dat bij deze monsters niet het geval was, is een extra correctie uitgevoerd voor het effect van de vulhoogte in de teldoos [OV93]. De totale onzekerheid wordt bepaald door de telonzekerheid en de onzekerheid van de analysemethode van 15% (kwadratisch combineren van de 10% Quickact-onzekerheid en de 10% vulhoogtecorrectie-onzekerheid). Bij de bepaling van de K-40 activiteitsconcentratie is Quickact niet gebruikt, maar is er wel gecorrigeerd voor vulhoogte en absorptie in het monster

3.1 Resultaten

Naast het in de meeste monsters aanwezige K-40 maken de aangetroffen nucliden deel uit van de natuurlijke Th-232 en U-238 reeks. Er zijn geen andere nucliden aangetroffen boven het achtergrondniveau. Tabel 2 geeft de stralingsniveaus en activiteitsconcentraties weer.

Van een van de meest vochtige monsters is het vochtgehalte bepaald op 19%. Wanneer de activiteitsconcentraties worden gecorrigeerd voor het vochtgehalte, zullen ze circa 23% hoger uitkomen, veronderstellend dat 19% de bovengrens is van het vochtgehalte.

Tabel 2 Resultaten stralingsniveau en activiteitsconcentratie voor K-40 en de U-238 en Th-232 reeksen in vochtige grond

Monster	$\dot{H}^*(10)$ (nSv/h)	U-238 reeks (Bq/kg)	Th-232 reeks (Bq/kg)	K-40 (Bq/kg)
1	42-44	8,0 ± 1,4	8,9 ± 1,5	31 ± 11
2	40-42	13 ± 2	16 ± 3	65 ± 14
3	36-38	12 ± 2	8,4 ± 1,7	-
4	46-48	8,3 ± 1,5	12 ± 2	-
5	63-64	12 ± 2	17 ± 3	124 ± 18
6	64-65	13 ± 2	14 ± 2	60 ± 15
7	52-55	11,3 ± 1,9	16 ± 3	39 ± 15
Range in NL	20-75 ¹ [Sm96]	5-50 ² [Sw85]	8-76 ² [Sw85]	50-720 ² [Sw85]

¹ Waarde is exclusief de kosmische bijdrage

² De range is voor droge grond.

4 Conclusies

De resultaten kunnen als volgt worden samengevat:

- De gammastralingsniveaus wijken niet af van de in Nederland te verwachten waarden.
- In alle zeven grondmonsters zijn nucliden uit de ^{238}U en ^{232}Th reeks aangetroffen, en in vijf van de monsters tevens ^{40}K .
- De maximaal aangetroffen activiteitsconcentratie van de ^{238}U reeks bedraagt 13 ± 2 Bq/kg in vochtige grond.
- De maximaal aangetroffen activiteitsconcentratie van de ^{232}Th reeks bedraagt 17 ± 3 Bq/kg in vochtige grond.
- De maximaal aangetroffen activiteitsconcentratie van ^{40}K is 124 ± 18 Bq/kg in vochtige grond.
- Deze activiteitsconcentraties wijken niet af van de in Nederland te verwachten waarden, ook niet als ze worden omgerekend naar de activiteitsconcentratie in droge grond, uitgaande van het vochtpercentage van 19%.

Referenties

- [VI10] Opdrachtmail van de VROM-Inspectie aan RIVM/LSO van 6 augustus 2010; onderwerp "Onderzoek gemeente Kapelle (zeeland)".
- [VI11] Opdrachtbrief van de VROM-Inspectie aan RIVM/LSO van 16 sep 2011; kenmerk: VI/KFD/20110051711_MTI.
- [RI10] Brief van RIVM aan VROM-Inspectie van 22 september 2010; kenmerk 316/10 LSO SME/Gor/iv/.
- [OV98] R.M.W. Overwater et al., A Method for Rapid Determination of Activity Concentrations in NORM using gammaspectroscopy, artikel in proceedings NORM II conferentie Krefeld, november 1998, blz. 32-34.
- [OV93] R.M.W. Overwater, P. Bode, J.J.M. de Goeij, Gamma-ray Spectroscopy of Voluminous Samples: Corrections for Source Geometry and Self-attenuation, Nuclear Instruments and Methods, 1993, A324 p. 209-218.
- [Sm96] Smetzers RCGM and Blaauboer RO. Variations in Outdoor Radiation Levels in The Netherlands. Thesis Rijksuniversiteit Groningen, ISBN 90-367-0621-1, 1996
- [Sw85] J.G. Ackers, Concentratie van radionucliden in bouwmaterialen en grondsoorten - verslag van deelproject B2-4.351-12.1.2 van SAWORA, TNO, mei 1985.

Bijlage 1 Foto's



Foto 1 Vooraanzicht van het perceel Jagtlust 2 te Kapelle.



Foto 2 Overzicht van het perceel met de monstername punten.



Foto 3 Monstername monster 1



Foto 4 Het perk waar monster 2 is genomen.



Foto 5 De boom in de achtertuin waarnaast monster 3 is genomen.



Foto 6 Monsternamepunt 4.



Foto 7 Monsternamepunt 5.



Foto 8 Monsternamepunt 6.



Foto 9 Monsternamepunt 7

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl