



10-5.2/KT/3526

Analüüsitunnistus

ANALYSIS CERTIFICATE



Akrediteeritud L151

Analüüsitunnistus nr: <i>Analysis Certificate No:</i>	6-009-15
Tunnistuse kuupäev: <i>Date of Certificate:</i>	04.05.2015
Tellijä: <i>Customer:</i>	Schöttli Keskkonnatehnika AS Harjumaa, Tallinn, Mustamäe tee 50, 10621
Objekt: <i>Sample:</i>	Veeproov 945 - Võsu veetöötusjaam, vesi peale veetöötust, Vabaduse 18, Võsu, Lääne-Virumaa. Referentskuupäev 19.02.2015.
Töö sisu: <i>Content of the Work:</i>	Veeproovi radioloogiline analüüs
Kasutatud mõõtevahendid ja materjalid: <i>Instruments and materials used:</i>	Ülimadalafooniline HPGe gammadetektor GEM-35200, tootja EG&G Ortec
Katsete lühikirjeldus: <i>Experiments:</i>	Vastavalt analüüsimetoodikale M601:13.10.2014 „Raadiumi isotoopide aktiivsuse kontsentratsioonide määramine vees gammaspektromeetrilisel meetodil“. Metoodika lühikirjeldus on toodud käesoleva analüüsitunnistuse lehekülgedel 2 - 3.
Põhjäreldused: <i>Main conclusions:</i>	Proovi analüüsitulemused on toodud käesoleva analüüsitunnistuse lehekülgedel 2 - 3.
Proov võetud: <i>Sampling Date:</i>	19.02.2015
Analüüside teostamine: <i>Date of Analysis:</i>	25.02.2015 (konserveerimise algus) – 4.05.2015 (tulemuse saamine)
Akrediteeritus: <i>Accreditation:</i>	Akrediteeritud analüüsimetoodika
Allkirjad: <i>Signatures:</i>	/allkirjastatud digitaalselt/ /allkirjastatud digitaalselt/

S. Suursoo
Tuumaspektroskoopia labori juhataja
Head of Nuclear Spectroscopy Laboratory

M.Kiisk
Koostaja
Compiled by

Dokument koosneb analüüsitunnistusest ja –tulemuste kokkuvõttest 3 lehel ning on välja antud ühes (1) allkirjastatud eksemplaris.

The document consists of an Analysis Certificate with a Summary of Results on 3 pages in one (1) signed copy

Kontakt: Siiri Suursoo, TÜ Katsekoja Tuumaspektroskoopia labor, Ravila 14C, 50411 Tartu;
tel: 7 374 780; e-post: siiri.suursoo@ut.ee
Tartu Ülikooli Füüsika Instituut, Ravila 14C, 50411 Tartu

*Contact: Siiri Suursoo, Testing Centre of the University of Tartu, Nuclear Spectroscopy Laboratory, Ravila 14C, 50411 Tartu; tel: 7 374 780; e-mail: siiri.suursoo@ut.ee
Institute of Physics, University of Tartu, Ravila 14C, 50411 Tartu*

Analüüsitulemused

TÜ Katsekoja Tuumaspektroskoopia labor viis läbi veeproovi analüüsid. M. Kiisk määras radionukliidide sisalduse ja arvutas sellise joogivee poolt täiskasvanule tekitatava aastase efektiivdoosi. Tulemused on esitatud käesolevas aruandes.

Analüüsimetoodika lühikirjeldus

Analüüs teostati vastavalt akrediteeritud metoodikale M601:13.10.2014 „Raadiumi isotoopide aktiivsuse kontsentratsioonide määramine vees gammaspektromeetrilisel meetodil“.

Proovi ettevalmistus

2 liitrist veest kaas-sadestati raadium baariumsulfaadiga, saadud sade segati epoksiidvaiguga ja hermetiseeriti õhukindlalt alumiiniumist mõõteanumasse.

Mõõteseade

Mõõtmised teostati madalafoonilisel HPGe gammaspektromeetril GEM35200 + MCA 92x (Ortec, USA). Gammaspektrite analüüsil kasutati tarkvara GammaVision-32, versioon 6.07 (Ortec, USA).

Kalibratsiooniallikad

Spektromeetri kalibreerimiseks kasutati IAEA sertifitseeritud referentsmaterjale IAEA/RGU-1 ja IAEA/RGTh-1. Proovi ja kalibratsiooniallika identse mõõtegeomeetria tagamiseks segati 2..3 g referentsmaterjali epoksiidvaiguga ja hermetiseeriti õhukindlalt Al-mõõteanumasse.

Analüüs

Iga veeproovi analüüsiks mõõdeti kuni kolm gammaspektrit erinevatel aegadel pärast hermetiseerimist. Lisaks teostati perioodiliselt fooni- ja kalibratsiooniallikate mõõtmisi.

Kõikides hermetiseeritud proovides määrati:

- (a) Ra-226 aktiivsuse kontsentratsioon tütar nukliidide Pb-214 ja Bi-214 järgi;
- (b) Ra-228 aktiivsuse kontsentratsioon tütar nukliidi Ac-228 järgi.

Tabelis 1 on esitatud analüüsitulemused: Ra-226 ja Ra-228 aktiivsuse kontsentratsioonid ja nende põhjal arvutatud aastased efektiivdoosid koos vastavate laiendmääramatustega (kattetegur 2).

Aastase efektiivdoosi hindamisel lähtuti täiskasvanud elaniku (vanus > 17 a) rahvusvaheliselt tunnustatud doosikoefitsientidest ja aastast tarbitavast joogiveekogusest 730 l (*WHO Guidelines for Drinking Water Quality, 4th Ed., 2011*; keskkonnaministri määrus nr 45 „Kiirgustöötaja ja elaniku efektiivdooside seire ja hindamise kord ning radionukliidide sissevõtmist põhjustatud dooside doosikoefitsientide ning kiirgus- ja koefaktori väärtused“, vastu võetud 26.05.2005.) Vastavalt sotsiaalministri määrusele nr 84 "Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimeetodid" (vastu võetud 31.07.2001) on aastase efektiivdoosi piirsisaldus joogivees 0.10 mSv/a.

Tabel 1. Analüüsitulemused veeproovile 945 - Võsu veetöötlusjaam, vesi peale veetöötlust, Vabaduse 18, Võsu, Lääne-Virumaa. Referentskuupäev 19.02.2015.

Radionukliid	Aktiivsuse kontsentratsioon ^a		Radionukliidide efektiivdoosid		Aastane efektiivdoos	
	mBq/l	±U, k=2 ^b	(mSv/a)	± U, k=2 ^b	(mSv/a)	±U, k=2 ^b
Ra-226 ^c	<17 ^d	-	<0,003 ^d	-		
Ra-228 ^c	<18 ^d	-	<0,009 ^d	-	<0,013	-

^a Vastavalt akrediteeritud analüüsimeetodikale M601:13.10.2014.

^b Analüüsitulemuse määramatus ±U, k=2 tähendab, et tõeline väärtus asub antud väärtuste vahemikus 95 % tõenäosusega.

^c Analüüsitulemused kehtivad laborisse toodud proovi kohta.

^d Esitatud on mõõtemetodi määramispiiri väärtused. Radionukliidi aktiivsuse kontsentratsioon jääb allapoole määramispiiri.