



Analüüsitunnistus

Analysis certificate



EN ISO/IEC 17025
L151

Tunnistuse nr ja kuupäev: <i>Certificate No and Date:</i>	6-001-21 12.03.2021
Tellimuse nr ja kuupäev: <i>Order No and Date:</i>	6-001-21 06.01.2021
Tellijä: <i>Customer:</i>	Kiili KVH OÜ Toompihla tn 1, Kiili alev, Kiili vald
Objekt: <i>Sample:</i>	Proov nr 21-001 – Luige VTJ, tähistus proovi kanistril: pudel nr 1; referentskuupäev 05.01.2021. Proov toodud kliendi poolt.
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 M601:04.12.2020 “Raadiumi isotoopide aktiivsuskontsentratsioonide määramine vees gammaspetsimeetrisel meetodil”. Metoodika lühikirjeldus on toodud käesoleva analüüsitunnistuse lehekülgedel 2-3.
Põhjäreldused: <i>Main conclusions:</i>	Analüüsitulemused on toodud käesoleva analüüsitunnistuse leheküljel 3.
Proov(id) võetud: <i>Sampling Date:</i>	05.01.2021 (vastavalt kliendi poolt esitatud andmetele)
Analüüsi teostamise aeg: <i>Date of Analysis:</i>	07.01.2021 (konserveerimise algus) – 12.03.2021 (tulemuse saamine)
Akrediteeritus: <i>Accreditation:</i>	Akrediteeritud analüüsimetoodika
Allkirjad: <i>Signatures:</i>	/allkirjastatud digitaalselt/ /signed digitally/
M. Kiisk Ioniseeriva kiirguse füüsika vanemteadur Tuumaspektroskoopia labori juhataja kt <i>Senior researcher in ionizing radiation physics Acting Head of the Nuclear Spectroscopy Laboratory</i>	S. Salupere Analüüsi teostaja Tuumaspektroskoopia labori juhataja <i>Analysed by Head of the Nuclear Spectroscopy Laboratory</i>
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 Salupere, TÜ Katsekoja Tuumaspektroskoopia labor,
tel: 737 4780; e-post: siiri.suursoo@ut.ee; Tartu Ülikooli Füüsika Instituut, W. Ostwaldi tn 1, 50411 Tartu

Contact: Siiri Salupere, Testing Centre of the University of Tartu, Nuclear Spectroscopy Laboratory,
tel: 737 4780; e-mail: siiri.suursoo@ut.ee; Institute of Physics, University of Tartu, W. Ostwaldi Str 1, 50411 Tartu

Analüüsitulemused

TÜ Katsekoja Tuumaspektroskoopia labor viis läbi veeproovi gammaspktrimeetriselise analüüsi. Määrati raadiumi isotoopide Ra-226 ja Ra-228 sisaldus ja arvutati sellise joogivee poolt täiskasvanule tekitatav indikatiivdoos ehk aastane efektiivdoos.

Analüüsimetoodika lühikirjeldus

Analüüs teostati vastavalt akrediteeritud meetodikale M601:04.12.2020 „Raadiumi isotoopide aktiivsuskontsentratsioonide määramine vees gammaspktrimeetriselisel meetodil“.

Proovi ettevalmistus

2 liitrist veest kaas-sadestati raadium baariumsulfaadiga, saadud sade segati epoksiidvaiguga ja hermetiseeriti õhukindlalt alumiiniumist mõõteanumasse. Sadestamise saagise määramiseks kasutati sertifitseeritud Ra-226 standardlahust (tootja *Czech Metrology Institute*).

Mõõteseade

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

Kalibratsiooniallikad

Spktrimeetri 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 alumiiniumist mõõteanumasse.

Analüüs

Ühte proovi mõõdeti u 24 tundi. Lisaks kasutati analüüsi toestamiseks perioodiliselt teostatud fooni ja kalibratsiooniallikate mõõtmisi.

Kõikides hermetiseeritud proovides määrati:

- (a) Ra-226 aktiivsuskontsentratsioon tütar nukliidi Pb-214 järgi eeldades sekulaarset tasakaalu ema- ja tütar nukliidi vahel;
- (b) Ra-228 aktiivsuskontsentratsioon tütar nukliidi Ac-228 järgi eeldades sekulaarset tasakaalu ema- ja tütar nukliidi vahel.

Tabelis 1 on esitatud analüüsitulemused: Ra-226 ja Ra-228 aktiivsuskontsentratsioonid, nende põhjal arvutatud radionukliidi efektiivdoosid ja indikatiivdoos koos vastavate laiendmääramatustega (kattetegur 2).

Radionukliidide aastaste efektiivdooside hindamisel lähtutakse täiskasvanud elaniku (vanus > 17 a) rahvusvaheliselt tunnustatud doosikoefitsientidest ja aastas tarbitavast joogiveekogusest 730 l (*WHO Guidelines for Drinking Water Quality, 4th Ed., 2017*; keskkonnaministri 18.11.2016 määrus nr 54 „Kiirgustöötaja ja elaniku efektiivdooside seire ja hindamise kord, radionukliidide sissevõttust põhjustatud dooside doosikoefitsientide ning kiirgus- ja koefaktori väärtused ning nende mõõtmise kord“.

Vastavalt sotsiaalministri 24.09.2019 määrusele nr 61 „Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimeetodid“ (redaktsiooni jõustumise kuupäev 01.10.2019) on indikatiivdoosi kontrollväärtus joogivees 0,10 mSv/a. Indikatiivdoos leitakse Ra-226 ja Ra-228 aastaste efektiivdooside summana.

Tabel 1. Analüüsitulemused veeproovile
Proov nr 21-001 – Luige VTJ, tähistus proovi kanistril: pudel nr 1;
referentskuupäev 05.01.2021.

Radionukliid	Aktiivsuskontsentratsioon ^a		Radionukliidide efektiivdoosid		Indikatiivdoos	
	mBq/l	±U, k=2 ^b	(mSv/a)	± U, k=2 ^b	(mSv/a)	±U, k=2 ^b
Ra-226 ^c	234	29	0,048	0,006	0,213	0,030
Ra-228 ^c	328	58	0,165	0,029		

^a Vastavalt akrediteeritud analüüsimeetodile M601:04.12.2020.

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

^c Analüüsitulemused kehtivad laborisse toodud proovi kohta.