



Analüüsitunnistus

Analysis certificate

EN ISO/IEC 17025
L151

Tunnistuse nr ja kuupäev:
Certificate No and Date: 6-061-19
19.02.2020

Tellimuse nr ja kuupäev:
Order No and Date: 6-055-19
20.12.2019

Tellijä:
Customer: OÜ Kose Vesi
Põllu 14, Kose, Kose vald, 75101 Harjumaa

Objekt:
Sample: Proov nr 19-174 – Kose Kodu 2 puurkaev, Kose vald, kood 25755;
referentskuupäev 18.12.2019.
Proov saadetud kullerteenusega.

Töö sisu:
Content of the Work: Veeproovi radioloogiline analüüs

Kasutatud mõõtevahendid ja materjalid:
Instruments and materials used: Ülimadalafooniline HPGe gammadetektor GEM-35200, tootja EG&G Ortec

Katsete lühikirjeldus:
Experiments: Vastavalt analüüsimetoodikale M601:13.10.2014 “Raadiumi isotoopide aktiivsuse kontsentratsioonide määramine vees gammaspektromeetrilisel meetodil”. Metoodika lühikirjeldus on toodud käesoleva analüüsitunnistuse lehekülgedel 2-3.

Põhjäreldused:
Main conclusions: Analüüsitulemused on toodud käesoleva analüüsitunnistuse leheküljel 3.

Proov(id) võetud:
Sampling Date: 18.12.2019 (vastavalt kliendi poolt esitatud andmetele)

Analüüsi teostamise aeg:
Date of Analysis: 20.12.2019 (konserveerimise algus) – 19.02.2020 (tulemuse saamine)

Akrediteeritus:
Accreditation: Akrediteeritud analüüsimetoodika

Allkirjad: /allkirjastatud digitaalselt/
Signatures: /signed digitally/

/allkirjastatud digitaalselt/
/signed digitally/

M. Kiisk
Kiirgusekspert
Tuumaspektroskoopia labori juhataja kt
Radiation expert
Acting Head of the Nuclear Spectroscopy Laboratory

S. Suursoo
Analüüsi teostaja
Tuumaspektroskoopia labori juhataja
Analysed by
Head of the Nuclear Spectroscopy Laboratory

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,
tel: 737 4780; e-post: siiri.suursoo@ut.ee; Tartu Ülikooli Füüsika Instituut, W. Ostwaldi tn 1, 50411 Tartu

Contact: Siiri Suursoo, 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 gammaspektromeetrilise 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 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. Sadestamise saagise määramiseks kasutati sertifitseeritud Ra-226 standardlahust (tootja *Czech Metrology Institute*).

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 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 aastast tarbitavast joogiveekogusest 730 l (*WHO Guidelines for Drinking Water Quality, 4th Ed.*, 2011; 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 31.07.2001 määrusele nr 82 „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 19-174 – Kose Kodu 2 puurkaev, Kose vald, kood 25755;
referentskuupäev 18.12.2019.

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	55	23	0,011	0,005	0,011	0,011
Ra-228 ^c	< 20 ^d	-	< 0,010	-		

^a Vastavalt akrediteeritud analüüsimetoodikale 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 aktiivsuskontsentratsioon jääb allapoole määramispiiri.