

RADOON.EE

KÕIK VAJALIK RADOONIOHUTUSE TAGAMISEKS

Radooni aktiivsuskontsentratsiooni mõõtmisaruanne

Kuuse tn 19 ja Tiigi kinnistu, Põltsamaa

Tellijä: Põltsamaa Vallavalitsus

Sisukord

Radooni mõõtmise pinnasest	3
Mõõtmisaruanne	4
Mõõtmisprotseduuri kirjeldus /metoodika	4
Mõõtmispunktide iseloomustus	5
Mõõtmistulemused	6
Soovitused	7
Kalibreerimise tunnistus	8

Lisa:

1. Rn väliuurungute leht
2. Pildid

Radooni mõõtmine pinnasest

Radoon on looduslik kiirguse allikas. Peamine radooniallikas Eestis on pinnas. Põhjavesi ning kodumaised ehitusmaterjalid ei ole üldjuhul kõrge radoonisisaldusega. Radooni tekkimise aluseks on looduslik radioaktiivne lagunemine, mille käigus maapinna sees tekkiv gaasiline radoon võib levida kümnete meetrite kaugusele, jõudes maapinnale ja hoonete siseruumidesse. Mõnikord võib kõrge radoonisisaldusega olla ka põhjavesi ning looduslikud ehitusmaterjalid.

Kõrget radoonisisaldust võib leiduda peaaegu kõikjal Eestis. **Peamiselt on radooniohtlik Põhja-Eesti**, kus uraanirikka diktüoneemaargilliidi peal asetseb poorne ja lõheline paekivi. Uraani lagunemise käigus tekkiv radoon saab sellisel juhul vabalt maapinnale tõusta.

Radooniohtlikud on ka piirkonnad **Lääne-Virumaal** ning **Tartumaal**, kus kõrge radoonisisalduse tekitajateks on jääajal Skandinaaviast siia kandunud setted.

Radoon pääseb majja ehituse halva kvaliteedi ning hoone vananemisel tekkivate pragude tõttu. Radoonirikka õhu sissehingamisel suureneb kopsuvähki haigestumise risk. Seetõttu on äärmiselt oluline kaitsta ennast radoonist tekkiva ülemäärase kiirituse eest.

[\(Keskkonnaministeerium\)](#)

Radooni aktiivsuskontsentratsioon pinnaseõhus iseloomustab hoone aluse pinnase radooniriski taset ja võimaldab projekteerida meetmed, et takistada radooni pääsu hoone siseõhku. Aktiivsuskontsentratsiooni määramiseks pinnases kasutatakse paralleelselt kahte meetodit – radooni pinnaseõhu otsemõõtmist ja pinnase Ra-226 (või eU) sisalduse alusel arvutamist.

Pinnases oleva õhu radoonisisalduse piirnormid (aasta keskmine):

Radoonisisalduse tase	Radoonisisaldus Bq/kg	Radoonisisaldus Bq/m ³
Madal	<13	< 10 000
Normaalne	13-45	10 000 – 50 000
Kõrge	40-200	50 000 – 250 000
Ülikõrge	>200	>250 000

Mõõtmisaruanne

Mõõtmisprotseduuri kirjeldus /metoodika

Otsemõõtmine

Pinnaseõhu radooni aktiivsuskontsentratsiooni otsemõõtmine tehakse emanomeetriga soovitatavalt 0,8m sügavusel. Minimaalne sügavus on 0,5m. Otsemõõtmisel väärtusi tuleb antud seadmel normeerida. Aeratsiooni (difusiooni) mõjuga arvestamiseks normeeritakse mõõdetud radooni aktiivsuskontsentratsioonid standardsele 1m sügavusele selleks kalkuleeritud teoreetiliste graafikute (Akerblom et al.,1990) alusel.

Mõõtmistulemus väljendab radooni aktiivsuskontsentratsiooni selle konkreetse proovivõtu aja ja koha kohta.

Emanomeetriga mõõtmine on aktiivne. Emanomeeter töötab, pumbates pinnaseõhku läbi terastoru mõõtekambrisse. Seejärel analüüsib seade tingimusi, mõõtes radooni tütar nukliidi poloonuim-218 (Po-218) lagunemist ning väljundina kuvab tablool radooni aktiivsuskontsentratsiooni kBq/m³.

Mõõteseadme tüüp : MARKUS-10B
Mõõteseadme tootja: Gammadata Instrument AB
Seerianumber: M1601
Kalibreerimise kuupäev: 29.09.2017

Mõõtmine Ra-226 või eU järgi

Pinnases mõõdetakse Ra-226 (või eU) aktiivmõõtmise meetodil. Raadiumi sisaldus mõõdetakse pinnases gammaspektrometriga 0,8 m sügavuses kaevandis. Kaevandi sügavus võib jääda looduslikest tingimustest tingituna madalamaks (nt kõrge pinnasevee tase) kui 0,8 m. Oluline on tagada, et mõõtmine toimuks mulla lähtekivimis (C horisondis), kus raadiumisisaldus pole veel oluliselt muutunud mullatekke protsesside tulemusel.

Mõõteseadme tüüp : GSV/C
Mõõteseadme tootja: GF Instruments s.r.o.
Seerianumber: 18050028/18050035
Kalibreerimise kuupäev: 09.07.2018

Tähised ja mõõtühikud

eK – kaalium 40K järgi, %;
eU – uraan 226Ra järgi, g/t;
eTh – 232Th järgi g/t;

Rn_{eU} – Rn sisaldus pinnaseõhus eU järgi arvutatult (kBq/m³);
Rn_{1m} – Rn sisaldus pinnaseõhus otsemõõdetult (kBq/m³);

Mõõtmispunktide iseloomustus

Mõõtmise aeg: 06.01.2020

Mõõtmise asukoha koordinaadid: x- 6504085 y- 0615089 (13:08)
x- 6504083 y- 0615152 -
x- 6504028 y- 0615225 (13:55)

Uuringupunktidekoordinaadid määrati Garmin GPS eTrex10-ga WSG-84 (L-EST) süsteemis täpsusega ± 3 m.

Mõõtmispunkti asukoha pinnasetüüp: naturaalne

Pinnakatte lühiseloomustus: rohukamar, huumus, saviliiv, moreen

Välistemperatuur: 1 °C

Õhurõhk: 1015 hPa

Gammaspektromeetriga mõõdeti 50-60 cm sügavusel.

eU-sisalduse järgi arvutati pinnasest eralduva ja pinnaseõhku migreeruva radooni sisaldus (*Rn_{eU}*) (Clavensjö, Åkerblom 1994).

Emanomeetriga mõõdeti Rn-sisaldust, pinnaseõhus 50 cm sügavusel.

Mõõtmistulemused otsemõõtmisel

Mõõtemääramatus: 10%

Mõõtetulemus peale mõõdetud radooni aktiivsuskontsentratsiooni normeerimist standardsele 1m sügavusele:

Mõõtmistulemused eU sisalduse järgi arvutati pinnasest eralduva ja pinnaseõhku migreeruva Rn-sisaldus 50-60 cm sügavusel.

<i>Up nr</i>		<i>eK</i>	<i>eU</i>	<i>eTh</i>	<i>Rn_{1m}</i>	<i>Rn_{eU}</i>
1.		4,7	3,3	17,4	64	36
2.		4,71	4,8	14,5	-	53
3.		4,11	2,9	13,3	155	32
<i>Eesti keskmine</i>		2,1	2,1	7,4	34	31

Järeldused: Kõigis kolmes uuringupunktis mõõdeti kõrge Rn-sisaldus.

Mõõtmistööde vastutav täitja: PML Balti OÜ

Aruande eest vastutav isik: Lauri Kasemaa

Soovitused:

Kuuse tn 19 ja Tiigi kinnistul Põltsamaal tuleb arvestada EVS 840:2017 punkt 6 ja 7 ehitamise põhimõtteid.

Vajalik kasutada järgnevaid meetmeid, mis on vajalikud radooni hoonesse sattumise vältimiseks: hea ehituskvaliteet, maapinnale rajatud betoonplaadi ja vundamendi liitekohtade, pragude ja läbiviikude tihendamine, tarindite radoonikindlad lahendused (nt. radooni kogumissüsteem ehitise aluses pinnases).

Tihendama ja hermetiseerima peab kõik torude ja kaablite läbiviigud põrandast. Kui pinnasest hoonesse tulevad kaablid või torud on paigaldatud hülssidesse, tuleb tihendada nii hülsi ja seina liitekoht, kui ka toru ja kaabli ning hülsi vahe. Lisaks läbiviikude tihendamisele tuleb lisada vundamendi ja betoonplaadi vahelise vuugitihendile ka mastiks, mis hermetiseeriks ka vundamendi ja betoonplaadi vahe.

Kalibreerimise tunnistus


gammadata

Certificate of calibration for MARKUS 10

Customer: PML Balti

Serial number: 1601

Radon gas concentration (reference instrument)	171	kBq/m ³
Relative humidity	80	%
Number of measurements	3	times
Displayed average for 1601	166	kBq/m ³
Error	2,9	%
Date of calibration	170929	

The constant for Gammadata's reference instrument are traceable to SSM, where the margin of error is +/- 10%

For Gammadata, 2017-09-29


Signature
Fredrik Linden




GF Instruments s.r.o.
Radiological Equipment and Services

TEST CERTIFICATE / REPORT OF CALIBRATION

Instrument: Gamma Surveyor Vario – VB6
Serial Number: 18050028 / 18050035
Operator: Zdeněk Dvořák
Date: June 11, 2018

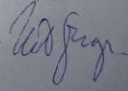
Calibration was performed on high volume standards for field gamma-ray spectrometers B2-09, K2-09, U2-09, T2-09 with 30 min. measuring time.

Calibration results

	K	U	Th	Dose rate
U standard	1,04 %	45,58 ppm	3,98 ppm	282,19 nGy/h
Th standard	0,83 %	1,99 ppm	102,25 ppm	277,21 nGy/h
K standard	8,47 %	0,60 ppm	2,62 ppm	120,67 nGy/h
Background	0,77 %	0,29 ppm	2,53 ppm	18,07 nGy/h

Bmo, July 9, 2018


GF Instruments s.r.o.
Pulkrabova 1461, 612 00 Brno, Czech Republic

Vit Gregor 

Kuupäev			Vaateleja			Foto / Märkused:		
aasta	kuu	päev	Priit Kasemaa			Tellija: Põhigamaa Vallavalitsus		
2	0	01	Lauri Kasemaa					
Asukoht:			Põhigamaa küla					
			Täiendav kuse 19					
			Põhigamaa					
						Info:		

			X-koordinaat			Y-koordinaat			Kõrgus m								
1			6	5	0	4	0	8	5	0	6	1	5	0	8	9	13:08
2			6	5	0	4	0	8	3	0	6	1	5	1	5	2	13:55
3			6	5	0	4	0	2	8	0	6	1	5	2	2	5	

Kaaliium			Uraan			Toorium		
K, %		±	eU, ppm		±	eTh, ppm		±
1	4	7	3	3		1	7	4
2	4	7	4	8		1	4	5
3	4	1	2	9		1	3	3

Aktiivsus (lugem/s)			Kogu (exkl Cs)			Õhurõhk : 1015 hPa		
d/ kiirus	nSv/h		d/ kiirus	nSv/h		Õhuniiskus : 100%		
1	8.6		2	8.4		Temperatuur: 0,5°C		
2	8.4		3	7.2				
d/ kiirus	nSv/h		d/ kiirus	nSv/h				
1	1		d/ kiirus	nSv/h				
d/ kiirus	nSv/h		d/ kiirus	nSv/h				

Asend		H ₂ O		Spektromeetri exp.		Markus -10	
π				Aeg s	Süg. cm	Süg. cm	kPaq/m³
1	11	-		300	60	50	42
2	11	55		300	60	50	-
3	4	-		300	50	50	102

Kirjeldus:	1) 00-030 Mulla	lehed, mull
	03-060 kela savilise.	
	2) 11	← kivi kumars
	3) 0,0-0,40 Mulla	rohu
	0,40-0,30 savilise, muna	
		Allkiri:

