

RADOON.EE

KÕIK VAJALIK RADOONIOHUTUSE TAGAMISEKS

Radooni aktiivsuskontsentratsiooni mõõtmisaruanne

Kadaka tee 88, 88a ja 88c, Tallinn

Sisukord

Radooni mõõtmine 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 mõõtmise 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/m3
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. Areatsiooni (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: Gamdata 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 : GT 40
Mõõteseadme tootja: Georadis s.r.o.

Tähised ja mõõtühikud

eK – kaalium 40K järgi, %;

eU – uraan 226Ra järgi, g/t;

eTh – 232Th järgi g/t;

Rn_{1m} – Rn sisaldus pinnaseõhus otse-mõõdetult (kBq/m³);

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

Lk – looduskiirguse tase ehitusmaterjalides lubatust (kiirgusdoosist ~1 mSv/a), %, (KKM 1998. a määrusele nr 55);

G₁ – gammakiirgus maapinnal (□R/h);

G₂ – gammakiirgus kaevandi põhjas (□R/h).

Mõõtmispunktide iseloomustus

Mõõtmise aeg: 23.02.2018

Mõõtmise asukoha koordinaadid: x- 59.39941° y- 24.64145 °
x- 59.40051° y- 24.64032 °
x- 59.40147° y- 24.63943 °

Uuringupunktidekoordinaadid määrati Garmin GPS eTrex10-ga WSG-84 süsteemis täpsusega ± 3 m.

Mõõtmispunkti asukoha pinnasetüüp: esimeses punktis täitepinna, teine ja kolmas punkt naturaalne

Pinnakatte lühiseloomustus: 1. täitepinna, huumus, peenliiv
2. huumus, peenliiv
3. huumus, peenliiv

Esimeses punktis oli maapind 10-15 cm ulatuses külmunud. Järgmised kaks punkti olid paksema lumekihi alla ja pealmine pind ei olnud külmunud.

Emanomeetri ja gammaspektromeetriga mõõdeti Rn-sisaldust Põhja-Eesti klindinõlva aleuriitsetes setetes.

Mõõtmised Kadaka tee 88 ja 88a tehti mõõtmised 80 cm sügavusel ja Kadaka tee 88c mõõdeti spektromeetriga 65 cm sügavusel ja emanomeetriga 60 cm sügavusel.

Aluspõhja kivimiteks alal on Kambriumi ajastu Lontova kihistu savid ja aleuoliidid.

Välistemperatuur: -8°C

Õhurõhk: 1026 hPa

Mõõtmistulemused otsemõõtmisel

Välitemperatuur: -8 °C

Õhurõhk: 1026 hPa

Mõõtemääramatus: 10%

Mõõtetulemus peale mõõdetud radooni aktiivsuskontsentratsiooni normeerimist standardsele 1m sügavusele:

- | | | |
|----------------|-----------------------|-------|
| 1. mõõtepunkt: | 81 kBq/m ³ | ± 8,1 |
| 2. mõõtepunkt: | 55 kBq/m ³ | ± 5,5 |
| 3. mõõtepunkt: | 93 kBq/m ³ | ± 9,3 |

Mõõtmistulemused Ra-226 või eU järgi

eU sisalduse järgi arvutati pinnasest eralduva ja pinnaseõhku migreeruva Rn-sisaldus

<i>Up nr</i>	<i>Up registri nr</i>	<i>eK</i>	<i>eU</i>	<i>eTh</i>	<i>Rn_{1m}¹</i>	<i>Rn_{eU}</i>	<i>Lk</i>
<i>1.</i>	18Rn-2931	0,4	3,8	3,4	81	56	27
<i>2.</i>	18Rn-2932	0,6	3,3	3,2	55	49	27
<i>3.</i>	18Rn-2933	1,2	4,6	6,3	93	66	44
<i>Eesti keskmine</i>		<i>2,1</i>	<i>2,1</i>	<i>7,4</i>	<i>27</i>	<i>31</i>	<i>55</i>

Järeldused:

Antud kinnistu kuulub kõrge Rn-sisaldusega pinnaste kategooriasse.

Mõõtmistööde vastutav täitja: PML Balti OÜ

Aruande eest vastutav isik: Lauri Kasemaa

Soovitused:

Kadaka tee 88, 88a ja 88c kinnistud, Tallinnas, asuvad kõrge Rn-sisaldusega piirkonnas ja ehitamisel tuleb arvestada EVS 840:2017 punkt 6 ehitamise põhimõtteid.

Meetmed, mis on vajalikud radooni hoonesse sattumise vältimiseks: hea ehituskvaliteet, maapinnale rajatud betoonplaadi ja vundamendi liitekohtade, pragude ja läbiviikude tihendamine, tarindite radoonikindlad lahendused (radooni kogumissüsteem pinnase ventileerimiseks), võimalikult väheste läbiviikudega vundamendi planeerimine.

Kalibreerimise tunnistus



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



Kuupäev					
päev	kuu	aasta			
2	3	02	1	8	

Mõõdistuse teostas: PML Balti OÜ

Lauri Kasemaa

Asukoht:

Kadaka tee 88, 88a, 88c

Mõõtepunkt	X-koordinaat						Y-koordinaat					
1	5	9	3	9	4	1°	2	4	6	4	1	45°
2	5	9	4	0	0	51°	2	4	6	4	0	32°
3	5	9	4	0	1	47°	2	4	6	3	9	43°

Markus - 10					
Mõõtepunkt	Süg. cm	kBq/m³		Märkused	
1	80	7	6	Tähtsimeks Ca 10 cm kaugusel	
2	80	5	3	Materiik	
3	60	7	6	Materiik	

Ilm: Sademisteta, nark tuul

Õhuniiskus: 83%

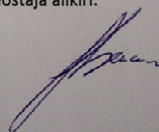
Õhurõhk: 1026 hPa

Temperatuur: -8°C

Kirjeldus: ±3 m GPS

Tellijä: Helve Luht
 IPT Projektijuhtimine OÜ
helve@geotehnika.ee
 Tel: 53 424 627

Teostaja allkiri:



Lisa 2



