

Radoonitõrjekeskus

Radooni mõõtmise ja -tõrje



ekspert.



Kasesalu 12, Saue

76505 Harju maakond

info@radoonitorjekeskus.ee

Radoonitõrjekeskus

Suur-Lutika DP, Tammneeme

radoonitaseme määramine ning radooniohtlikkuse hinnang pinnasest



Sisukord

Radooni mõõtmine pinnasest	3
Mõõtmise metoodika.....	4
Tingimused.....	4
Tulemused.....	4
Info	7
Kokkuvõte.....	7
Soovitused.....	8
Lisa 1.Kalibreerimise tunnistus.....	9

Raport

Mõõtmise asukoht: Suur-Lutika DP, Tammneeme
Kuupäev: 28.01.2020
Tellija nimi: Viimsi Krundid OÜ
Eesmärk: Radoonitaseme määramine pinnasest

Kasutatud aparatuur:

Emanomeeter Markus 10

Seerianumber: 1807
Kalibreeritud: 16.01.2019

Gammaspektro-meeter VN-6

Seerianumber: CU 19040077
Kalibreeritud: 11.04.2019

Radooni mõõtmine pinnasest

Radoon on värvitu ja lõhnatu looduslik radioaktiivne, õhust raskem gaas. Mõõtühikuks on Bq/m³ (bekrell kuupmeetri kohta).

Just radooni peetakse suurimaks hingamisteede haiguste ja kopsuvähi tekitajaks maailmas sealhulgas ka Eestis, kus aastas haigestub umbes 100-150 elanikku kopsuvähki tulenevalt radoonist nende elukeskkonnas. Erilise riski alla on suitsetajad, tingituna suitsetamise ja radooni sünergilisest efektist.

Vastavalt Eesti Standardile EVS 840:2017 "Sisekliima" peab aasta keskmine radooni sisaldus elu-, puhke- ja tööruumides olema väiksem kui 300 Bq/m³, lasteasutustes alla 200 Bq/m³.

Radoon imbub ruumidesse maja alusest pinnasest ja põhjaveest ning tulenevalt sellest esineb radooni peamiselt keldrites ja esimestel korrustel.

Radoonisisaldus siseõhus kõigub väga suurtes piirides. Mida tihedam on hoone vundament, seda vähem pääseb radooni hoonesse. Lisaks mõjutab radooni taset siseõhus ilmastik, õhurõhud, tuulesuunad, maapinna niiskus %, maapinna külmumine, hoone ventilatsioon ning selle kasutamine, akende ja uste avamine, küttekolded jne.

Mõõtmise metoodika

Emanomeeter Markus 10

Pinnasest pumbati läbi mõõtetoru õhuproov mõõteaparatuuri detektorkambris. Detektorkamber registreerib alfa kiirguse, mis pärineb radooni tütarelementidest. Saadud impulsid võimendatakse ning filtreeritakse. Registreeritakse impulsid, mis pärinevad poloonium 218'st (Po-218) (poolestusaeg 3,05 min). Impulsid summeeritakse ning tulemus esitatakse kBq/m³.

Mõõtmise sügavuse, pinnase tüübi ja radooni difusiooni vahelise sõltuvuse graafikut kasutades (Clavensjö, Åkerblom, 1994, lk. 24) arvutati radooni otsemõõtmise sisalduse määrangud 1 m sügavusele. Antud objektile oli Markusega mõõtmine raskendatud liigniiske savise pinnase tõttu.

Gammaspektro-meeter VN-6

eU mõõtmine gammaspektro-meetriga VN-6 toimus 40 cm sügavusel pinnases. Pinnases eU sisalduse järgi arvutati pinnaseõhus kujunev maksimaalne Rn sisaldus. Mõõtmiste teostaja on saanud spetsiaalse väljaõppe aparatuuri valmistajatehase poolt.

Tingimused

Välitemperatuur: 2°C
Õhurõhk: 1000 hPa

Tulemused

Mõõtepunkt nr.	eU (ppm)	Rn arvutuslik (kBq/m ³)	Rn mõõdetud (kBq/m ³)	Kõrgeim Rn tase (kBq/m ³)
1	2,2	25±3	0±1	
2	1,8	20±2	0±1	
3	2,9	33±3	0±1	
4	3,9	44±4	0±1	
5	0,4	5±1	1±1	
6	2,3	26±3	0±1	
7	2,5	28±3	0±1	
8	7,3	88±9	0±1	97
9	3,8	43±4	5±1	
10	2,8	32±3	0±1	



Foto 1-4: mēģotmine 1., 2., 3., 4. punktis



Foto 5-8: mēģotmine 5., 6., 7., 8. punktis



Foto 9-10: mēģotmine 9. ja 10. punktis

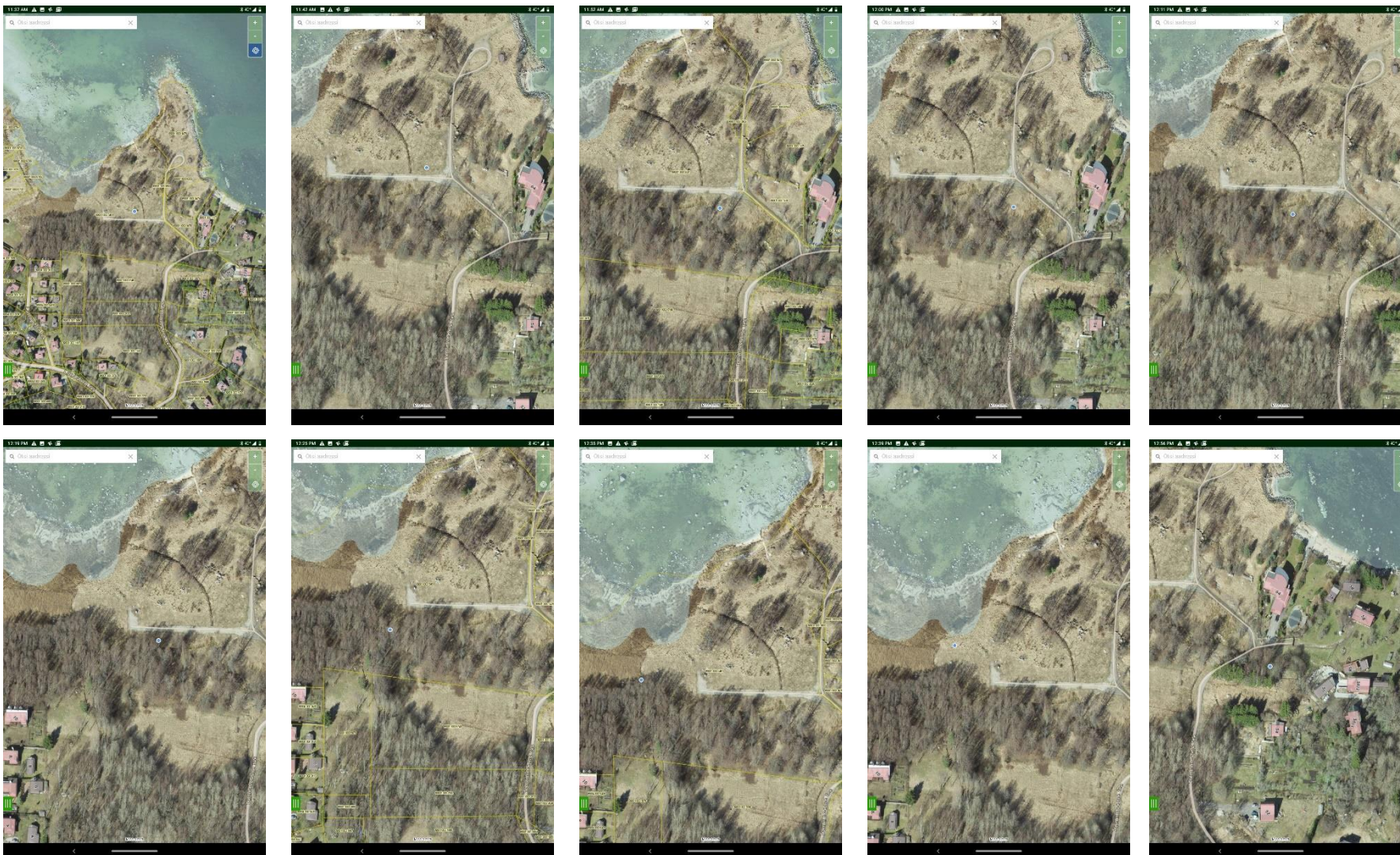


Foto 11-20 : mõõtepunktide asukoht kaardil

Info

Vastavalt Eesti standardile EVS 840:2017 „Juhised radoonikaitse meetmete kasutamiseks uutes ja olemasolevates hoonetes“ on piiranguteta ehitustegevuseks lubatud radooni piirsisaldus pinnaseõhus: **50 kBq/m³** ning hoonete elu-, puhke-, ja tööruumides radoonitase olema alla **300 Bq/m³**, lasteasutustes alla **200 Bq/m³**.

Kokkuvõte

Suur-Lutika DP, Tammneeme kõrge Rn-riski piirkonnas, mille piires jääb Rn sisaldus pinnaseõhus piiridesse (50-250 kBq/m³). Näitusid saada oli väga keeruline, kuna läbi liigniiske savi aparaadid ei näita. Kõrgemad kohad on ala lääe- ja idapoolne serv, kus mõõta oli parem ja näidud olid kohe ka suuremad (48 ja 97)

Pinnase radoonisisalduse tase	Pinnase radoonisisaldus (Bq/m ³)	Meetmed radooni hoonesse sattumise vältimiseks
Madal	alla 10000	Tavaline hea ehituskvaliteet
Normaalne	10000-50000	Tavaline hea ehituskvaliteet, maapinnale rajatud betoonplaadi ja vundamendi liitekohtade, pragude ja läbiviikude tihendamine, maapinnast kõrgemal asuva põrandaaluse tuulutus
Kõrge	50000-250000	Tarindite radoonikindlad lahendused (õhutihedad esimese korruse tarindid ja/või alt ventileeritav betoonpõrand või maapinnast kõrgemal asuvapõrandaaluse sundventilatsioon)
Ülikõrge	üle 250000	Eriti hoolikas ehituse teostus, kompleksed radoonikaitse meetmed

Soovitused/Järeldused

Hoonete projekteerimisel soovitame kindlasti arvestada radooni kaitsega so. kasutada radoonikilet ja vundamendi tuulutust (radoonikaevud). Kõik vundamenti läbivad kommunikatsioonid tuleb hoolikalt hermetiseerida. Lisaks nõuetele vastav ventilatsioon. Vundamendi soovitame projekteerida selliselt, et radoonitõkkekest oleks võimalikult vähe läbiviike (elektrikaableid tagasitäitesse ei ole soovitav projekteerida).

Selliselt on tagatud normidele vastav radoonitase hoones.

Mõõtmised teostas:

Radoonitõrjekeskus

Ilmar Jõgi

Tulemuste analüüs:

Ilmar Jõgi

ilmar@radoonitorjekeskus.ee

mob. +372 56 936 429





Certificate of calibration for MARKUS 10

Customer: **Radoonitõrjekeskus**

Serial number: **1807**

Radon gas concentration (reference instrument)	185	kBq/m ³
Relative humidity	80	%
Number of measurement's	6	times
Displayed average for 1807	181	kBq/m ³
Error	2,2	%
Date of calibration		2019-01-16

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

2019-02-06


Signature

Fredrik Linden

DOO - V0.1 / 2016-12-22 / SP / LJB

TEST CERTIFICATE / REPORT OF CALIBRATION

Instrument: Gamma Surveyor Vario – VN6
Serial Number: Probe 19040073 / CU 19040077
Operator: Tomas Oujezdsky
Date: April 11, 2019

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	0,76 %	49,80 ppm	3,00 ppm	299,80 nGy/h
Th standard	0,95 %	1,70 ppm	100,80 ppm	273,60 nGy/h
K standard	8,26 %	1,50 ppm	2,30 ppm	122,00 nGy/h
Background	0,89 %	1,40 ppm	2,80 ppm	26,70 nGy/h

Brno, June 10, 2019

Vít Gregor

