

Harri Räsänen

# TERVEYDENSUOJELUN RADONVALVONNAN KEHITTÄMINEN JULKISISSA OLESKELUTILOISSA

Ympäristötekniologia YAMK  
Opinnäytetyö

2020



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Harri Räsänen	Insinööri (YAMK)	Kesäkuu 2020
<b>Opinnäytetyön nimi</b> Terveysturvallisuuden radonvalvonnan kehittäminen julkisissa oleskelutiloissa		45 sivua 59 liitesivua
<b>Toimeksiantaja</b> Helsingin kaupunki		
<b>Ohjaaja</b> Marjatta Lehesvaara		
<b>Tiivistelmä</b> <p>Radon on radioaktiivinen kaasu, joka aiheuttaa ionisoivaa säteilyä. Se on ihmisen suurin taustasäteilyn lähde ja merkittävä keuhkosyövän aiheuttaja. Säteilyturvakeskus valvoo työpaikkojen radonaltistusta. Asuntojen ja muiden oleskelutilojen radonvalvonta kuuluu terveydensuojeluviranomaiselle. Kuntien terveydensuojeluviranomaisilla ei ole käytössä radonin valvontaohjeistusta. Radonohjeistukset tulevat terveydensuojeluviranomaiselle säteilylaista (859/2018).</p> <p>Opinnäytetyössä selvitettiin, miten terveydensuojeluviranomaisen radonvalvontaa voidaan kehittää julkisissa oleskelutiloissa ja miten ympäristöterveydenhuollon valvontayksiköt ovat soveltaneet radoniin liittyvää lainsäädäntöä radonmittauksiin. Lisäksi tutkittiin miten kaupungit julkisten rakennusten omistajina ovat kokeneet nykyisen radonvalvonnan.</p> <p>Opinnäytetyössä tehtiin kaksi kyselytutkimusta, joilla selvitettiin Suomen kymmenen kaupungin radonhallinnan toimenpidemalleja terveydensuojeluviranomaisen ja julkisten rakennusten kiinteistönomistajan näkökulmista. Lisäksi tehtiin oleskeluaikaisia radonmittauksia Helsingin kaupungin päiväkoteihin. Mittauksilla selvitettiin, voidaanko tällaista mittausmallia käyttää apuna laadittaessa terveydensuojeluviranomaisen radonin valvontaohjeistusta.</p> <p>Kuntien terveydensuojeluviranomaiset tekivät säännöllistä radonvalvontaa radonmittausvelvoitealueilla. Valvontakäytännöissä esiintyi eroavaisuuksia hyväksytyjen radonmittausmenetelmien osalta. Suurin osa kaupunkien julkisten rakennusten kiinteistönomistajista teki radonmittaukset vuosikeskiarvomittauksilla. Radoniin liittyvät lainsäädännölliset velvoitteet tunnettiin paremmin säteilylain (859/2018) kuin terveydensuojelulain (736/1994) osalta. Epätietoisuutta esiintyi radonpitoisuuden selvitysvastuutahon löytämiseksi julkisissa rakennuksissa.</p> <p>Terveysturvallisuuden radonvalvontaan tulee laatia valvontaohjeisto. Se laaditaan moniammatillisena yhteistyönä ja sen pohjana käytetään Säteilyturvakeskuksen laatimia radonohjeistuksia sekä otetaan huomioon kuntien tekemä radonvalvontatyö. Valvontaohjeisto yhtenäistää kuntien terveydensuojeluviranomaisten radonvalvontaa ja tiivistää yhteistyötä Säteilyturvakeskuksen kanssa. Valvontaohjeisto palvelee näin myös kiinteistönomistajia ja muita tilojen käyttäjiä.</p>		
<b>Asiasanat</b> radon, terveydensuojeluviranomainen, terveydensuojelulaki, säteilyturvakeskus, säteilylaki		

Author (authors)	Degree	Time
Harri Räsänen	Master of Engineering	June 2020
<b>Thesis title</b> Developing radon monitoring of health protection authorities in public premises		45 pages 59 pages of appendices
<b>Commissioned by</b>  City of Helsinki		
<b>Supervisor</b>  Marjatta Lehesvaara		
<p><b>Abstract</b></p> <p>Radon is a radioactive gas which causes ionising radiation. It is the most significant source of background radiation for people and a major cause of lung cancer. Radiation and Nuclear Safety Authority (STUK) monitors the radiation exposure of workplaces. Radon monitoring in apartments and other public premises belongs to the health authority. Municipal health authorities do not have radon control guidelines.</p> <p>The thesis investigate how the radon control of the Health Protection Authority could be developed in public premises and how radon related legislation had been applied by environmental radon monitoring units to radon measurements. The thesis investigate how cities as property owners had experienced current the radon surveillance.</p> <p>In the thesis, two surveys were conducted to find out the radon management procedure models of ten cities in Finland from the perspective of the health protection authority and property owners of public buildings. In addition, radon measurements were conducted during the stay in kindergardens in the City of Helsinki. The measurements were used to determine if this kind of measurement mode could be used to assist in the development of the authority's radon control guidelines.</p> <p>Municipal health protection authorities carried out regular radon monitoring in radon measurement areas. There were differences in control practices regarding the approved radon measurement methods. Most property owners of urban public buildings conducted radon measurements with annual average measurements. The legal obligations related to radon were better known in terms of the Radiation Act (859/2018) than the Health Protection Act (736/1994). Uncertainty appeared in finding a responsible party for investigating radon levels in public buildings.</p> <p>Monitoring guidelines must be prepared for the use of the health protection authority. It is prepared as a multidisciplinary cooperation and based on the radon guidelines prepared by STUK and takes into account the radon control work done by municipalities. The control guidelines harmonize the radon control of municipal health protection authorities and strengthen cooperation with STUK. The control instructions thus also serve property owners and other users of the premises.</p>		
<p><b>Keywords</b></p> <p>radon, health protection authorities, health protection act, radiation and nuclear safety authority, radiation act</p>		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	YMPÄRISTÖTERVEYDENHUOLTO SUOMESSA.....	7
3	RADON.....	9
3.1.1	Sisäilman radonvalvonnan viranomaiset.....	11
3.1.2	Terveydensuojeluviranomaisen radonvalvonta.....	11
3.1.3	Säteilyturvakeskuksen radonvalvonta.....	13
3.2	Radonin mittaaminen.....	14
4	JULKISTEN TILOJEN ILMANVAIHDON TOIMINTA .....	18
5	TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSIEN TOTEUTTAMINEN.....	19
5.1	Kyselytutkimukset.....	19
5.2	Kyselytutkimuksien toteuttaminen.....	20
5.3	Oleskeluaikaiset radonmittaukset Helsingin päiväkodeissa .....	22
5.4	Oleskeluaikaisten radonmittauksien toteuttaminen.....	22
6	TUTKIMUSTULOKSET .....	24
6.1	Kiinteistöomistajan kyselytutkimuksen tulokset.....	24
6.1.1	Radonmittaukset ja niiden toteuttaminen .....	24
6.1.2	Lainsäädännön tunteminen.....	25
6.1.3	Ohjeistuksen ja neuvonnan tarve.....	25
6.2	Terveydensuojeluviranomaisen kyselytutkimuksen tulokset.....	26
6.2.1	Terveydensuojeluviranomaisen tiedossa olevat radonmittaukset .....	26
6.2.2	Lainsäädännön soveltaminen .....	27
6.2.3	Terveydensuojeluviranomaisen ohjeistus ja neuvonta.....	28
6.3	Oleskeluaikaisen radonin vuosikeskiarvon mittaustulokset .....	29
7	TULOSTEN TARKASTELU .....	30
7.1	Kiinteistöomistajien julkisten rakennusten radonhallinta .....	30
7.2	Terveydensuojeluviranomaisen julkisten rakennusten radonvalvonta .....	32
7.3	Oleskeluaikaiset radonmittaukset .....	34

8 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	35
LÄHTEET .....	40

## KUVALUETTELO

## LIITTEET

Liite 1. Kiinteistöomistajan kysely

Liite 2. Terveysturvaviranomaisen kysely

Liite 3. Oleskeluaikaiset radonmittaustulokset Helsingissä

Liite 4. Kiinteistöomistajan kyselyn vastaukset

Liite 5. Terveysturvaviranomaisen kyselyn vastaukset

## 1 JOHDANTO

Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto (Valvira) laatii kuntien käyttöön terveydensuojelun valvontaohjeistoja, joissa kuvataan terveydensuojelulain (736/1994) mukainen valvontatyö (Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto, 2018). Terveydensuojelulain (736/1994) osalta kunnan terveydensuojeluviranomaisella ei ole käytössä tarkentavaa Valviran laatimaa valtakunnallista radonin valvontaohjeistusta. Yksityiskohtaisemmat radonohjeistukset tulevat terveydensuojeluviranomaiselle säteilylaista (859/2018) ja kunnat ovat soveltaneet Säteilyturvakeskuksen ohjeistuksia omatoimisesti.

Radon on radioaktiivinen kaasu, joka aiheuttaa ionisoivaa säteilyä (Hänninen & Knol 2011, 46). Se on ihmisen suurin taustasäteilyn lähde ja merkittävä keuhkosyövän aiheuttaja (International Atomic Energy Agency 2019, 13). Säteilyturvakeskus valvoo työpaikkojen radonaltistusta. Asuntojen ja muiden oleskelutilojen radonvalvonta kuuluu terveydensuojeluviranomaiselle. (Säteilylaki 9.11.2018.)

Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön toimialan sisäilmatiimin ja ympäristöterveysyksikön kanssa ja siinä hyödynnettiin näiden kahden organisaation radonvalvontaan liittyviä kokemuksia. Tavoitteena on kehittää terveydensuojeluviranomaisen radonvalvontaa julkisissa oleskelutiloissa. Opinnäytetyössä tehtiin kaksi kyselytutkimusta, joissa selvitettiin Suomen kaupunkien radonhallinnan toimenpidemalleja terveydensuojeluviranomaisen ja kiinteistönomistajan näkökulmista. Lisäksi opinnäytetyössä tehtiin oleskeluaikaisia radonpitoisuusmittauksia Helsingin kaupungin päiväkoiteihin. Mittaus- ja kyselytutkimuksien perusteella arvioidaan, miten terveydensuojeluviranomaisen valvontatyötä voidaan kehittää.

Kiinteistönomistajan kyselytutkimuksella selvitettiin, miten terveydensuojeluviranomaisen ja säteilyviranomaisen päällekkäiset lainsäädäntöketjut toimivat osana kiinteistönomistajien radonhallintaa. Lisäksi tutkittiin, miten radonmittauksia oli tehty kaupunkien omistamiin julkisiin rakennuksiin voimassa olevan säteilylain (859/2018) aikana. Terveydensuojeluviranomaisen kyselytutkimuk-

nessa selvitettiin, miten ympäristöterveydenhuollon valvontayksiköt ovat soveltaneet lainsäädäntöketjua radonmittauksiin ja esiintyykö eroavaisuuksia radonvalvonnassa.

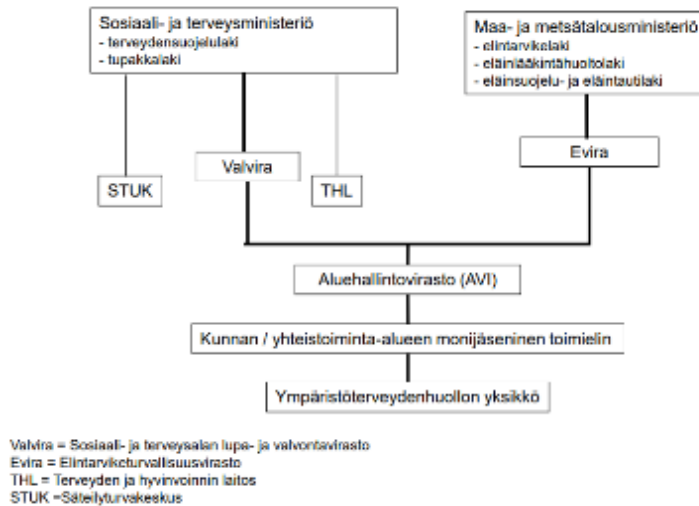
Kuntien terveydensuojeluviranomaiset tekevät säännöllistä radonvalvontaa, mutta valvontakäytännöissä esiintyi eroavaisuuksia hyväksytyjen radonmittausmenetelmien käytettävyyden osalta. Kaupungit julkisten rakennusten kiinteistönomistajina tunsivat paremmin säteilylain (859/2018) kuin terveydensuojelulain (736/1994) lainsäädännölliset velvoitteet. Kaupungit olivat täyttäneet velvollisuutensa suorittaessaan kohteisiin radontutkimukset ja suurin osa kaupungeista teki radonmittaukset vuosikeskiarvomittauksilla, eikä näiden kaupunkien toimintamalleihin kuulunut oleskeluaikaisen radonpitoisuuden mittaus. Epätietoisuutta esiintyi radonpitoisuuden selvitysvastuutahon löytämisessä julkisissa rakennuksissa, koska terveydensuojelulain (736/1994) mukaan haitasta vastuussa oleva on selvitysvelvollinen ja säteilylain (859/2018) mukaan se on työnantaja.

Terveydensuojeluviranomaisen valvontaohjeisto tulee laatia moniammatillisena yhteistyönä ja käyttää pohjana Säteilyturvakeskuksen laatimia radonohjeistuksia sekä ottaa huomioon kuntien tekemä radonvalvontatyö. Opinnäytetyössä radonmittauksille käytettyä toimintamallia oleskeluaikaisista vuosikeskiarvomittauksista voidaan käyttää apuna laadittaessa terveydensuojeluviranomaiselle valvontaohjeistoa. Valvontaohjeisto tulee jalkauttaa kuntien terveydensuojeluviranomaisten käyttöön ympäristöterveydenhuollon organisaatiokaavion mukaisesti. Terveydensuojeluviranomaisen ja Säteilyturvakeskuksen yhteistyötä tulee tiivistää ohjauksen ja neuvonnan tehostamiseksi julkisissa tiloissa. Radonvalvontaa on suositeltavaa kohdistaa julkisiin rakennuksiin aina kokonaiskuvan mukaisesti, jotta radonista aiheutuvia terveyshaittoja voidaan ennaltaehkäistä viranomaisvalvonnalla tehokkaammin ja kaikkien tilojen käyttäjien näkökulmasta yhtäaikaisesti.

## **2 YMPÄRISTÖTERVEYDENHUOLTO SUOMESSA**

Ympäristöterveydenhuolloksi kutsutaan yksilön ja elinympäristön terveydensuojelua. Lainsäädännöllisesti vastuu on jaettu ympäristöterveydenhuollon

osalta sosiaali- ja terveysministeriölle ja maa- ja metsätalousministeriölle. Sosiaali- ja terveysministeriö vastaa terveydensuojelulaista (763/1994). (Sosiaali- ja terveysministeriö 2016a.) Kuvassa 1. on esitetty ympäristöterveydenhuollon organisaatio.



Kuva 1. Ympäristöterveydenhuollon organisaatio (Sosiaali- ja terveysministeriö 2016b)

Valtakunnallisesti Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto (Valvira) ohjaa lainsäädännön toimeenpanoa ja valvontaa (Sosiaali- ja terveysministeriö 2016a). Valviran valtakunnallisilla ohjeistuksilla yhtenäistetään kuntien valvontakäytäntöjä. Valvira laatii monivuotisen terveydensuojelulakiin (736/1994) perustuvan valvontaohjelman, jonka tarkoitus on helpottaa kuntien terveydensuojelun valvontatyötä ja etenkin kunnan oman valvontasuunnitelman laatimista. (Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto 2019a.)

Valtakunnallisessa terveydensuojelun valvontaohjelmassa vuosille 2020 – 2024 on esitetty radonvalvonnan käytännöt kuntien terveydensuojeluviranomaisille. Terveydensuojeluviranomaisen tulee valvoa talousveden ja asuntojen sekä muiden oleskelutilojen sisäilman radonpitoisuuksia säteilylaissa (859/2018 esitettyjen viitearvojen mukaisesti. Valvontasuunnitelman mukaisen tarkastusten yhteydessä toiminnanharjoittajan tulee antaa selvitys sisäilman radonpitoisuudesta. Ohjeistuksen mukaan tarkastettavia kohteita ovat muun muassa koulut, päiväkodit, liikuntatilat, kylpylät, uimahallit, majoitushuoneistot, kauneushoitolat, tehostettu palveluasuminen ja vastaanottokeskukset. (Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto 2019b.)



Valvira laatii kuntien käyttöön terveydensuojelun valvontaohjeistoja, joissa kuvataan terveydensuojelulain (736/1994) mukainen valvonta. Valvontaohjeistot ovat julkaistu Valviran internetsivuilla, josta ne ovat julkisesti ladattavissa. Radonin valvontaohjeistoa internetsivuilta ei löydy. (Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto 2018.)

Aluehallintovirastojen tehtävä on ohjata ja valvoa kuntien ympäristöterveydenhuollon toimintaa, antaa tulkinta-apua terveydensuojelulain (736/1994) noudattamiseen ja järjestää työkokouksia sekä koulutuksia valvontayksiköille. Lisäksi Aluehallintoviraston tehtävänä on arvioida kuntien valvontasuunnitelmat ja niiden toteutuminen omalla alueellaan. (Aluehallintovirasto 2019.)

Kunnalla on päävastuu ympäristöterveydenhuollon järjestämisestä omalla alueellaan. Kunnassa valvontaviranomainen on monijäseninen toimielin ja käytännön valvonnan hoitavat terveydensuojelun tarkastajat. (Aluehallintovirasto 2019.) Säteilyturvakeskuksen tehtävänä on tukea valtion ja kuntien ympäristöterveydenhuollon valvontaa sekä tuottaa tietoa terveysriskien olemassa olosta, ja siitä kuinka niitä torjutaan (Sosiaali- ja terveysministeriö 2016a).

### **3 RADON**

Radon on radioaktiivinen kaasu mikä aiheuttaa ionisoivaa säteilyä. Radonia esiintyy maaperässä ja kalliossa. Maaperän uraanin radioaktiivisena hajoamisen tuotteena syntyy radonia. Kaasumaisen olomuotonsa vuoksi sen on helppo kulkeutua rakennuksen alapohjassa esiintyvien rakojen kautta rakennuksen sisäilmaan. Radonin esiintymistä eri rakennuksissa ja tiloissa ei voida ennustaa, vaan sisätiloissa pitoisuudet voivat vaihdella merkittävästi. (Hänninen & Knol 2011, 46.)

Radon on ihmisen suurin taustasäteilyn lähde ja sen osuus on noin puolet kaikesta taustasäteilystä. Sisäilman radonpitoisuus selviää vain mittaamalla. (International Atomic Energy Agency. 2019, 13.) Ihmisen altistumista luonnolliselle tai keinotekoiselle ionisoivalle säteilylle kuvataan efektiivisellä annok-

sella. Tavoitteena on kuvata ionisoivan säteilyn aiheuttamia riskitekijöitä, kuten esimerkiksi syöpäriskin kasvua efektiivisen annoksen lisääntyessä. (Siiskonen 2020, 7.) Säteilyturvakeskus arvioi vuositasolla suomalaisten keskimääräistä efektiivistä säteilyaltistusta asunnoissa. Keskimääräinen efektiivinen annos vuonna 2018 oli 5,9 millisievertiä vuodessa, josta noin kaksi kolmasosaa johtui sisäilman radonista. (Siiskonen 2020, 4.) Efektiivistä radonaltistusta ei arvioida työpaikoilla tai muissa oleskelutiloissa (Siiskonen 2020, 9).

Radon on merkittävä keuhkosyövän aiheuttaja Euroopassa, Pohjois-Amerikassa ja Aasiassa. Sen hajoamistuotteet tarttuvat hengityksen mukana hengityselimiin. Syöpäriski kasvaa pitoisuuden ja altistumisen keston lisääntymisen myötä. Tupakan jälkeen radon on toiseksi merkittävin keuhkosyövän aiheuttaja ja arviolta 3 - 14 % keuhkosyövästä johtuu radonista. (World Health Organization 2009, 1.) Tupakan ja radonin yhteisvaikutus keuhkosyövän syntyyn on huomattava (International Atomic Energy Agency 2019, 6).

Radon on Euroopassa määritetty yhdeksi sisäilman keskeisimmäksi terveyden determinantiksi. Suomessa radonin vuoksi on arvioitu sisäilman aiheuttamaksi tautikuormaksi noin 13 000 menetettyä tervettä elinvuotta. Radonin osuus sisäilman aiheuttamasta tautikuormasta on 16 prosenttia. (Hänninen & Asikainen 2014, 3.)

Radonin terveysvaikutukset havaitaan vasta useiden vuosien altistumisen jälkeen. Siksi onkin tärkeää, että radonaltistukselta suojaudutaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, sillä säteilyn haittavaikutus kertyy ihmiskehoon koko elämänkaaren ajan. (International Atomic Energy Agency. 2019, 7.) Ympäristöperäisen säteilyn terveysriskeihin liittyy avoimia tutkimuskysymyksiä etenkin syöpävaaran suuruudesta pienillä säteilyannoksilla, eri syöpätyyppien syöpäriskeistä ja väestöryhmien välisistä altistuseroista. Suomessa suurimmat maaperän radonpitoisuudet ovat itäisellä Uudellamaalla, Kymenlaaksossa, Päijät-Hämeessä, Pirkanmaalla, Etelä-Karjalassa ja Kanta-Hämeessä. (Musalo-Rauhamaa ym. 2020, 88.)

### 3.1.1 Sisäilman radonvalvonnan viranomaiset

Säteilylaki (859/2018) uudistui 9.12.2018 ja sen nojalla annettiin 22.12.2018 sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä (1044/2018). Lakimuutoksen tavoitteena on suojella entistä tehokkaammin väestön terveyttä haitalliselta säteilyltä. Sen tarkoituksena on selkeyttää viranomaisvalvontaa ja korostaa riskiperusteisuutta viranomaisvalvonnassa. (Säteilylaki 1§, 6§.)

Suomessa radonia vaikutuksia valvoo kolme eri viranomaisorganisaatiota. Kunnan rakennusvalvontaviranomainen valvoo ennakkakovalvontana maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) ja säteilylain (859/2018) perusteella rakennushankkeeseen ryhtyvää ennaltaehkäisemään radonista aiheutuvia terveyshaittoja. (Säteilyturvakeskus 2019b, 7.)

Jälkivalvontana työpaikkoja valvoo Säteilyturvakeskus säteilylain (859/2018) ja työsuojeluviranomaiset työturvallisuuslain nojalla. Vastuutaho näissä tapauksissa työnantaja. (Säteilyturvakeskus 2019b, 7.) Asuntoja ja muita oleskelutiloja jälkivalvontana valvoo kunnan terveydensuojeluviranomainen terveydensuojelulain (736/1994) ja säteilylain nojalla. Vastuutaho näissä tapauksissa on huoneiston omistaja tai haltija. (Säteilyturvakeskus 2019b, 7.)

### 3.1.2 Terveydensuojeluviranomaisen radonvalvonta

Terveydensuojeluviranomaisen radonvalvonta perustuu säteilylakiin (859/2018). Kuvassa 2. on esitetty radonvalvonnan lainsäädäntöketju terveydensuojelulain (736/1994) osalta. Terveydensuojelun tarkoituksena on väestön ja yksilön terveyden ylläpitäminen ja edistäminen sekä ennaltaehkäisy. Terveyshaitalla tarkoitetaan tekijöitä, jotka vaikuttavat väestön tai yksilön elinympäristön terveellisyyteen. Terveydensuojeluviranomainen valvoo julkisia oleskelutiloja terveydensuojelulain (736/1994) mukaisesti. Näitä tiloja ovat esimerkiksi oppilaitokset, koulut ja päiväkodit. (Terveydensuojelulaki 19.8.1994/763.)

Säteilylain (859/2018) § 3 ja § 15 viitataan terveydensuojelulakiin (736/1994). Kyseisten pykälien mukaan asuntojen ja muiden oleskelutilojen säteilyal-

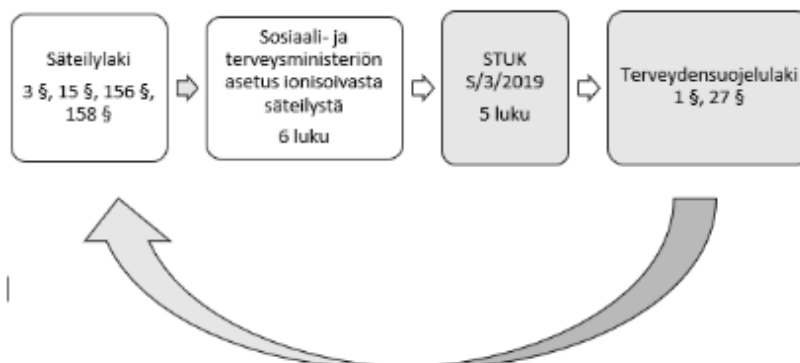
tistumisen valvonta kuuluu terveydensuojelulain (736/1994) mukaisen valvonnan piiriin. Näin ollen terveydensuojeluviranomainen voi käyttää valvonnassaan Sosiaali- ja terveysministeriön asetusta ionisoivasta säteilystä ja Säteilyturvakeskuksen määräystä luonnonsäteilylle altistavasta toiminnasta.

Säteilylain (859/2018) § 156 ja § 158 viitataan terveydensuojelulakiin (736/1994) ja etenkin 27 §:n. Terveydensuojeluviranomaisen valvontakohdeissa radonpitoisuuden selvitysvelvollisuus, poistaminen ja sen rajoittaminen muodostuu terveydensuojelulain (736/1994) 27 §:n mukaisesti. Lisäksi terveydensuojeluviranomainen voi antaa määräyksen terveyshaitan poistamisesta terveydensuojelulain (736/1994) 51 §:n mukaisesti.

### **Terveydensuojelulaki (736/1994) 27 § mom 2**

Jos haitta aiheutuu asuinhuoneiston tai muun oleskelutilan rakennuksen rakenteista, eristeistä tai rakennuksen omistajan vastuulla olevista perusjärjestelmistä, haitan poistamisesta vastaa rakennuksen omistaja, ellei muualla laissa toisin säädetä. Jos terveyshaitta aiheutuu kuitenkin asunnon tai muun oleskelutilan käytöstä, joka ei ole tavanomaista, terveyshaitan poistamisesta vastaa asunnon tai muun oleskelutilan haltija. Kunnan terveydensuojeluviranomainen voi velvoittaa sen, jonka vastuulla haitta on, ryhtymään viipymättä tarvittaviin toimenpiteisiin terveyshaitan ja siihen johtaneiden tekijöiden selvittämiseksi, poistamiseksi tai rajoittamiseksi.

Terveydensuojeluviranomaisen lainsäädäntöketju on esitetty kuvassa 2. Se muodostuu säteilylaista (858/2018), sosiaali- ja terveysministeriön asetuksesta ionisoivasta säteilystä (1044/2018), Säteilyturvakeskuksen määräys luonnonsäteilylle altistavasta toiminnasta (STUK S/3/2019) ja terveydensuojelulaista (763/1994).



Kuva 2. Terveydensuojeluviranomaisen radonvalvonnan lainsäädäntöketju

Sosiaali- ja terveysministeriö on laatinut terveydensuojeluviranomaisen käyttöön terveydensuojelulakia (736/1994) täydentävän asetuksen ionisoivalle säteilylle. Asetuksessa radonin viitearvo muutetaan yhdenmukaiseksi säteilylain (859/2018) kanssa. Luvussa kuusi asetus antaa terveydensuojeluviranomaiselle valvontatyökalut valvoa julkisia oleskelutiloja yhteistyössä Säteilyturvakeskuksen kanssa. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä 22.11.2018/1044.)

Terveydensuojeluviranomaisella on mahdollisuus ohjeistaa mittauksesta vastaavaa tahoa mittaamaan sisäilman radonpitoisuus tilan käytön aikaisena radonpitoisuuden vuosikeskiarvona. Radonpitoisuus selvitetään yhtäjaksoisesti vähitään kaksi kuukautta kestävällä mittauksella. Mittauskausi on syyskuun ja toukokuun välisenä aikana. Lisäksi Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen ionisoivasta säteilystä mukaan muihin oleskelutiloihin voidaan tehdä täydentäviä mittauksia tilan käytön aikaisen radonpitoisuuden selvittämiseksi. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä 20 §.)

### **3.1.3 Säteilyturvakeskuksen radonvalvonta**

Säteilyturvakeskus on viranomainen, joka valvoo Suomessa säteily- ja ydinturvallisuutta sosiaali- ja terveysministeriön hallinnon alla säteilylain (859/2018) mukaisesti (Säteilyturvakeskus 2017). Säteilylain (859/2018) tarkoituksena on ehkäistä ja vähentää säteilyn aiheuttamia haittoja. Lakia sovelletaan säteilytoimintaan, vallitsevaan altistustilanteeseen ja säteilyvaaratilanteeseen (Säteilylaki 2 §).

Säteilyturvakeskus valvoo työpaikkojen säteilyaltistusta ja antaa tarvittaessa velvoittavia määräyksiä suurten radonpitoisuuksien poistamiseksi. Säteilylain (859/2018) mukaan työnantajalla on vastuu radonmittausten käynnistämisestä ja toteuttamisesta työntekijöiden suojelemiseksi radonin terveyshaitoilta. (Säteilyturvakeskus 2020a.)

Työnantajalla on velvollisuus selvittää radonpitoisuus niissä kunnissa, jotka ovat luokiteltu korkean radonpitoisuuden alueiksi. Säteilyturvakeskus pitää

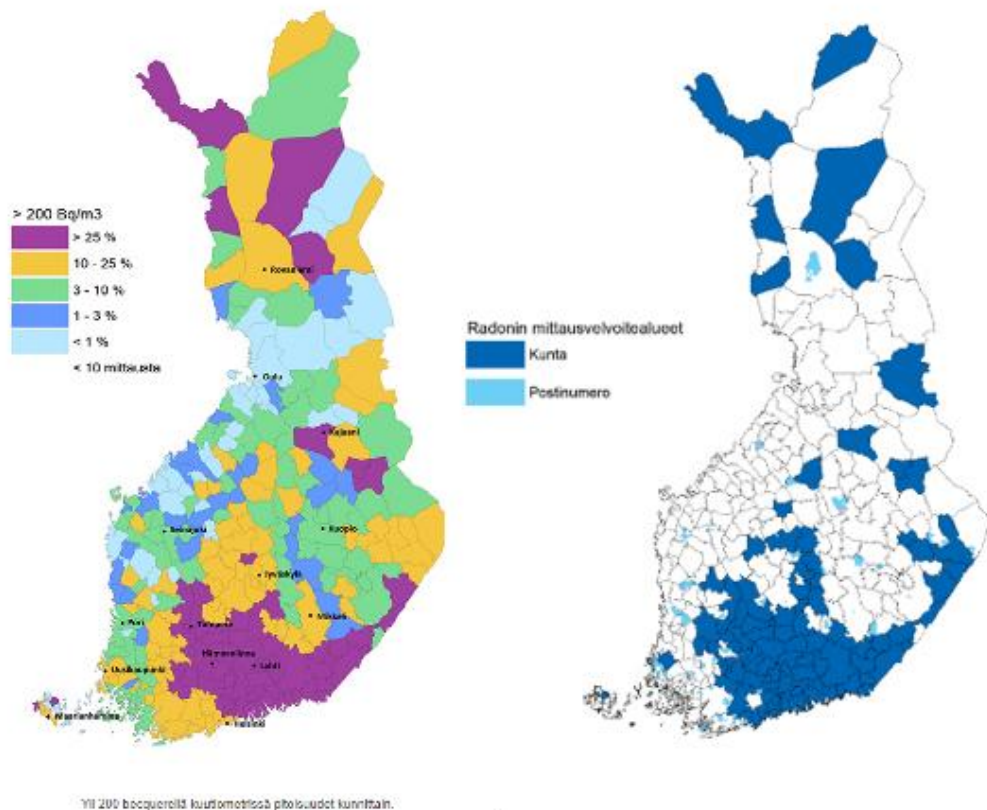
työntekijöiden annosrekisteriä säteilyturvallisuuden varmistamiseksi (Säteilylaki 19 §, 20 §, 155 §).

Säteilylain (859/2018) 155 §:n mukaan työpaikkojen radonpitoisuuden selvittäminen kuuluu työnantajalle. Se tulee selvittää tiloista, jotka sijaisevat seuraavilla alueilla:

1. Säteilyturvakeskuksen määrittämällä alueilla, joissa 19 §:n 1 momentin 5 kohdassa tarkoitetun rekisterin radonpitoisuustietojen perusteella yli kymmenesosa edustavista radonmittaustuloksista on työpaikkojen radonpitoisuuden viitearvoa suurempia;
2. harjulla tai muulla hyvin ilmaa läpäisevällä sora- tai hiekkamaalla;
3. kokonaan tai osittain maanpinnan tason alapuolella;
4. talousvettä toimittavassa laitoksessa tai elintarvikehuoneistossa, jonka käyttämä vesi ei ole peräisin yksinomaan pintavesimuodostumasta ja pääsee kosketuksiin sisäilman kanssa.

### **3.2 Radonin mittaaminen**

Säteilylaki (859/2018) määrittelee radonmittausvelvoitteet alueittain eri kunnille. Mittausvelvoitekunnat on määritelty postinumeroalueittain. (Säteilyturvakeskus 2018a.) Säteilyturvakeskus on määritellyt radonin mittausvelvoitealueet niille kunnille, joissa radonmittaus on säteilylain (859/2018) mukaisesti pakollista (Säteilyturvakeskus 2018b). Kuvassa 3 on esitetty radonpitoisuudet kunnittain ja mittausvelvoitealueet.



Kuva 3. Radonpitoisuudet kunnittain ja radonin mittausvelvoitealueet (Säteilyturvakeskus 2019d)

Säteilyturvakeskuksen ohjeistuksen mukaan radonpitoisuus mitataan maanpinnasta katsottuna rakennuksen ensimmäisestä kerroksesta. Lisäksi mittaus tehdään rakennuksen alimpiin kellarikerrokseen, mikäli näissä tiloissa työskennellään. (Säteilyturvakeskus 2019c.) Säteilymittausten onnistumiseksi mittaukset tulee tehdä luotettavilla mittausmenetelmillä ja tarkoitukseen sopivilla mittalaitteilla (Säteilyturvakeskuksen määräys säteilymittauksista STUK S/6/2018). Ionisoivan säteilyn mittalaitteilla tulee olla Säteilyturvakeskuksen hyväksyntä (Säteilylaki 64 §).

Säteilyturvakeskus on laatinut määräyksiä, joiden tarkoituksena on tarkentaa säteilylain (859/2018) eri säädöksiä (Säteilyturvakeskus 2019e). Säteilyturvakeskuksen määräyksessä luonnonsäteilylle altistavasta toiminnasta (STUK S/3/2019) on annettu ohjeet työpaikkojen radonpitoisuuden selvittämiseksi. Tämän mukaan mittaukset tulee tehdä määritetyllä mittauskaudella, syyskuun ja toukokuun välisenä aikana. Lisäksi tiloista voidaan määrittää työaikainen radonpitoisuus tasan seitsemän vuorokautta kestäväällä erillisellä mittauksella.

Mittauspäivistä viisi tulee olla työpäiviä. Lisäksi määräyksessä annetaan ohjeet testausselesteen laadintaan ja siihen, miten mittauspaikat sekä niiden lukumäärät tulee määritellä. (Säteilyturvakeskuksen määräys luonnonsäteilylle altistavasta toiminnasta, STUK S/3/2019.) Vuosikeskiarvon  $C_{RV}$  laskemiseen on esitetty ohjeet STUK S/3/2019 määräyksen 19. §:ss. Vuosikeskiarvo  $C_{RV}$  saadaan kertomalla vähintään kaksikuukautta kestäneen purkkimittauksen tulos  $C_p$  luvulla 0,9. Työaikainen radonpitoisuus  $C_{TRV}$  voidaan määrittää yhtälöstä 1.

$$C_{TRV} = \frac{C_{TK}}{C_{VK}} * C_{RV} \quad (1)$$

jossa	$C_{TRV}$	työaikainen radonpitoisuus, Bq/m <sup>3</sup>
	$C_{TK}$	työnaikaisen radonpitoisuuden keskiarvo, Bq/m <sup>3</sup>
	$C_{VK}$	mittausjakson radonpitoisuuden keskiarvo, Bq/m <sup>3</sup>
	$C_{RV}$	vuosikeskiarvo, Bq/m <sup>3</sup>

Kuvassa 5. on esitetty radonin viitearvot. Radonpitoisuuden viitearvo on 300 becquereliä kuutiometrissä työntekijöiden työperäiseen altistukseen ja asuntojen sekä muiden oleskelutilojen käyttäjille. Uusilla rakennuksilla viitearvo on 200 becquereliä kuutiometrissä. Työntekijöiden työperäiseen altistukseen otetaan myös huomioon työaika, mikä voi olla suurempi tai yhtä suuri kuin 600 tuntia vuodessa. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä 19 §, 21 §.) Työntekijän radonaltistus on siis mahdollista selvittää työaika-kirjanpidon avulla (Säteilyturvakeskuksen määräys luonnonsäteilylle altistavasta toiminnasta 2019).



## Viitearvot

	Säädös	Viitearvo
Työpaikat	STM-asetus (1004/2018) 19 §	työaika $\geq$ 600 h/v 300 Bq/m <sup>3</sup>
	STM-asetus (1004/2018) 19 §	Radonaltistuksen viitearvo 500 000 Bq h /m <sup>3</sup> /v
Asunnot ja muut oleskelutilat	STM-asetus (1004/2018) 20 §	300 Bq/m <sup>3</sup>
Uudet rakennukset (suunnittelu ja toteutus)	STM-asetus (1004/2018) 21 §	200 Bq/m <sup>3</sup>

Kuva 4. Radonin viitearvot (Säteilyturvakeskus 2019)

Työnantaja on velvoitettu ilmoittamaan radonmittausten tulokset Säteilyturvakeskukselle testausselostella. Työnantajan on ryhdyttävä viipymättä korjaaviin toimenpiteisiin, mikäli radonmittaus ylittää asetetun viitearvon. (Säteilyturvakeskuksen määräys luonnonsäteilylle altistavasta toiminnasta 16 §, 21 §.)

Radonia mitataan kolmella eri mittausmenetelmällä. Integroivalla eli niin sanotulla purkimittauksella saadaan radonpitoisuuden keskiarvo mittausjaksolle. Näytteenotto tehdään passiivisesti radonpurkillä, jossa radonille herkkä filmi kerää säteilyjälkiä. Radontulos perustuu radonin aiheuttamien jälkien lukumäärään ja mittausaikaan. (Säteilyturvakeskus 2020b, 5-6.) Jatkuva-toimisella mittauksella voidaan seurata radonpitoisuuksien muutoksia sisätiloissa. Yhdellä mittauskerralla voidaan saada useita eri mittaustuloksia, jolloin voidaan esimerkiksi verrata oleskeluaikaista radonpitoisuutta ja mittausajan kokonaiskeskiarvoon. (Säteilyturvakeskus 2020b, 5-6.)

Radonpitoisuuden selvittämiseksi sisäilmasta voidaan ottaa ilmanäyte. Säteilyturvakeskus suosittelee tätä mittausmenetelmää, jos mittalaitetta ei voi jättää mittauspaikalle tai esimerkiksi rakennuksesta tulee selvittää alapohjan paikallisia ilmavuotokohtia. Lisäksi mittausmenetelmää suositellaan käytettäväksi, jos radonpitoisuus epäillä olevan suuri ja mittaustulos tarvitaan nopeasti käyttöön. (Säteilyturvakeskus 2020b, 16)

#### 4 JULKISTEN TILOJEN ILMANVAIHDON TOIMINTA

Radonaltistusta voidaan pienentää rakennusteknisillä ratkaisuilla. (Mussalo-Rauhamaa, Pekkanen ym. 2020, 88) Koneellisella tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmällä voidaan pienentää rakennuksen sisäilman radonpitoisuutta (Säteilyturvakeskus, 2019a)

Rakennuksen sisäilmasto tulee suunnitella ja toteuttaa terveelliseksi ja turvalliseksi. Missään rakennuksen käyttötilanteessa sisäilmassa ei saa esiintyä terveydelle haitallisia tekijöitä, kuten kaasuja, hiukkasia tai mikrobeja. Toimivalla ilmanvaihtojärjestelmällä voidaan vaikuttaa rakennuksen turvallisuuteen ja terveellisyyteen, siten että ilmavaihtojärjestelmällä tuotetaan riittävä ulko- ja poistoilmavirta. Ilmanvaihtojärjestelmän keskeisenä suunnittelukriteerinä on, että sen toimintaa voidaan mitata, ohjata ja seurata. Lisäksi sitä täytyy huoltaa siten, että se kestää suunnitellun käyttöiän. (Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta 20.12.2017/1009.). Ilmanvaihdon toimivuudella on merkittävä rooli sisäilman laadun muodostumisessa (Hänninen & Asikainen 2014, 1).

Rakennuksen energiankulutus riippuu merkittävästi sisäympäristön kriteeristä ja ilmavaihtojärjestelmä on yksi näistä (European Committee for Standardization 2006, 5). Rakennuksen käyttämästä energiasta menee arviolta noin kolmannes ilmanvaihdon ylläpitämiseen. Tämän perusteella ilmanvaihdon toiminnan tulisi perustua tilojen todelliseen käyttöön. (Seppänen, Lönnqvist ym. 2017, 9.)

Kuntien sisäilmaverkosto on julkaissut vuonna 2019 julkisten palvelurakennusten ilmanvaihdon yleisohjeen, jonka mukaan ilmanvaihtoa tulee käyttää rakennuksen käyttöaikojen mukaisesti. Mikäli rakennuksen käyttö on jatkuvaa, ilmanvaihtoa käytetään sen mukaisesti. (Kuntien sisäilmaverkosto 2019, 5.)

Päivä- ja mahdolliseen iltakäyttöön rajautuvissa rakennuksissa, kuten esimerkiksi päiväkodeissa vakio- ja muuttuvilmavirtajärjestelmät säädetään toimimaan mitoitusteholla kaksi tuntia ennen rakennuksen käyttöajan alkamista. Ilmanvaihtojärjestelmä muutetaan rakennuksen käyttöajan

ulkopuoliseen toimintaan 1 - 2 tuntia tilojen käytön päättymisen jälkeen. On huomioitavaa, että siivous ja mahdollinen iltakäyttö luetaan rakennuksen käyttöajaksi. (Kuntien sisäilmaverkosto 2019, 5.)

Vakioilmavirtajärjestelmällä tarkoitetaan, että tilaan jaetaan mitoitusilmavirta henkilömäärän tai pinta-alan perusteella. Kokonaisilmavirroissa ei ole huonekohtaista säätöä, vaan ne määräytyvät huonetilojen ilmavirtojen summasta. Muuttuvilmavirtajärjestelmällä tarkoitetaan sitä, että tilakohtaista ilmavirtaa voidaan muuttaa aina käyttötarpeen mukaisesti. (Kuntien sisäilmaverkosto 2019, 23.)

Rakennuksen käyttöajan ulkopuolisella ilmanvaihtojärjestelmän toiminnalla tarkoitetaan sitä, että yleisilmanvaihdon toiminta päättyy yhdestä kahteen tuntia rakennuksen tai ilmanvaihtokoneen palvelualueen käyttöajan päättymisen jälkeen. Ilmanvaihdolle tulee laatia jaksotusohjelma, mikäli yleisilmanvaihtoa ei käytetä viikonloppuisin. Jaksotusohjelmassa yleisilmanvaihto käynnistetään yhden tunnin ajaksi lauantaina ja sunnuntaina. Lisäksi maanantaina yleisilmanvaihto käynnistetään kolme tuntia ennen rakennuksen käyttöajan alkua. Rakennuksessa mahdollisesti käytössä olevan radontuuletusjärjestelmän toimintaa ei saa sulkea. (Kuntien sisäilmaverkosto 2019, 5.)

Kuntien sisäilmaverkostoon kuuluvat kaupungit ovat Espoo, Helsinki, Jyväskylä, Kuopio, Lahti, Oulu, Tampere, Turku ja Vantaa. Julkisten palvelurakennusten ilmanvaihdon yleisohjeen tarkoitus on yhdenmukaistaa ilmanvaihdon toimintaperiaatteita kuntien omistamissa ja ylläpitämässä julkisissa palvelurakennuksissa. Julkiset palvelurakennukset ovat esimerkiksi kouluja, päiväkoteja, nuorisotiloja, leikkipuistorakennuksia, kirjastoja, kulttuurirakennuksia, terveysasemia, sairaaloita tai vanhusten palvelutaloja. (Kuntien sisäilmaverkosto 2019, 4.)

## **5 TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSIEN TOTEUTTAMINEN**

### **5.1 Kyselytutkimukset**

Opinnäytetyössä tehtiin kaksi kyselytutkimusta, jotka suunnattiin kymmenelle Suomen kaupungille. Kyselyihin kaupungit valittiin pääsääntöisesti radoninmitausvelvoitealueiden ja asukasluvultaan suurimpien kaupunkien mukaisesti.

Valitut kaupungit olivat Turku, Espoo, Oulu, Vantaa, Tampere ja Helsinki, Jyväskylä, Kajaani, Hämeenlinna ja Lahti. Oulun ja Turun kaupungit eivät kuulu Säteilyturvakeskuksen määrittämään radonmittausvelvoitealueeseen. Turun kaupungin osalta mittausvelvoitealueeseen kuuluu postinumero 20460 (Lieto). (Säteilyturvakeskus. 2018b)

Kunnittain muodostettuja radonmittausalueita Suomessa on 102 ja mittausvelvoitekuntien ulkopuolella on 53 postinumeroaluetta (Säteilyturvakeskus 2018 c). Koko Suomen väkiluun verrattuna valittu otos edustaa noin 39 prosenttia väestöstä ja noin kymmentä prosenttia Suomen radonmittausvelvoitealueista. Suomessa on vuonna 2020 yhteensä 310 kuntaa ja maan väkiluku noin 5,5 miljoonaa (Kuntaliitto 2020).

Kyselyjen tavoitteena oli selvittää kaupunkien radonhallinnan toimenpidemalleja kiinteistönomistajan ja kunnan terveydensuojeluviranomaisen näkökulmista. Tavoitteiden saavuttamiseksi kiinteistönomistajan kyselyyn laadittiin 18 kysymystä ja terveydensuojeluviranomaisen kyselyyn 15 kysymystä, joita käytetään tämän opinnäytetyön tilastollisina mittausmenetelminä.

## **5.2 Kyselytutkimuksien toteuttaminen**

Kyselytutkimukset toteutettiin Webropol 3.0 verkkokyselyllä. Kyselylomakkeet on esitetty liitteissä 1 ja 2. Kyselyt kohdistettiin kaupungin terveydensuojeluviranomaiselle ja valittujen kaupunkien kiinteistönomistuksesta vastaaville organisaatioille. Kyselyiden valmisteluihin osallistuivat Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön toimialan sisäilmatiimi ja ympäristöterveysyksikkö.

Molemmissa kyselytutkimuksissa selvitettiin vastaajan taustatiedot ja mittauksien toteutuminen, lainsäädännön vaatimusten toteuttaminen, ohjeistus ja neuvonnan toteuttaminen, tyytyväisyys nykytilanteeseen sekä avoimet vastaukset. Kyselyissä oli ehdollisia ja pakollisia kysymyksiä. Kysymykset koostuivat strukturoiduista ja puolistrukturoiduista kysymyksistä, joissa vastaajalla oli valmiit vastausvaihtoehdot. Lisäksi mukana oli avoimia kysymyksiä.

Kiinteistönomistajan kyselytutkimuksen kysymykset teemoittain:

1. Miten terveydensuojeluviranomaisen ja säteilyviranomaisen päällekkäiset lainsäädäntöketjut toimivat osana kiinteistönomistajien radonhallintaa julkisissa rakennuksissa?
2. Esiintyykö viranomaisten ohjeistuksissa puutteita tai ristiriitoja eri kaupunkien välillä?
3. Miten radonmittauksia on tehty kaupunkien omistamiin julkisiin rakennuksiin ja millainen rooli terveydensuojeluviranomaisella on ollut näissä mittauksissa?

Terveydensuojeluviranomaisen kyselytutkimuksen kysymykset teemoittain:

1. Miten kaupunkien terveydensuojeluviranomaiset ovat soveltaneet lainsäädäntöä radonmittauksiin ja esiintyykö eroavaisuuksia radonin valvonnassa.

Kyselyille laadittiin saateviestit, joissa kerrottiin opinnäytetyön ja kyselytutkimuksen tavoitteista sekä tulosten käsittelemisestä anonyymisti opinnäytetyön tuloksissa ja johtopäätöksissä. Lisäksi saateviestissä kaupungeja pyydettiin antamaan vain yksi vastaus molempiin kyselyihin.

Webropol 3.0 kyselyohjelmalla tehdyt kyselylinkit lähetettiin sähköpostilla 23.2.2020 Turun, Espoon, Oulun, Vantaan, Tampereen ja Helsingin kaupungeille. Kyselyä täydennettiin lähettällä sähköpostilla kyselylinkit 12.3.2020 kyselyt Jyväskylän, Kajaanin, Hämeenlinnan ja Lahden kaupungeille.

Vastaajia kyselyissä oli yhteensä kaksikymmentä ja vastausaikaa oli 31.3.2020 asti. Molempien kyselylomakkeiden kyselyosioihin laadittiin määrälliselle tutkimukselle ominaisia vastaustapavaihtoehtoja. Kiinteistönomistajan kyselyssä tiedusteltiin vastaajalta taustatietona vastaajan edustama taho kaupungin organisaatiossa ja kaupungin sijainti. Terveydensuojeluviranomaiselta tiedusteltiin taustatietona kaupungin sijainti.

### **Aineiston käsittely**

Aineistoon tutustuttiin Webropol-järjestelmässä. Aineistoa käsiteltiin Webropol-järjestelmän lisäksi myös Excell-taulukointiohjelmalla vastausprosenttien mukaisesti. Molemmista kyselyistä suodatettiin pois ne kaupungit, joilta ei ollut saatu vastausta. Näin kyselyistä saatiin vertailukelpoiset.

Kaupungit numeroitiin terveydensuojeluviranomaisen kyselyyn vastannaiden kaupunkien vastaajajärjestyksessä molempiin kyselyihin. Kiinteistöomistajan

kyselystä suodattettiin pois ne kaupungit, jotka olivat vastanneet kysymykseen kuusi ”Ovatko mittaustulokset ylittäneet säteilylaissa (858/2018) radonille asetetun viitearvon 300 becquereliä kuutiometrissä?”, siten että mittaustulokset olivat ylittäneet radonille asetetun viitearvon vain vuosikeskiarvon osalta. Kysymysten 6-9 osalta käsiteltiin ne kaupungit, jotka tekevät mittaukset purkkimittauksella ja tarkentavalla käytönaikaisella mittauksella. Näitä tutkimustuloksia verrattiin vastaavien kaupunkien terveydensuojeluviranomaisten antamiin vastauksiin.

### 5.3 Oleskeluaikaiset radonmittaukset Helsingin päiväkodeissa

Jatkuvatoimisella mittalaitteella mitattiin viidestä Helsingin kaupungin päiväkotirakennuksesta ja yhdestä vanhusten palvelutalosta seitsemän päivän ajan oleskeluaikaiset radonpitoisuudet. Mittaukset tehtiin Corentium Pro-mittalaitteilla. Mittalaitteen C 15 sarjanumero on 2700005659 ja mittalaitteen C 14 sarjanumero on 2700005664. Mittalaitteiden Säteilyturvakeskuksen hyväksynnit on esitetty sarjanumerolla Säteilyturvakeskuksen internetsivuilla. (Säteilyturvakeskus 2020c.)

### 5.4 Oleskeluaikaisten radonmittauksien toteuttaminen

Helsingin kaupungin päiväkoteihin tehtiin vuosina 2018 – 2019 radonmittauksia 52 päiväkotiin integroivilla purkkimittauksilla. Mittaukset koordinoi Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön toimialan sisäilmatiimi kiinteistönomistajan roolissa kaupungin radonmittauksille laaditun toimintamallin mukaisesti. Oleskeluaikaiset radonmittauskohteet on esitetty taulukossa 1 ja kohdekohtaiset radonmittaustulokset liitteessä 4.

Taulukko 1. Oleskeluaikaiset mittauskohteet

Kohde	Mittauskohde	Mittausjakso	Corentium Pro-mittalaite	Oleskeluaika (ma-pe)
1.	Ryhmähuone 176	5.11.2018 – 12.11.2018	C 15	6:00 – 16:00
	Työhuone 141	13.9.2019 - 20.9.2019	C 14	6:00 – 16:00
	Ryhmähuone Tintit	13.9.2019 - 20.9.2019	C 15	6:00 – 17:00

2.	Liikuntasali	4.9.2019 – 11.4.2019	C 15	5:00 – 20:00
3.	Liikuntasali	14.5.2019 – 21.5.2019	C 14	6:00 – 18:00
	Ryhmähuone Sammaleiset	4.9.2019 – 11.9.2019	C 14	6:00 – 18:00
4.	Ryhmähuone Sinisiivet	25.9.2019 - 2.10.2019	C 14	6:00 – 17:15
5.	Ryhmähuone Seikkailijat	28.4.2019 – 5.5.2019	C 15	5:00 – 18:00
	Sali	28.4.2019 – 5.5.2019	C 14	5:00 – 18:00
6.	A 105	3.10.2019 – 10.10.2019	C 15	6:00 – 17:00
	C 102	3.9.2019 – 10.9.2019	C 14	6:00 – 17:00
	C 207	10.10.2019 – 17.10.2019	C 14	6:00 – 17:00
	C 213	10.10.2019 – 17.10.2019	C 15	6:00 – 17:00

Säteilyturvakeskus analysoi tutkimustulokset ja raportoi ne Helsingin kaupungin sisäilmatiimille. Raportoinnin yhteydessä Säteilyturvakeskus lähetti valvonta-asiakirjat ja mittaustulostusten testauselostukset. Säteilyturvakeskus antoi myös kehotuksen tehdä työaikainen radonpitoisuuden mittausta tai pienentää arvoja radonkorjauksilla niissä kohteissa, joissa radonpitoisuus ylitti viitearvon. Säteilyturvakeskuksen perustelut radonaltistuksen pienentämiseen perustuvat työntekijöiden altistuksen rajoittamiseen ja työntekijöille käytettäviin viitearvoihin. Tässä yhteydessä Säteilyturvakeskus lähetti valvonta-asiankirjan ja mittaustulosten tiedoksi Helsingin kaupungin terveys- ja ympäristöviranomaiselle, koska radonvalvonnan kohteena oli julkinen tila ja näiden tilojen osalta säteilystä aiheutuvan terveyshaitan valvonnasta ja poistamisesta säädetään terveys- ja ympäristösuojelulaisissa (736/1994).

Kohteista, joista radonin  $C_p$  ylitti viitearvon  $300 \text{ Bq/m}^3$ , mittatiin oleskeluaikainen radonpitoisuuden keskiarvon  $C_{TK}$  viitenä päivänä viikossa ja  $C_{VK}$  radonpitoisuuden keskiarvo seitsemänpäivän mittausjaksolla seitsemän päivän ajan. Saatujen mittaustulosten perusteella määritettiin oleskeluaikainen radonpitoisuus  $C_{TRV}$  Säteilyturvakeskuksen antaman määräyksen STUK S/3/2019 mukaisesti. Oleskeluajaksi määritettiin kohdekohtaisesti ilmanvaihtokoneiden käyntiajat täydellä teholla.

## **6 TUTKIMUSTULOKSET**

### **6.1 Kiinteistöomistajan kyselytutkimuksen tulokset**

#### **6.1.1 Radonmittaukset ja niiden toteuttaminen**

Kiinteistöomistajan kyselyyn vastasi kahdeksan kaupunkia kymmenestä. Seitsemän vastaajaa edusti kiinteistöomistajaa ja yksi kiinteistön ylläpitoa ja huoltoa. Kaikki kaupungit ( $n=8$ ) olivat tehneet voimassa olevan säteilylain (859/2018) aikana radonmittauksia julkisiin rakennuksiin ja mittaukset kaikissa kaupungeissa oli tehnyt kiinteistöomistaja. Kiinteistöomistajien kyselytutkimuksen tulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä viisi.

Kaikki kaupungit olivat mittanneet julkisissa rakennuksissa vuosikeskiarvon  $C_p$ . Näistä viisi kaupunkia teki radonmittaukset integroivalla purkkimittauksella ja kolme kaupunkia käytti purkkimittauksen lisäksi tarkentavaa oleskeluaikaista mittausta. Oleskeluaikaiset vuosikeskiarvomittaukset tehtiin kahdessa kaupungissa Säteilyturvakeskuksen STUK S/3/2019 määräyksen mukaisesti ja yksi kaupunki ei osannut sanoa, mihin mittausmalliin mittaukset olivat perustuneet.

Puolet vastaajista ( $n=8$ ) oli aloittanut ja tai suunnittelut aloittavansa radonkorjauksia voimassa olevan säteilylain aikana ja loput vastaajat eivät osanneet sanoa oliko korjauksia aloitettu tai suunniteltu aloitettavan. Korjauspäätös oli tehty kolmessa kaupungissa oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon perusteella ja yhdessä kaupungissa päätös oli perustunut vuosikeskiarvoon vaikka kaupungin toimintamalliin kuului myös oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon mittaaminen.



Vastaajien (n=8) ja valittujen vastausten perusteella (n=9) kolme kaupunkia oli saanut terveydensuojeluviranomaiselta mittausvelvoitteita ja kaksi kaupunkia korjauskehotuksia. Kolme kaupunkia ei ollut saanut velvoitteita ja yksi kaupunki ei osannut sanoa.

### **6.1.2 Lainsäädännön tunteminen**

Puolet vastaajista (n=8) koki tuntevansa säteilylain (859/2018) jokseenkin hyvin. Kaksi kaupunkia tunsu hyvin säteilylainsäädännön ja kaksi kaupunkia tunsu lainsäädännön riittävästi. Vastaajien keskiarvo säteilylain (859/2018) osalta oli 2.0. Puolet vastaajista tunsu terveydensuojelulain (736/1994) vaatimukset riittävästi. Kolme kaupunkia ilmoitti tuntevansa lainsäädännön terveydensuojelun osalta jokseenkin hyvin ja yksi kaupunki hyvin. Vastaajien keskiarvo terveydensuojelun osalta oli 2.4.

Kyselyssä tiedusteltiin miten hyvin lainsäädännölliset velvoitteet tunnettiin. Vastausvaihtoehdot olivat:

1. Hyvin
2. Jokseenkin hyvin
3. Riittävästi
4. En tunne lainkaan

### **6.1.3 Ohjeistuksen ja neuvonnan tarve**

Kaikki vastaajat (n=8) olivat saaneet ohjeita Säteilyturvakeskukselta ja hakeneet tietoa omatoimisesti internetistä. Kaksi kaupunkia oli saanut ohjeita ja neuvontaa terveydensuojeluviranomaiselta ja yksi kaupunki radonmittauksia tekevistä yrityksistä. Puolet vastaajista koki, että ohjeistusta ja neuvontaa oli riittävästi ja kolme kaupunkia oli sitä mieltä, että sitä tarvitaan lisää. Yksi kaupunki ei osannut sanoa.

Vastaajista seitsemän kaupunkia oli sitä mieltä, että viranomaistahojen ohjeistuksissa ei ole ristiriitaisuuksia. Kaksi kaupunki oli sitä mieltä, että ristiriitaisuuksia oli esiintynyt. Avoimeen kysymykseen mitkä asiat olivat koettu ristiriitaiseksi tai epäselviksi tuli kaksi vastausta. Kommenteista tehtiin referoidut yhtevedot teemoittain.

- Säteilylain (859/2018) 155 § koettiin ristiriitaiseksi, julkisten tilojen radonvalvonnassa. Epäselvyyttä esiintyy kenen vastuulla radonpitoisuuden selvittäminen näissä tiloissa on. Lisäksi on epäselvyyttä vastuun jaossa. Kuka kaupungin organisaation sisällä mittaukset tekee ja kuka ne maksavat? Esimerkkinä vastauksessa kysyttiin, tuleeko sivistystoimen mitattua ja maksaa siitä aiheutuvat kulut vai tulisiko heidän kysellä/vaatia tätä tietoa aina rakennuksen omistajalta.

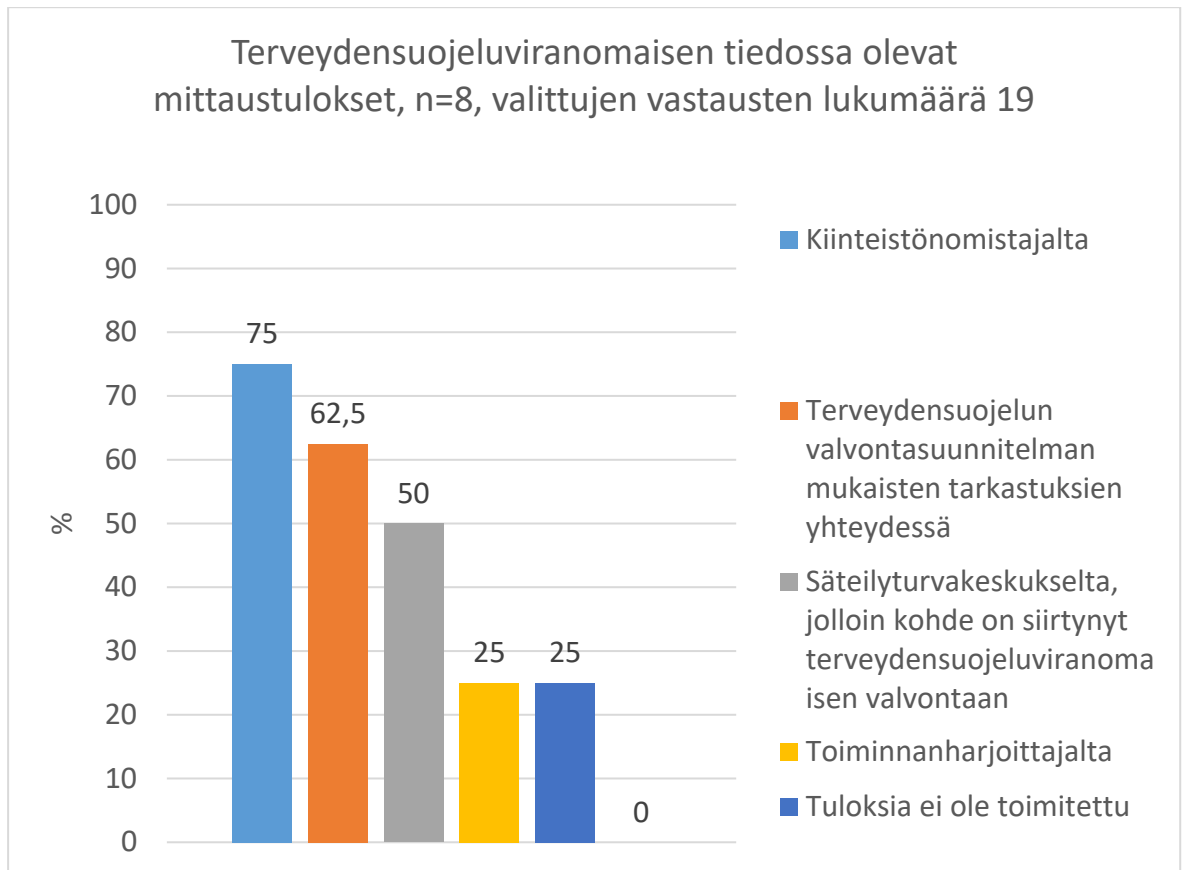
Lisäksi vastaajien vapaista kommentteista ja näkemyksistä on tehty referoidut yhteenvedot. Vapaita kommentteja tuli kolmelta vastaajalta.

- Vastaajakaupunki sijaitsi alueella, jossa ei esiinny radonia, joten asia koettiin vieraaksi.
- Vastaajakaupunki sijaitsi alueella, jossa esiintyy paljon radonia, joten ongelma oli tiedostettu ja usein viranomaisen kehotuksia ei vastaajan mukaan tarvita.

## **6.2 Terveydensuojeluviranomaisen kyselytutkimuksen tulokset**

### **6.2.1 Terveydensuojeluviranomaisen tiedossa olevat radonmittaukset**

Terveydensuojeluviranomaisen kyselyyn vastasi kahdeksan kaupunkia kymmenestä. Vastanneiden mukaan (n=8) radonmittauksia oli tehty voimassa olevan säteilylain (859/2018) aikana viidessä kaupungissa. Näistä kaupungeista kaksi kaupunkia ei sijainnut Säteilyturvakeskuksen radonmittausvelvoitealueella.



Kuva 5. Terveystuojeluviranomaisen tietoon tulleet radonmittaukset

Kuvassa 5 on esitetty, miten radonmittaustulokset olivat tulleet terveystuojeluviranomaisen tietoon. Vastausten perusteella terveystuojeluviranomainen sai useimmiten tiedon mittaustuloksista suoraan kiinteistönomistajalta. Liitteessä 5 kyselytutkimuksen tulokset on esitetty kokonaisuudessaan.

### 6.2.2 Lainsäädännön soveltaminen

Kuudessa kaupungissa oli hyväksytty vuosikeskiarvomittaus ja oleskeluaikainen vuosikeskiarvomittaus virallisena mittausmenetelmänä. Kahdessa kaupungissa vuosikeskiarvomittaus oli ainostaan hyväksytty mittausmenetelmä. Terveystuojeluviranomaisen tietoon tulleiden radonmittaustulosten viitearvojen ylitykset jakautuivat siten, että viidessä kaupungissa viitearvo oli ylittynyt vuosikeskarvon osalta ja kolmessa kaupungissa oleskeluaikainen vuosikeskiarvo oli ylittänyt viitearvon. Kaksi kaupunkia ei osannut sanoa.

Radonin aiheuttaman terveyshaitan poistamiseksi oli annettu selvityspyyntöjä viidessä kaupungissa. Selvityspyynnot oli annettu kiinteistönomistajille ja toiminnanharjoittajille. Neljässä kaupungissa selvityspyynnot olivat koskeneet vuosikeskiarvomittauksia ja yhdessä kaupungissa oleskeluaikaisia vuosikeskiarvomittauksia. Kolme kaupunkia ei ollut antanut selvityspyyntöjä, näistä vastaajista kaksi kaupunkia ei sijainnut radonmittausvelvoitealueella. Kahden kaupungin vastaukset olivat ristiriitaiset, sillä terveydensuojeluviranomainen ilmoittaa näiden kaupungien osalta, ettei ole antanut velvoitteita, mutta kiinteistönomistajien mukaan he olivat vastaanottaneet velvoitteita terveyshaitan poistamisesta terveydensuojeluviranomaiselta.

### 6.2.3 Terveydensuojeluviranomaisen ohjeistus ja neuvonta

Vastaajien mukaan seitsemän kaupunkia (n=8) ei ollut laatinut ohjeita toiminnanharjoittajille julkisten oleskelutilojen radonvalvontaan liittyen. Yksi kaupunki oli laatinut erilliset ohjeet. Neljässä kaupungissa (n=8) terveydensuojeluviranomainen oli ohjeistanut toiminnanharjoittajaa mittaamaan oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon, kun vuosikeskiarvon mittauksen viitearvo oli ylittynyt. Oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon mittaaminen oli seitsemässä kaupungissa (n=8) ohjeistettu tekemään Stuk-määräysten mukaisesti.

Neuvontaa ja ohjeita kuntien terveydensuojeluviranomaiset olivat saaneet Säteilyturvakeskukselta (n=7), Säteilyturvakeskuksen internetsivuilta (n=8) ja Säteilyturvakeskuksen koulutuksesta (=3). Valviralta tai aluehallintavirastolta oli saanut ohjeistusta ja neuvontaan kaksi kaupunkia. Ohjeistusta ja neuvontaa terveydensuojeluviranomaisen työhön koki tarvitsevan viiden kaupungin terveydensuojelun viranhaltijat. Viranomaisten ohjeistuksissa oli jotain ristiriitaisuuksia tai epäselvyyksiä neljän kaupungin mielestä. Ristiriitaisista tai epäselvistä asioista tehtiin referoidut yhteenvedot.

- Yhteistoiminta rakennusvalvonnan ja työsuojelun kanssa koettiin tärkeäksi ja toivottiin yhteistä informaatiota näiden organisaatioiden kesken.
- Koettiin epäselväksi tulisiko määräys radonin terveyshaitasta antaa toiminnanharjoittajalle vai kiinteistönomistajalle. Vastaajan mielestä tässä oli nähtävillä erilaisia käytäntöjä eri kuntien valvonnassa.
- Käytössä olevat ohjeet oli koettu vaikeasti tulkittaviksi. Esimerkiksi 300 becquereliä kuutiometrissä ylittävän viitearvon osalta oli epäselvää,

tulisiko terveydensuojeluviranomaisen suositella vai kehottaa/määrätä terveyshaitan poistamisesta. Säteilylain (859/2018) 20 §:n mukaan 300 becquereliä kuutiometrissä on viitearvo. Lisäksi toivottiin ohjeistusta tulkintaan ja toimenpiteisiin, mikäli julkisissa tiloissa purkkimittauksen tulos ylittyy.

Vastaajien vapaista kommentteista ja näkemyksistä on tehty referoidut yhteenvedot teemoittain. Vapaita kommentteja tuli viideltä vastaajalta.

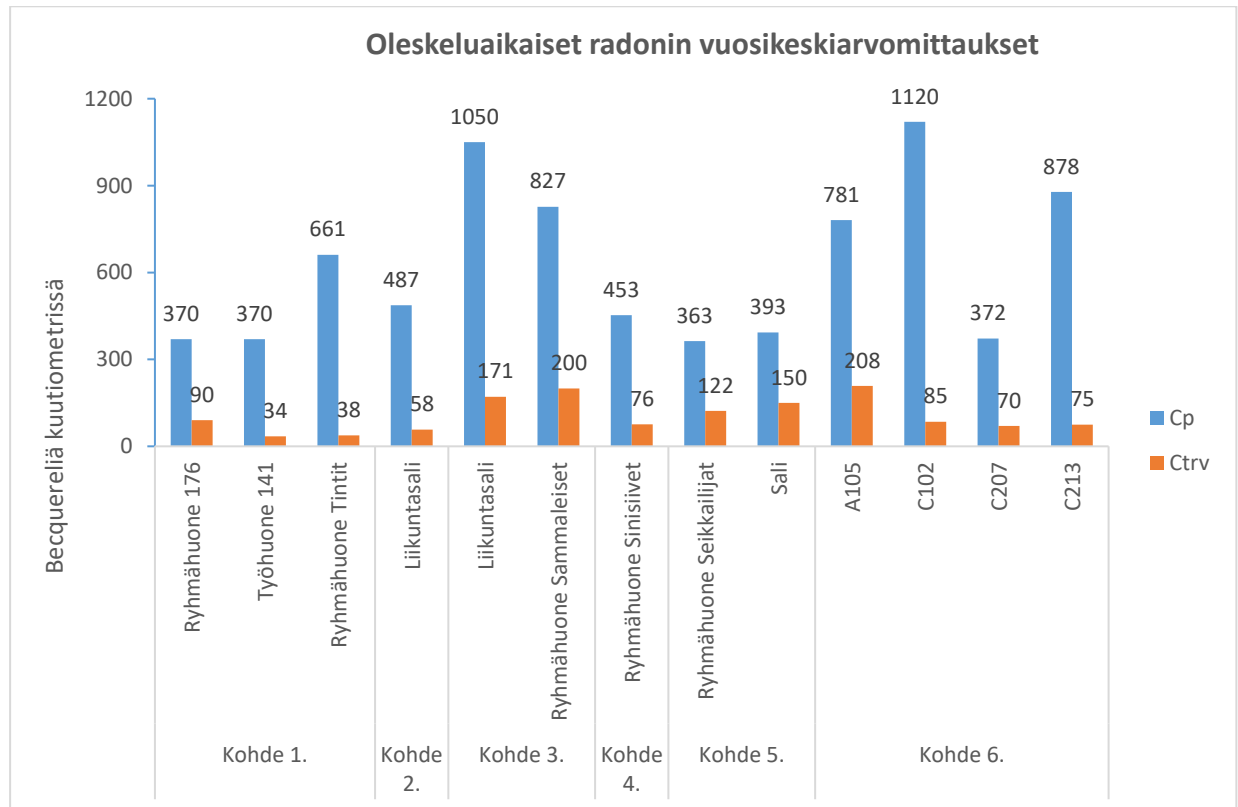
- Valvonnan tarpeellisuus tulisi arvioida alueilla, jotka eivät ole todettu radonalueiksi. Yksittäisiä kohteita näillä alueilla voi esiintyä, mutta käytännössä radon ei työllistä terveydensuojeluviranomaista näissä kunnissa. Kouluja ja oppilaitoksia oli tutkittu näissä kunnissa esimerkiksi Säteilyturvakeskuksen valvontaprojektin osalta vuosina 2016 – 2018.
- Valtakunnallista ohjeistusta toivottiin lisää ja tällä hetkellä radontuloksia ei voida merkitä terveydensuojeluviranomaisen käytössä olevaan tietojärjestelmään (VATI) sosiaalisten laitosten osalta. Päiväkotien ja koulujen osalta tietojärjestelmä toimii.
- Radonvalvonta koettiin epä johdonmukaisena niissä rakennuksissa, jotka toimivat samanaikaisesti työpaikkana että terveydensuojelulain (736/1994) mukaisena valvontakohteena. Näissä kohteissa radonpitoisuutta arvioidaan eri tavoin.
- Koettiin, että Säteilyturvakeskuksen valvontaprojektien kautta radontietoisuus on lisääntynyt, valvonta tehostunut ja saanut näkyvyyttä. Valvontaprojektien toteuttaminen kohdetyyppilähtöisesti on kannatettavaa tulevaisuudessakin.
- Säteilylain (859/2018) uudistuksen myötä eri tahojen vastuut radonvalvonnan osalta olivat selkeytyneet. Terminä säteilylaissa (859/2018) käytetty "viitearvo" on hiukan hämmentävä. Toimenpideraja tai raja-arvo koettiin tehokkaammaksi termiksi edellyttävien toimenpiteiden osalta.
- Säteilyturvakeskuksen järjestämä radonkorjauskoulutus oli koettu antoisaksi ja toivottiin, että niitä järjestettäisiin jatkossakin säännöllisesti.

### 6.3 Oleskeluaikaisen radonin vuosikeskiarvon mittaustulokset

Helsingin kaupungin päiväkoteihin, joissa aikaisemmin oli todettu viitearvon ylitys, tehtiin oleskeluaikainen radonmittaus. Mittauksen tarkoituksena oli selvittää kuinka paljon oleskeluaikainen radonpitoisuus  $C_{TRV}$  eroaa integroivasta vuosikeskiarvomittauksesta  $C_P$ .

Määritetyt oleskeluaikaiset radonpitoisuudet  $C_{TRV}$  on esitetty taulukossa 2. Mittaustulosten perusteella oleskeluaikainen radonpitoisuus oli keskimäärin 19

prosenttia alhaisempia kuin integroivan vuosikeskiarvomittauksen  $C_p$  mitaustulos. Kaikki oleskeluaikaiset radonpitoisuudet eivät ylittäneet viitearvoa 300 Bq/m<sup>3</sup>.



Kuva 6. Oleskeluaikaiset radonin vuosikeskiarvomittaukset

Helsingin kaupungin sisäilmatiimi raportoi mitatut oleskeluaikaiset radonmitaustulokset Säteilyturvakeskukselle. Säteilyturvakeskus katsoi, että työaikaiset radonpitoisuudet eivät ylittäneet radonille asetettua viitearvoa ja päätti lopettaa kohteiden radonvalvonnan. Säteilyturvakeskus lähetti päätökset tiedoksi Helsingin kaupungin terveydensuojeluviranomaiselle.

## 7 TULOSTEN TARKASTELU

### 7.1 Kiinteistönomistajien julkisten rakennusten radonhallinta

Keskiarvon perusteella kaupunkien kiinteistöomistajaorganisaatiot ilmoittivat tuntevansa lainsäädännölliset velvoitteet keskiarvona säteilylain (859/2018) osalta hyvin ja terveydensuojelulain (736/1994) osalta riittävästi. Kaikki vastaajakaupungit olivat tehneet mittauksia julkisiin rakennuksiin ja suurin osa

vastaajista toteutti mittaukset integroivalla purkkimittauksella. Kaikissa vastaajakaupungeissa mittauksien toteuttamisesta vastasi kiinteistönomistaja.

Mittauskäytännöissä esiintyi eroavaisuuksia, sillä kahdeksasta kaupungista kolme ilmoitti, että radonmittauksien tavoitteena oli selvittää vuosikeskiarvon lisäksi myös oleskeluaikainen vuosikeskiarvo. Näiden kolmen kaupungin toimintamalli perustui siihen, että vuosikeskiarvon ylittyessä määritettiin myös oleskeluaikainen vuosikeskiarvo. Kahden kaupungin mittaukset tehtiin STUK S/3/2019 määräyksen mukaisesti.

Yksi kaupunki oli ilmoittanut terveydensuojeluviranomaiselle oleskeluaikaisen radonpitoisuuden ylityksen. Kahdeksasta kaupungista kaksi ilmoitti, että oleskeluaikainen vuosikeskiarvo oli ylittänyt radonille asetetun viitearvon. Oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon viitearvon ylityksiä vastaustulosten perusteella oli melko vähän, joten tutkimustuloksista on vaikea arvioida miten terveydensuojeluviranomainen saa kiinteistönomistajilta suoraan tiedon, ilman että se antaa itse selvityspyyntöä oleskeluaikaisesta radonpitoisuuden ylityksestä.

Neljä kaupunkia ilmoitti, että oli aloittanut tai suunnitellut aloittavan radonkorjauksia julkisiin rakennuksiin. Näistä vastaajista kolme kaupunkia ilmoitti, että korjauspäätös tehtiin oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon perusteella. Kaksi vastaajakaupunkia kuitenkin poikkesi vaustaksissaan. Yhdessä kaupungissa korjauspäätös tehtiin vuosikeskiarvon mukaisesti, vaikka radonmittauksien toimintamalliin aiemman vastauksen perusteella kuului oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon mittaaminen. Toisessa kaupungissa korjauspäätös tehtiin oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon mukaisesti, vaikka toimintamalliin ei kuullut oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon määrittäminen.

Vastausten perusteella voi nähdä, että kiinteistönomistajat olivat saaneet velvoitteita terveydensuojeluviranomaiselta, mutta vain kaksi kaupunkia oli saanut ohjeita ja neuvontaa suoraan terveydensuojeluviranomaiselta radonin terveyshaitan poistamiseksi. Vastauksissa huomioitavaa oli, että kaksi kaupunkia ilmoitti saaneensa velvoitteita terveydensuojeluviranomaiselta radonin

terveyshaitan poistamiseksi, mutta näiden kahden kaupungin terveydensuojeluviranomaiset ilmoittivat, etteivät ole antaneet velvoitteita kiinteistönomistajille tai toiminnanharjoittajille radoniin liittyen.

Kiinteistönomistajat olivat saaneet ohjeita ja neuvontaa pääsääntöisesti Säteilyturvakeskukselta ja hakeneet sitä omatoimisesti internetistä. Vastanneista noin 60 prosenttia oli kuitenkin sitä mieltä, että neuvontaa oli riittävästi. Terveysuojeluviranomaisen osuus ohjeiden ja neuvonnan antajana oli vastausten perusteella melko pieni.

Kiinteistönomistajan kyselyyn vastanneista noin 70 prosenttia oli sitä mieltä, että eri viranomaistahojen ohjeistuksissa ei ole ristiriitaisuuksia. Kaksi kaupunkia koki, että ristiriitaisuuksia oli esiintynyt, ja he nostivat avoimissa vastauksissa esille radonpitoisuuden selvitysvastuun epäselvyyden julkisissa rakennuksissa.

Vapaiden kommenttien mukaan radonin hallinnan hyvänä esimerkkinä oli kaupunki, joka sijaitsee radonin mittausvelvoitealueella. Kaupunki kiinteistönomistajana koki, että terveydensuojeluviranomaisen määrääville velvoitteille ei ole tarvetta, koska yhteistyö viranomaisen kanssa oli koettu toimivaksi.

## **7.2 Terveysuojeluviranomaisen julkisten rakennusten radonvalvonta**

Terveysuojeluviranomaisten vastausten mukaan viisi kaupunkia (n=8) ilmoitti, että heidän valvonta-alueellaan oli tehty radonmittauksia. Kun näitä tuloksia verrataan kiinteistönomistajien ilmoittamiin toteutuneisiin radonmittauksiin, niin terveydensuojelun osalta neljä kaupunkia (n=7) oli tietoisia toteutuneista radonmittauksista. Tässä täytyy huomioida se, ettei kyselyssä otettu huomioon käsittävätkö terveydensuojelun vastaukset myös yksityiset toiminnanharjoittajat. Terveysuojeluviranomainen saa pääosin radonmittaukset tietoonsa suoraan kiinteistönomistajalta ja terveydensuojelun valvontasuunnitelman mukaisten tarkastuksien yhteydessä. Kyselyssä ei selvitetty milloin kiinteistönomistaja ilmoittaa mittaustulokset terveydensuojeluviranomaiselle.



Kaupunkien käytännöissä esiintyi eroavaisuuksia siinä, millaisia mittausmenetelmiä terveydensuojeluviranomaiset olivat hyväksyneet julkisten rakennusten terveydensuojeluvälvonnassa. Kuusi kaupunkia (n=6) ilmoitti, että he olivat hyväksyneet vuosikeskiarvon ja oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon mittaustulokseksi. Kaksi kaupunkia ilmoitti, että he edellyttävät pelkästään vuosikeskiarvon mittausta virallisena mittausmenetelmänä.

Radonmittaukset vuosikeskiarvon osalta olivat terveydensuojeluviranomaisen mukaan ylittyneet viidessä kaupungissa (n=8) ja oleskeluaikainen vuosikeskiarvo kolmessa kaupungissa. Kaksi kaupunkia ei osannut sanoa. Näistä mittaustuloksista selvityspyynnöitä oli annettu yhteensä viidelle kaupungille, joista yksi kaupunki oli antanut selvityspyynnön oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon osalta.

Seitsemän kaupunkia ei ollut laatinut radoniin liittyen erillisiä ohjeita toiminnanharjoittajille oma-valvonnan tueksi. Yksi kaupunki oli laatinut erilliset ohjeet. Neljä kaupunkia oli kuitenkin ohjeistanut toiminnanharjoittajia määrittämään oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon, silloin kuin integroivan mittauksen tulos oli ylittänyt radonille asetetun viitearvon. Seitsemän kaupunkia käytti ohjeistuksissaan STUK S/3/2019 määräyksessä esitettyjä mittausmalleja. Vastaukset olivat ristiriidassa, koska neljä kaupunkia oli ohjeistanut käyttämään oleskeluaikaista mittausmenetelmää terveyshaitan selvittämiseen ja seitsemällä kaupungilla oli kuitenkin valmius ohjeistaa STUK S/3/2019 määräyksen mukaisesti.

Valvira tai aluehallintovirasto oli antanut radoniin liittyviä ohjeita ja neuvontaa kahden (n=8) kaupungin terveydensuojeluviranomaisille. Suurin osa vastanneista kaupungeista oli saanut ohjeita ja neuvoja suoraan Säteilyturvakeskuksesta ja sen internetsivuilta. Tästä voi päätellä, että terveydensuojeluviranomaisella ei ole käytössä varsinaista ohjeistusta. Lisäksi viisi kaupunkia (n=8) vastanneista oli sitä mieltä, että tarvitsee ohjeistusta ja neuvontaa valvontatyöhön. Kolme kaupunkia oli sitä mieltä, ettei ohjeistusta ja neuvontaa tarvita.

Puolet vastaajista (n=8) oli sitä mieltä, että eri viranomaistahojen ohjeistuksissa oli ristiriitaisuuksia. Näissä vastauksissa näkyi myös keskusviranomaisen ohjeistuksen ja neuvonnan puute, sillä käytössä olevat ohjeet säteilylain

(859/2018) osalta oli koettu vaikeasti tulkittaviksi. Kunnissa esiintyi erilaisia toimintatapoja. Avomien vastauksien mukaan oli epäselvää, kenelle määräys radonin terveyshaitasta pitäisi antaa. Radonvalvonnan epä johdonmukaisuus liittyi juuri sellaisiin rakennuksiin, jotka toimivat työpaikkana ja samanaikaisesti terveydensuojelulain (736/1994) mukaisena valvontakohteena.

Yhteistyö rakennusvalvontaviranomaisen kanssa koettiin mielekkääksi johtuen viranomaisten välisestä työnjaosta; rakennusvalvontaviranomainen valvoo radonia ennakovalvontana ja terveydensuojeluviranomainen jälkivalvontana. Lisäksi yhteistyötä työsuojelun kanssa toivottiin tiivistettävän. Säteilyturvakeskus on toimijana merkittävä, sillä se valvoo julkisissa tiloissa työntekijöiden säteilyaltistusta. Lisäksi terveydensuojeluviranomaisen kyselytutkimuksen vapaista kommentteista käy ilmi, että valtakunnallista ohjeistusta kunnissa toivotaan lisää ja radonin valvonta tulisi päivittää sosiaalisten hoitolaitosten osalta myös terveydensuojeluviranomaisen valtakunnalliseen tietojärjestelmään (VATI).

Säteilyturvakeskuksen kohdetyyppiset valvontaprojektit koettiin hyväksi ja niiden avulla myös terveydensuojeluviranomaisen radontietoisuus oli lisääntynyt. Valvontaprojekteja toivottiin tässä muodossa jatkossa järjestettävän myös lisää. Lisäksi yksi näkökulma aiheeseen on radonalueiksi luokittelemattomien kuntien alueiden valvonta. Näissä kunnissa tulisi vastaajien mukaan arvioida valvonnan tarpeellisuus myös terveydensuojeluviranomaisen osalta.

### **7.3 Oleskeluaikaiset radonmittaukset**

Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön toimialan (Kymp) rakennetun omaisuuden hallinta (Roha) vastaa julkisten rakennusten omistuksesta Helsingin kaupungissa. Helsingin kaupungin toimintamallissa Roha vastaa sisäilman radonmittaustulosten selvittämisestä julkisissa oleskelutiloissa.

Tehdyt radonmittaukset aloitettiin purkkimittauksilla ja viitearvon ylittävistä kohteista määritettiin oleskeluaikainen vuosikeskiarvo. Se ei ylittänyt enää radonille asetettua viitearvoa ja nämä tutkimustulokset ilmoitettiin myös Säteilyturvakeskukselle ja terveydensuojeluviranomaiselle. Viranomaisten

mukaan jatkotoimenpiteille ei nähty enää tarvetta ja Helsingin kaupungin ei tarvinnut kohdistaa radonkorjaustoimenpiteitä tiloihin. Alhaisempi oleskeluaikainen radonpitoisuus johtui ilmanvaihdon toiminnasta.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Säteilylain (859/2018) uudistuksen myötä radonvalvontaa on parannettu ja viranomaisille on annettu tarkentavia radonvalvontatyökaluja. Kuntien terveysuojeluviranomaiset olivat suorittaneet radonvalvontaa julkisiin rakennuksiin käytössä olevan valtakunnallisen terveysuojelun valvontaohjelman mukaisesti. Toimintatavat eivät ole vielä kuitenkaan yhtenäistyneet radonia valvovilla terveysuojeluviranomaisilla ja julkisten rakennusten kiinteistönomistajilla. Eroavaisuudet näkyivät siten, että kaikkien kaupunkien terveysuojeluviranomaiset eivät ole hyväksyneet oleskeluaikaista vuosikeskiarvomittausta viralliseksi mittaukseksi julkisissa rakennuksissa ja suurin osa kiinteistönomistajien radonmittauksista tehdään vuosikeskiarvomittauksilla.

Radonin aiheuttamat terveysvaikutukset oli huomioitu kaikissa kiinteistönomistajakyselyyn vastanneissa kaupungeissa. Kiinteistönomistajat tekivät jokaisessa kaupungissa julkisten rakennusten radonmittaukset, mutta vastaajilla oli epäselvyyttä radonpitoisuuden selvitysvastuussa olevasta organisaatiosta. Säteilylaissa (859/2018) säädetty työnantajan selvitysvastuu näissä kaupungeissa ei siis toteutunut. Tällainen toimintamalli oli todennäköisesti koettu toimivaksi kiinteistönomistajan kannalta siksi, että useissa julkisissa rakennuksissa vastuullisten toimijoiden suuri määrä tuo haasteen selvitysvastuussa olevan tahon löytämiseksi. Tähän kysymykseen pitäisi saada säteilylain (859/2018) ja terveysuojelulain (736/1994) osalta yhteinen toimintamalli. Tilanteesta ristiriitaisen tekee sen, että terveysuojelulain (736/1994) mukaan selvitysvelvollinen on haitasta vastuussa oleva taho ja säteilylain (859/2018) mukaan se on työnantaja.

Kaupungeissa radonmittaukset toteutetaan suurimmalta osin integroivalla purkkimittauksella. Purkkimittaus antaa aina mittausjakson keskiarvon sisäilman radonin pitoisuudesta, joten sen käyttäminen mittauksien lähtökohtana

on tärkeää. Viranomaisten tulisi pystyä kuitenkin ohjeistamaan eri radonmittauksien käytettävyydestä tehokkaammin ja tässä myös terveydensuojeluviranomaisen tulee ottaa suurempaa roolia omalla valvonta-alueellaan.

Vaikka kiinteistönomistajista suurin osa oli sitä mieltä, että ohjausta ja neuvontaa oli riittävästi, tutkimustuloksista oli kuitenkin nähtävissä ohjeistuksen ja neuvonnan puute ristiriitaisten vastauksien vuoksi. Radonvalvonta muodostuu kahden valvovan viranomaisen yhteistyöstä ja tämän vuoksi viranomaisten pitäisi kiinnittää huomiota siihen, että radoniin liittyvät ohjeistukset ja neuvonnat ovat selkeät ja ymmärrettävät. Esimerkiksi radonkorjaukseen liittyvä päätös tehdään viitearvon ylityksen perusteella. Radonkorjaukset ovat kalliita ja isoja kokonaisuuksia, joten on tärkeää, että kiinteistönomistaja tietää milloin hänen tulee aloittaa radonkorjaukset ja minkä mittausmenetelmän mitaustulosta voidaan pitää riittävänä perusteena korjauspäätökselle.

Radonkorjauksista vastaa pääsääntöisesti kiinteistönomistaja ja yleensä työnantaja ei ota kantaa korjauksiin. Esimerkiksi Helsingin kaupungilla työnantaja ja kiinteistönomistaja ovat eri organisaatiota. Viestintää radonvalvonnasta tulee lisätä myös muille vastuutahoille. Taloyhtiöt ovat kohderyhmä, joilla voi olla iso vastuu radonmittauksia- tai korjauksia koskien.

Julkisissa rakennuksissa ilmanvaihtojärjestelmää pyritään käyttämään tilojen käytön mukaisesti, joten ilmanvaihdon toiminnalla on merkittävä vaikutus radonin esiintymiseen sisäilmassa tilojen käytön aikana. Tätä havaintoa tukevat tässä opinnäytetyössä tehdyt sisäilman oleskeluaikaiset radonmittaukset. Kun tilojen käyttö määritettiin ilmanvaihtojärjestelmän toiminnan mukaisesti, niin tuloksissa oli nähtävissä radonpitoisuuden lasku. Integroivat vuosikeskiarvomittaustulokset poikkesivat merkittävästi oleskeluaikaisten vuosikeskiarvojen mittaustuloksista, joten on perusteltua, että kaikki radonia valvovat viranomaiset hyväksyvät oleskeluaikaisen vuosikeskiarvomittauksen valvonnassaan, ja mittauksia tekevät tahot ohjeistettaisiin toimimaan näin.

Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston tehtävänä on ohjata kuntien terveydensuojeluviranomaisia terveydensuojelulain (736/1994) mukaisessa valvontatyössä ja yhtenäistää valtakunnallisia valvontakäytäntöjä esimerkiksi

antamalla terveydensuojelun valvontaohjeistoja eri valvonnan osa-alueille (Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto 2017). Radonin osalta tämä ohjeisto puuttuu ja asumisterveysasetuksessa (545/2015) ei ohjeisteta radonin terveyshaittojen selvittämisestä.

### **Terveydensuojeluviranomaisen valvontatyön kehittäminen**

Terveydensuojeluviranomaisen valvontaa tulee kehittää niin, että valvontaohjeisto laaditaan moniammatillisena yhteistyönä ja siinä pohjana käytetään Säteilyturvakeskuksen laatimia radonohjeistuksia. Koko ympäristöterveydenhuollon organisaation ja radoniin liittyvien muiden viranomaisten ja toimijoiden tulee osallistua moniammatilliseen yhteistyöryhmään, kuten esimerkiksi Säteilyturvakeskuksen ja rakennusvalvontaviranomaisen sekä kuntien sisäilmaverkostoon. Lisäksi valvontaohjeistoa laadittaessa on otettava huomioon kaupunkien terveydensuojeluviranomaisten jo tekemä radonvalvontatyö, kuten Helsingin kaupungin radonmittauksille luoma toimintamalli. Valvontaohjeisto tulee jalkauttaa kuntien terveydensuojeluviranomaisten käyttöön ympäristöterveydenhuollon organisaatiokaavion mukaisesti.

Valvontaohjeistoon tulee sisällyttää prosessikaavio, joka kertoo miten säteilylain (859/2018) ja terveydensuojelulain (736/1994) muodostamaa lainsäädäntöketjua tulee käyttää terveydensuojeluviranomaisen radonvalvonnassa. Keskusviranomaisen tulee ohjeistaa kuntien terveydensuojeluviranomaisia siitä, miten julkisten tilojen osalta huomioidaan sisäilman radonin selvitysvastuu, mitä mittausmenetelmiä terveydensuojeluviranomainen voi hyväksyä arvioidessaan radonista aiheutuvaa terveyshaittaa, miten viitearvon käyttäminen suhteutetaan terveyshaitan arviointiin ja miten hallinnollisia pakkokeinoja käytetään, kun terveyshaitan arviointi perustuu toiseen lainsäädäntöön.

Terveydensuojeluviranomaisen valvontaohjeistossa tulee käsitellä mittausmenetelmien käyttö valvontatyössä. Keskusviranomaisen tulee määrittellä millä mittausmenetelmillä terveydensuojeluviranomainen voi arvioida radonin terveyshaittaa. Määrittää tulisi esimerkiksi se, missä tilanteessa oleskeluaikainen vuosikeskiarvo tulee määrittää, ja miten se tulee tehdä sekä miten se suhteutetaan radonkorjauksiin.

Säteilylaissa (859/2018) on asettu radonille työpaikkojen, asuntojen ja muiden oleskelutilojen sekä uusien rakennusten viitearvot. Työpaikkojen ja asuntojen sekä muiden oleskelutilojen viitearvojen osalta käytetään samaa radonaltistuksen viitearvoa. Työpaikoilla on kuitenkin lisäksi käytössä vuosittainen työaikamääritelmä, jota Säteilyturvakeskus käyttää, kun se arvioi mahdollista työntekijän radonaltistusta.

Julkiset rakennukset ovat usein yhtäaikaaisesti työpaikkoja ja terveydensuojeluviranomaisen valvomia kohteita. Viitearvojen käyttäminen tulee yhtenäistää näissä tiloissa, koska tilojen käyttäjät laitetaan erilaiseen asemaan, kun työntekijöitä ja muita tilojen käyttäjiä valvotaan eri käytännöillä. Uusien rakennusten viitearvo on säteilylaissa (859/2018) pienempi kuin vanhempien rakennusten. Terminä uusi rakennus tulee määritellä, ja arvioida tämän viitearvon käyttö myös terveydensuojeluviranomaisen valvontatyössä.

Säteilylaissa (859/2018) käytetään termiä viitearvo, kun puhutaan radonin salitusta enimmäismäärästä. Tämä terminologia poikkeaa terveydensuojelulaista (736/1994) siten, että terveydensuojeluviranomainen käyttää termiä toimenpideraja kuvatessaan jonkin altisteen ylitystä. Valvontaohjeistossa tulee luoda yhteinen toimintamalli näiden termien käytölle.

Valvontaohjeistossa tulee huomioida hallinnollisten pakkokeinojen määrääminen radonin terveyshaittaa koskien. Lainsäädäntöketju perustuu terveydensuojeluviranomaisen osalta siihen, että radoniin liittyvät kaikki substanssitekijät tulevat säteilylaista (859/2018) ja terveyshaitan poistamiseen liittyvät lainsäädännölliset työkalut terveydensuojelulaista (736/1994). Nämä kaksi asiaa tulee yhtenäistää ja pohtia, miten Säteilyturvakeskuksen ohjeita voidaan soveltaa pakkokeinotilanteessa.

Säteilyturvakeskuksen ja terveydensuojeluviranomaisen yhteistyön tiivistämien on olennaista, jotta julkisten rakennusten radonvalvontaa voidaan yhtenäistää. Tehokkaampi viestintä edellyttää, että keskusviranomainen antaa kuntien terveydensuojeluviranomaisille toimintaohjeet, jotka ovat linjassa Säteilyturvakeskuksen ohjeiden ja määräysten kanssa.

## **Tutkimuksen arviointi**

Tutkimukseen osallistui Helsingin kaupungin ympäristöterveydenhuollon asiantuntijoita sekä radonvalvontaa tekeviä sisäilma-asiantuntijoita Helsingin kaupungin sisäilmatiimistä. Tutkimus on kattava katsaus terveydensuojelun radonvalvonnan nykytilaan. Vaikka kyselytutkimus ei käsittänyt kaikkia Suomen kuntia, vastaajakaupunkien julkisten rakennusten määrää oli suuri, ja otantaa voidaan siten pitää kattavana.

## LÄHTEET

Aluehallintovirasto. 2019. Ympäristöterveys. WWW-dokumentti. Päivitetty 15.2.2019. Saatavissa: <https://www.avi.fi/web/avi/ymparistoterveys> [viitattu 27.3.2020]

European Committee for Standardization. 2006. Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics. PDF-dokumentti. Saatavuus: [http://www.cres.gr/green-building/PDF/prend/set4/WI\\_31\\_Pre-FV\\_version\\_prEN\\_15251\\_Indoor\\_Environment.pdf](http://www.cres.gr/green-building/PDF/prend/set4/WI_31_Pre-FV_version_prEN_15251_Indoor_Environment.pdf) [viitattu 25.3.2020]

Hänninen, O & Asikainen, A. 2014. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos. Terveysten perusteiset ilmanvaihdon ohjeet Euroopalle ja vaikutukset sisäilman terveysriskeihin Suomessa. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2015111217157> [viitattu 20.3.2020]

Hänninen, O. & Knol, A. 2011. European Perspectives on Environmental Burden of Disease Estimates for Nine Stressors in Six European Countries. E-kirja. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-245-413-3> [viitattu 22.3.2020]

International Atomic Energy Agency. 2019. Design And Conduct Of Indoor Radon Surveys. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1848\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1848_web.pdf) [viitattu 22.3.2020]

Kuntaliitto. 2020. Kuntajaot ja asukasluvut kunnittain 2000 – 2020. Excell-tiedosto. Saatavuus: <https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/Kuntajaot%20ja%20asukasluvut%20kunnittain%202000-2020.xls> [viitattu 30.3.2020]

Kuntien sisäilmaverkosto. 2019. Julkisten palvelurakennusten ilmanvaihdon käytön yleisohje ja julkisten palvelurakennusten ilmanvaihdon käytön yleisohjeen perustelumateriaali. PDF-dokumentti. Saatavuus:



[file:///C:/Users/harri/Downloads/Ilmanvaihdon%20k%C3%A4yt%C3%B6n%20yleisohje%20ja%20perustelumuis-tio%2020190314%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/harri/Downloads/Ilmanvaihdon%20k%C3%A4yt%C3%B6n%20yleisohje%20ja%20perustelumuis-tio%2020190314%20(2).pdf) [viitattu 30.3.2020]

Mussalo-Rauhamaa, H, Pekkanen, J, Tuomisto, J, Vuorinen, H & Auvinen, A. 2020. Ympäristöterveys. E-kirja. Kustannus Oy Duodecim. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi/> [viitattu 27.3.2020]

Seppänen, O, Lönnqvist, S, Säteri, J, Railio, J, Strand, T & Ahola, M. Finvac ry. 2017. Ilmanvaihdon mitoituksen perusteet. PDF-dokumentti. Saatavuus: <https://www.sulvi.fi/wp-content/uploads/2017/12/D2-hanke-loppuraportti-30112017.pdf> [viitattu 25.3.2020]

Siiskonen, T. 2020. Suomalaisten keskimääräinen efektiivinen annos vuonna 2018. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-309-446-8> [viitattu 28.4.2020]

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä 2.11.2018/1044

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2016a. Ympäristöterveydenhuollon järjestäminen. WWW-sivut. Ei päivitystietoja. Saatavissa: <https://stm.fi/ymparistoterveys/vastuut> [viitattu 27.3.2020]

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2016b. Ympäristöterveydenhuollon organisaatio. PDF-dokumentti. Päivitetty 13.12.2016. Saatavissa: <https://stm.fi/documents/1271139/1375666/20161101+Ymp%C3%A4rist%C3%B6terveydenhuollon+organisaatio.pdf/17ab41e4-a069-48e6-bc84-0f7643cf3b09/20161101+Ymp%C3%A4rist%C3%B6terveydenhuollon+organisaatio.pdf> [viitattu 30.3.2020]

Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto. 2019a. Terveystensuojelun valvontaohjelma. WWW-sivut. Päivitetty 9.9.2019. Saatavissa: <https://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/valvontaohjelma> [viitattu 27.3.2020]

Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto. 2019b. Valtakunnallinen terveydensuojelun valvontaohjelma vuosille 2020-2024. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www.valvira.fi/documents/14444/261236/Terveysuojelun\\_valvontaohjelma\\_2020\\_2024.pdf/3b3d97e2-4a34-e31a-b649-ae04ecdf2128?t=1568014448887](https://www.valvira.fi/documents/14444/261236/Terveysuojelun_valvontaohjelma_2020_2024.pdf/3b3d97e2-4a34-e31a-b649-ae04ecdf2128?t=1568014448887) [viitattu 27.3.2020]

Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto. 2018. Terveysuojelun valvontaohjeisto. WWW-sivut. Päivitetty 3.5.2018. [https://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveysuojelu/ymparistoterveydenhuollon\\_laatujaestelma\\_-\\_terveysuojelun\\_valvontaohjeisto](https://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveysuojelu/ymparistoterveydenhuollon_laatujaestelma_-_terveysuojelun_valvontaohjeisto) [viitattu 27.3.2020]

Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto. 2017. Terveysuojelu. WWW-sivut. Päivitetty 28.8.2017. Saatavissa: <https://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveysuojelu> [viitattu 26.4.2020]

Säteilylaki 9.12.2018/859

Säteilyturvakeskuksen määräys luonnonsäteilylle altistavasta toiminnasta. STUK S/3/2019

Säteilyturvakeskuksen määräys säteilymittauksista. STUK S/6/2018.

Säteilyturvakeskus. 2020a. Radon työpaikoilla. WWW-dokumentti. Päivitetty 10.3.2020. Saatavissa: <https://www.stuk.fi/stuk-valvoo/luonnonsateilylle-altistava-toiminta/radon-tyopaikoilla> [viitattu 30.3.2020]

Säteilyturvakeskus. 2020b. Radonin mittaaminen. Radonkorjauskoulutus 5.2.2020 Helsinki. PDF-dokumentti. Saatavuus: [https://www.stuk.fi/documents/12547/10268524/3\\_Mittaaminen\\_2020.pdf/c44d9aa4-94c7-66d4-c70a-3a738a24b402?t=1580904004096](https://www.stuk.fi/documents/12547/10268524/3_Mittaaminen_2020.pdf/c44d9aa4-94c7-66d4-c70a-3a738a24b402?t=1580904004096) [viitattu 30.3.2020]

Säteilyturvakeskus. 2020c. Säteilyturvakeskuksen hyväksymät radonmittausmenetelmät. WWW-sivut. Päivitetty 30.03.2020. Saatavuus: <https://www.stuk.fi/stuk-valvoo/sateilyn-kayttajalle/sateilymittaukset/stukin-hyvaksymat-radonmittausmenetelmat> [viitattu 23.4.2020]

Säteilyturvakeskus. 2019a. Radon uudisrakentamisessa. WWW-sivut. Päivitetty 17.12.2019. Saatavissa: <https://www.stuk.fi/aiheet/radon/radon-uudisrakentamisessa> [viitattu 27.3.2020]

Säteilyturvakeskus. 2019b. Keskustelutilaisuus radonmittaajille ja STUKin määräyksen luonnonsäteilylle altistavasta toiminnasta esittely. Esitysdiat. Saatavissa: [https://www.stuk.fi/documents/12547/214083/Keskustelutilaisuus\\_radonmittaajille\\_020419.pdf/dfd4d538-5596-57bb-37fa-6994ca454ac2](https://www.stuk.fi/documents/12547/214083/Keskustelutilaisuus_radonmittaajille_020419.pdf/dfd4d538-5596-57bb-37fa-6994ca454ac2) [viitattu 22.3.2020]

Säteilyturvakeskus. 2019c. Radonmittaukset. WWW-sivut. Päivitetty 20.11.2019. Saatavuus: <https://www.stuk.fi/palvelut/radonmittaukset> [viitattu 30.3.2020]

Säteilyturvakeskus. 2019d. Radonpitoisuudet kunnittain. WWW-sivut. Päivitetty 17.5.2019. Saatavissa: <https://www.stuk.fi/aiheet/radon/radon-suomessa/suomen-radonkartat/radon-suomessa-kunnittain> [viitattu 29.3.2020]

Säteilyturvakeskus 2019d. Radonin mittausvelvoitealueet. PDF-dokumentti. Saatavuus: <https://www.stuk.fi/documents/12547/8091350/Kartta+uuden+s%C3%A4teilylain+mukaisista+radonin+mittausvelvoitealueista/058554f5-5ed6-f71b-3a1a-02764bf5aa51?t=1541678817635> [viitattu 29.3.2020]

Säteilyturvakeskus. 2019e. STUKin määräykset. WWW-sivut. Päivitetty 3.7.2019. Saatavuus: <https://www.stuk.fi/saannosto/stukin-maaraykset> [viitattu 30.3.2020]

Säteilyturvakeskus. 2018a. Uusi säteilylaki tiukentaa työnantajien radonmittausvelvoitetta. WWW-sivut. Päivitetty 14.12.2018. Saatavissa: <https://www.stuk.fi/-/uusi-sateilylaki-tiukentaa-tyonantajien-radonmittausvelvoitet-1> [viitattu 30.3.2020]

Säteilyturvakeskus. 2018b. Radonin mittausvelvoitealueet uuden säteilylain mukaan. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.stuk.fi/documents/12547/8091350/Radonin+mitausvelvoitealueet+uuden+s%C3%A4teilylain+mukaan/343cd380-643f-60c3-f7ee-a13da41931b4> [viitattu 30.3.2020]

Säteilyturvakeskus. 2018c. Uusi säteilylaki tiukentaa työnantajien radonmittausvelvoitetta. WWW-sivut. Päivitetty 14.12.2018. Saatavissa: <https://www.stuk.fi/-/uusi-sateilylaki-tiukentaa-tyonantajien-radonmittausvelvoitet-1> [viitattu 23.4.2020]

Säteilyturvakeskus. 2017. STUKin tehtävä on valvoa säteilyturvallisuu­utta Suomessa. WWW-sivut. Päivitetty 20.11.2017. Saatavissa: <https://www.stuk.fi/tieto-stukista/stukin-tehtava-on-valvoa-sateilyturvallisuu­utta-suomessa> [viitattu 30.3.2020]

Valli, R. 2015. Johdatus tilastolliseen tutkimukseen, E-kirja. Jyväskylä: PS-kustannus. Saatavuus: <https://kaakkuri.finna.fi/> [viitattu 18.4.2020]

Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta 20.12.2017/1009

World Health Organization. 2009. WHO Handbook on Indoor Radon: A Public Health Perspective. E-kirja. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi/> [Viitattu 22.3.2020]

**KUVALUETTELO**

Kuva 1. Ympäristöterveydenhuollon organisaatio. (Sosiaali- ja terveysministeriö. 2016b)

Kuva 2. Terveysturvaviranomaisen radonvalvonnan lainsäädäntöketju

Kuva 3. Radonpitoisuudet kunnittain ja radonin mittausvelvoitealueet. (Säteilyturvakeskus. 2019d)

Kuva 5. Terveysturvaviranomaisen tietoon tulleet radonmittaukset

Kuva 6. Oleskeluaikaiset radonin vuosikeskiarvomittaukset

## Radonkysely - kiinteistönomistaja

**Hyvä vastaanottaja,**

Olen Harri Räsänen ja opiskelen Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa ympäristötekniikan ylempää insinööritutkintoa. Tutkintoni liittyen teen opinnäytetyötä terveysuojeluviranomaisen radonvalvonnasta julkisissa oleskelutiloissa.

Osana opinnäytetyötä teen kyselyn, jolla selvitän Suomen kuuden suurimman kaupungin radonhallinnan toimenpidemalleja terveysuojeluviranomaisen, kiinteistönomistajan ja tilan käyttäjien näkökulmista.

Tavoitteenani on selvittää, miten radonmittauksia on tehty julkisiin rakennuksiin kaupungeissa ja minkä mittaustuloksen perusteella mahdolliset radonkorjaukset on päätetty aloittaa voimassa olevan säteilylain aikana. Selvitän, miten terveysuojeluviranomaisen ja säteilyviranomaisen päällekkäiset lainsäädäntökäytännöt toimivat osana radonhallintaa ja esiintyykö viranomaisten ohjeistuksissa puutteita tai ristiriitoja.

Terveysuojelulain osalta terveysuojeluviranomaisella ei ole käytössä tarkentavaa radonin valvontaohjeistusta. Kaikki yksityiskohtaisemmat radonohjeistukset tulevat terveysuojeluviranomaiselle säteilylaista (859/2018) ja niiden käytöstä ei ole annettu erillistä ohjeistusta. Tarkoitukseni on selvittää, miten ympäristöterveydenhuollon valvontayksiköt ovat soveltaneet lainsäädäntökäytäntöä ja esiintyykö valvonnassa eroavaisuuksia.

Opinnäytetyössäni tarkoitukseni on kehittää terveysuojeluviranomaisen julkisten oleskelutilojen radonvalvontaa. Tarkoitukseni on löytää työkaluja terveysuojeluviranomaiselle tarkoitettujen ohjeiden laadintaan, jotta jatkossa viranomaisvalvonnalla voidaan ennaltaehkäistä entistä tehokkaammin radonin terveyshaittoja kaikkien tilojen käyttäjien osalta.

Kyselyn tekemiseen ovat osallistuneet Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön toimialan sisäilmatiimi ja ympäristöterveysyksikkö.

Tämä kysely on kohdistettu kaupungin julkisten tilojen kiinteistönomistajille. Kaupunkien terveydensuojeluviranomaisten valvontayksiköille on lähetetty erilliset kyselyt.

Tulokset tullaan käsittelemään anonymisti ja kaupunkeja ei yksilöidä opin-  
näytetyön tuloksissa ja johtopäätöksissä.

**1. Edustamasi taho \***

- Kiinteistönomistaja
- Työnantaja
- Toiminnanharjoittaja
- Muu, mikä?

**2. Kaupunki \***

- Kaupunki 6
- Kaupunki 2
- Kaupunki 5
- Kaupunki 7
- Kaupunki 3
- Kaupunki 8
- Kaupunki 9
- Kaupunki 10
- Kaupunki 4
- Kaupunki 1

**3. Oletteko tehneet radonmittauksia päiväkoteihin tai muihin julkisiin rakennuksiin uuden säteilylain (858/2018) aikana? Säteilylain voimaantulo 15.12.2018. \***

- Kyllä
- Ei

**4. Kuka on vastannut tutkimuksista?**

- Kiinteistönomistaja
- Työnantaja
- Toiminnanharjoittaja
- En osaa sanoa

**5. Miten mittaukset julkisiin rakennuksiin tehdään ja mitä tilannetta mittauksilla halutaan edustaa? Radonpitoisuuden selvittäminen Säteiluturvakeskuksen ohjeiden mukaisesti on esitetty kuvassa 1. \***

- Purkkimittauksella, jolloin mittaus edustaa vuosikeskiarvoa
- Purkkimittauksella ja tarkentavalla käytön aikaisella mittauksella, jolloin mittaus edustaa oleskeluaikaista vuosikeskiarvoa
- En osaa sanoa

## 14 § Radonpitoisuuden selvittäminen

Säteilylain 155 §:ssä tarkoitettu selvitys on tehtävä radonpitoisuuden mittauksella, joka kestää vähintään kaksi kuukautta syyskuun alun ja toukokuun lopun välisenä aikana (mittauskausi). Mittaus voidaan tehdä muuna ajankohtana, jos siihen on perusteltu syy.

Edellä 1 momentissa tarkoitettua mittausta voidaan täydentää erillisellä työnaikaisen radonpitoisuuden mittauksella. Mittaus on tehtävä mittauskauden aikana ja sen on kestävä vähintään 7 vuorokautta, joista 5 on oltava työpäiviä. Radonpitoisuuden ja työnaikaisen radonpitoisuuden keskiarvon määrittämissä on oltava tasan 7 vuorokauden pituinen.

Kuva 1. Säteiluturvakeskuksen määräys luonnonsäteilylle altistavasta toiminnasta, 14 §.



**6. Ovatko mittaustulokset ylittäneet säteilylaissa (858/2018) radonille asetetun viitearvon 300 becquereliä kuutiometrissä? \***

- Vuosikeskiarvon (purkkimittauksen) osalta
- Oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon osalta
- Mittaustulokset eivät ole vielä valmistuneet
- Mittaustulokset eivät ole ylittäneet viitearvoa
- En osaa sanoa

**7. Missä tilanteessa olette määrittäneet tai ajatellut määrittävän oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon?**

- Vuosikeskiarvo on ylittänyt radonille asetetun viitearvon
- Oleskeluaikainen vuosikeskiarvo määritetään lähtökoh-  
taisesti aina

**8. Minne radonmittaustulokset on raportoitu?**

- Säteilyturvakeskukselle
- Terveysturvakeskustalviranomaiselle
- En osaa sanoa
- Muualle, minne?

**9. Oletteko käyttäneet Säteilyturvakeskuksen Stuk-määräyksissä esitettyjä laskentamalleja julkisissa tiloissa oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon määrittämiseen? Oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon määrittämisen Säteilyturvakeskuksen ohjeiden mukaisesti on esitetty kuvassa 2.**

- Kyllä
- Ei
- En osaa sanoa

## 19 § Vuosikeskiarvon laskeminen

Radonpitoisuuden vuosikeskiarvo ( $C_{RV}$ ) lasketaan kertomalla 14 §:n 1 momentissa tarkoitetun radonmittauksen tulos ( $c_p$ ) luvulla 0,9. Radonpitoisuuden vuosikeskiarvoa voidaan käyttää arviona työnaikaisen radonpitoisuuden vuosikeskiarvolle.

Jos 14 §:n 2 momentissa tarkoitettu mittaus on tehty, tarkempi arvio työnaikaisen radonpitoisuuden vuosikeskiarvolle ( $C_{TRV}$ ) lasketaan seuraavasti:

$$C_{TRV} = \frac{c_{TK}}{c_{VK}} \cdot C_{RV}$$

jossa

$c_{TK}$  on työnaikaisen radonpitoisuuden keskiarvo määrittämissä;

$c_{VK}$  on radonpitoisuuden keskiarvo määrittämissä.

Kuva 2. Säteilyturvakeskuksen määräys luonnonsäteilylle altistavasta toiminnasta, 19 §.

**10. Onko tiloihin aloitettu tai suunniteltu aloitettavan radonkorjauksia viimeisen uuden säteilylain (858/2018) aikana?**

- Kyllä
- Ei
- En osaa sanoa

**11. Minkä mittaustuloksen perusteella korjauspäätös tehdään?**

- Vuosikeskiarvon (purkkimittaus)
- Oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon
- En osaa sanoa

**12. Radoniin liittyy terveystriskejä, joita pyritään ennaltaehkäisemään mm. lainsäädännöllisesti. Säteilylain (859/2018) nojalla Säteilyturvakeskus valvoo työntekijöiden radonaltistusta ja terveydensuojeluviranomainen puolestaan terveydensuojelulain mukaisesti muita tilojen käyttäjiä.**

**Miten hyvin tunnette lainsäädännölliset velvoitteet?**

**1 Hyvin, 2 Jokseenkin hyvin, 3 riittävästi, 4 En tunne lainkaan**

	1	2	3	4
<b>Säteilylaki</b>	○	○	○	○
<b>Terveydensuojelulaki</b>	○	○	○	○

**13. Oletteko saaneet kunnan terveydensuojeluviranomaiselta velvoitteita radonista aiheutuneen terveyshaitan poistamiseen?**

- Mittausvelvoitteita
- Korjauskehotuksia
- Korjausmääräyksiä
- Emme ole saaneet velvoitteita
- En osaa sanoa

**14. Mistä olette saaneet ohjeita tai neuvontaa radoniin liittyen esimerkiksi omavalvontanne tueksi?**

- Säteilyturvakeskukselta
- Terveydensuojeluviranomaiselta
- Omatoimisesti, esim. internetistä
- Muualta, mistä?

**15. Koetteko tarvitsevanne enemmän ohjeistusta ja neuvontaa julkisten oleskelutilojen radonin hallintaan ja siihen liittyviin riskeihin, jotta radonin terveyshaittoja voitaisiin ennaltaehkäistä kaikkien tilojen käyttäjien (työntekijät ja muut tilan käyttäjät) näkökulmasta yhtäaika-**  
**sesti?**

- Säteilyturvakeskukselta
- Terveysturvakeskukselta
- Ohjeistusta ja neuvontaa on riittävästi
- En osaa sanoa

**16. Koetteko, että eri viranomaistahojen ohjeistuksissa on jotakin ristiriitaisuuksia tai epäselvyyksiä?**

- Kyllä
- Ei

**17. Mikä asiat ovat mielestänne ristiriidassa tai mitkä asiat ovat epäselviä?**

**18. Ajatuksia ja kommentteja radonvalvontaan liittyen**

## **Radonkysely - terveydensuojeluviranomainen**

**Hyvä vastaanottaja,**

Olen Harri Räsänen ja opiskelen Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa ympäristötekniikan ylempää insinööritutkintoa. Tutkintoni liittyen teen opinnäytetyötä terveydensuojeluviranomaisen radonvalvonnasta julkisissa oleskelutiloissa.

Osana opinnäytetyötä teen kyselyn, jolla selvitän Suomen eri kaupunkien radonhallinnan terveydensuojeluviranomaisen ja kiinteistönomistajan näkökulmista.

Tavoitteenani on selvittää, miten radonmittauksia on tehty julkisiin rakennuksiin eri kaupungeissa ja minkä mittaustuloksen perusteella mahdolliset radonkorjaukset on päätetty aloittaa voimassa olevan säteilylain aikana. Selvitän, miten terveydensuojeluviranomaisen ja säteilyviranomaisen päällekkäiset lainsäädäntöketjut toimivat osana radonhallintaa ja esiintyykö viranomaisten ohjeistuksissa puutteita tai ristiriitoja.

Terveydensuojelulain osalta terveydensuojeluviranomaisella ei ole käytössä tarkentavaa radonin valvontaohjeistusta. Kaikki yksityiskohtaisemmat radonohjeistukset tulevat terveydensuojeluviranomaiselle säteilylaista ja niiden käytöstä ei ole annettu erillistä ohjeistusta. Tarkoitukseni on selvittää, miten ympäristöterveydenhuollon valvontayksiköt ovat soveltaneet lainsäädäntöketjua ja esiintyykö valvonnassa eroavaisuuksia.

Opinnäytetyössäni tarkoitukseni on kehittää terveydensuojeluviranomaisen julkisten oleskelutilojen radonvalvontaa. Tarkoitukseni on löytää työkaluja terveydensuojeluviranomaiselle tarkoitettujen ohjeiden laadintaan, jotta jatkossa viranomaisvalvonnalla voidaan ennaltaehkäistä entistä tehokkaammin radonin terveyshaittoja kaikkien tilojen käyttäjien osalta.

Kyselyn tekemiseen ovat osallistuneet Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön toimialan sisäilmatiimi ja ympäristöterveysyksikkö.

Tämä kysely on kohdistettu kaupungin terveydensuojeluviranomaiselle. Kaupunkien omistamien julkisten tilojen edustajille on lähetetty erilliset kyselyt.

Tulokset tullaan käsittelemään anonyymisti ja kaupunkeja ei yksilöidä opinnäytetyön tuloksissa ja johtopäätöksissä.

### **Edustamani kaupunki \***

Kaupunki 6

Kaupunki 2

Kaupunki 7

Kaupunki 8

Kaupunki 5

Kaupunki 3

Kaupunki 9

Kaupunki 10

Kaupunki 4

Kaupunki 1

**1. Onko ympäristöterveydenhuollon valvonta-alueellanne tehty radonvalvontaa päiväkoteihin tai muihin julkisiin rakennuksiin uuden säteilylain (858/2018) aikana? Säteilylain voimaantulo 15.12.2018. \***

Kyllä

Ei

**2. Miten mittaustulokset ovat tulleet tietoonne uuden säteilylain aikana?**

- Säteilyturvakeskukselta, jolloin kohde on siirtynyt terveydensuojeluviranomaisen valvontaan
- Kiinteistönomistajalta
- Toiminnanharjoittajalta
- Terveydensuojelun valvontasuunnitelman mukaisten tarkastuksien yhteydessä
- Tuloksia ei ole toimitettu
- Muulla tavoin, miten?

**3. Mitkä mittaustulokset olette hyväksyneet viralliseksi mittaustulokseksi?**

- Vuosikeskiarvomittaus ns. purkkimittaus
- Oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon mittaus
- En osaa sanoa

**4. Ovatko mittaustulokset ylittäneet radonille asetetun viitearvon 300 becquereliä kuutiometrissä? Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa ionisoivasta säteilystä (1044/2018) on säädetty julkisten oleskelutilojen viitearvoista ja mittaamisesta. Asetus on säädetty säteilylain (859/2018) nojalla (Kuva 1).**

- Vuosikeskiarvon (ns. purkkimittauksen) osalta
- Tilan käytön aikaisen ns. oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon osalta
- En osaa sanoa

**20 §****Asunnon ja muun oleskelutilan radonpitoisuuden viitearvot ja mittaaminen**

Asunnon ja muun oleskelutilan sisäilman radonpitoisuuden viitearvo on 300 becquereliä kuutiometrissä.

Asunnon radonpitoisuus määritetään radonpitoisuuden vuosikeskiarvona, joka mitataan tai mittauksen perusteella arvioidaan vuoden pituiselta yhtäjaksoiselta ajalta. Muun oleskelutilan radonpitoisuus lasketaan tilan käytön aikaisena radonpitoisuuden vuosikeskiarvona.

Radonpitoisuuden mittauksen on oltava yhtäjaksoinen ja kestettävä vähintään kaksi kuukautta. Mittaus on tehtävä syyskuun alun ja toukokuun lopun välisenä aikana. Lisäksi muussa oleskelutilassa voidaan tehdä täydentäviä mittauksia tilan käytön aikaisen radonpitoisuuden tarkempaa selvittämistä varten.

Kuva 1. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä (1044/2018)

**5. Oletteko antaneet selvityspyyntöjä tai mittausvelvoitteita radonista aiheutuvan terveyshaitan poistamiseksi voimassa olevan säteilylain aikana?**

- Kiinteistönomistajalle
- Toiminnanharjoittajalle
- Selvityspyyntöjä tai mittausvelvoitteita ei ole annettu
- En osaa sanoa

**6. Mihin mittaustulokseen selvityspyyntö terveyshaitan poistamisesta on perustunut?**

- Vuosikeskiarvo (ns. purkkimittaus)
- Oleskeluaikainen vuosikeskiarvo
- En osaa sanoa



7. Oletteko laatineet ohjeita voimassa olevan säteilylain pohjalta julkisten oleskelutilojen radonvalvontaan liittyen esimerkiksi toiminnanharjoittajan omavalvonnan tueksi?

- Kyllä  
 Ei  
 En osaa sanoa

8. Missä tilanteessa olette ohjeistaneet määrittämään oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon julkisissa oleskelutiloissa?

- Kun vuosikeskiarvo on ylittänyt radonille asetetun viitearvon  
 Oleskeluaikainen vuosikeskiarvo määritetään lähtökohtaisesti aina osana omavalvontaa  
 En osaa sanoa

9. Miten tilan käytön aikainen radonpitoisuuden vuosikeskiarvo on ohjeistettu mittaamaan?

- Stuk-määräyksissä esitettyjä laskentamallien mukaisesti (kuva 2)  
 Jotenkin muuten, miten?  
 En osaa sanoa

## 19 § Vuosikeskiarvon laskeminen

Radonpitoisuuden vuosikeskiarvo ( $C_{RV}$ ) lasketaan kertomalla 14 §:n 1 momentissa tarkoitetun radonmittauksen tulos ( $c_p$ ) luvulla 0,9. Radonpitoisuuden vuosikeskiarvoa voidaan käyttää arviona työnaikaisen radonpitoisuuden vuosikeskiarvolle.

Jos 14 §:n 2 momentissa tarkoitettu mittaus on tehty, tarkempi arvio työnaikaisen radonpitoisuuden vuosikeskiarvolle ( $C_{TRV}$ ) lasketaan seuraavasti:

$$C_{TRV} = \frac{c_{TK}}{c_{VK}} \cdot C_{RV}$$

jossa

$c_{TK}$  on työnaikaisen radonpitoisuuden keskiarvo määrittämisjaksolla;

$c_{VK}$  on radonpitoisuuden keskiarvo määrittämisjaksolla.

**10. Mistä olette saaneet ohjeita tai neuvontaa julkisten oleskelutilojen radonvalvontaan voimassa olevan säteilylain aikana?**

- Säteilyturvakeskukselta
- Säteilyturvakeskuksen internetsivuilta
- Säteilyturvakeskuksen koulutuksesta
- Valviralta tai aluehallintovirastolta
- En osaa sanoa
- Muualta, mistä?

**11. Koetteko tarvitsevanne ohjeistusta julkisten oleskelutilojen radonvalvontaan liittyen?**

- Kyllä
- Ei
- En osaa sanoa

**12. Koette, että eri viranomaistahojen ohjeistuksissa on jotain ristiriitaisuuksia tai epäselvyyksiä?**

- Kyllä
- Ei

**13. Mikä asiat ovat mielestänne ristiriidassa tai mitkä asiat ovat epäselviä?**

**14. Kommentteja ja näkemyksiä radonvalvontaan liittyen**

## Radon report - Measurement of radon in indoor air

Report generated 2019-Sep-20 10:04 ap.

### Information about the measurement

Name	Jukka-Pekka Paasivaara
Street address	Koikkapojantie 10
Postal code	00370, Helsinki
Place	Lpk Kolikka
Phone	040 6517 889
E-mail	jukkapekka.paasivaara@hel.fi
Room type	kahvihuone/ henkilökunnan taukokuone
Floor	1. kerros
Building type	Yksikerroksinen päiväkot!
Ventilation	IV-koneen käyttö: Ma-Pe klo 6:00-16:00

### Measured radon concentration during work hours

Measurement started	Measurement ended	<sup>17)</sup> Measured value radon conc.
2019-Sep-13 Fri 7:06 ap.	2019-Sep-20 Fri 7:06 ap.	22 Bq/m <sup>3</sup> (±10 Bq/m <sup>3</sup> )
Mon-Fri, 6:00 ap.-4:00 ip. (50 hours)		

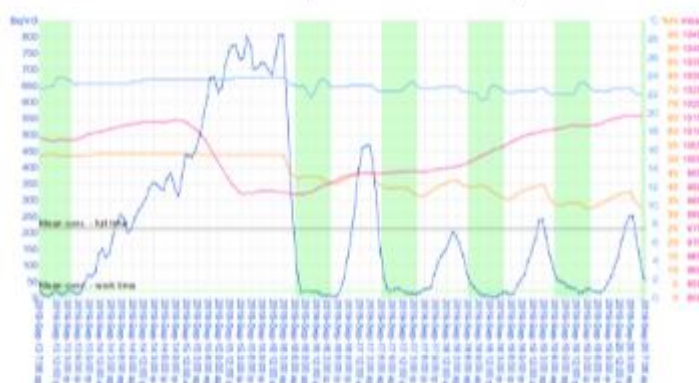
<sup>17)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Average radon concentration for the whole measurement period

Measurement started	Measurement ended	<sup>17)</sup> Measured value radon conc.
2019-Sep-13 Fri 7:06 ap.	2019-Sep-20 Fri 7:06 ap.	213 Bq/m <sup>3</sup> (±10%)
7 days measurement duration		

<sup>17)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Plot for radon concentration (radon conc vs time)



The plot shows the time interval from 2019-Sep-13 Fri 7:06 ap. to 2019-Sep-20 Fri 7:06 ap. (168 hours). Average radon concentration in this period is 213 Bq/m<sup>3</sup>. If one includes only Mon-Fri, 6:00 ap.-4:00 ip. (a total of 50 hours), one finds an average radon concentration of 22 Bq/m<sup>3</sup>.

### Instrument information

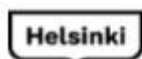
Monitor data file	C14_20190912-0920_Kahvihuone.cor
Monitor serial number	SN:270005664
Monitor full measurement duration	118 days 20 hours 51 minutes. Monitor started on 2019-May-24 1:06 ip., Monitor uploaded on 2019-Sep-20 9:57 ap..

### Comments

Place

Date

Signature



20.9.2019

Jukka-Pekka Paasivaara | Projektitasotuntija  
puh. +358 40 655 7889 | jukkapekka.paasivaara@hel.fi  
metsäojen kaupuniki  
Kaupungin palvelut, rakennukset ja yhteiset alueet  
Yhteistyökeskus, Suutela

## Radon report - Measurement of radon in indoor air

Report generated 2019-Sep-20 10:21 ap.

## Information about the measurement

Name	Jukka-Pekka Paasivaara
Street address	Kolkkapojantie 10
Postal code	00370, Helsinki
Place	Lpk Kolikka
Phone	040 651 7889
E-mail	jukkapekka.paasivaara@hel.fi
Room type	Tinttien lepohuone
Floor	1.kerros
Building type	Yksikerroksinen pätväkoti
Ventilation	IV-koneiden käynti: Ma-Pe klo 6:00-17:00

## Measured radon concentration during work hours

Measurement started	Measurement ended	<sup>222</sup> Rn Measured value radon conc.
2019-Sep-13 Fri 7:10 ap.	2019-Sep-20 Fri 7:10 ap.	11 Bq/m <sup>3</sup> (±7 Bq/m <sup>3</sup> )
Mon-Fri, 6:00 ap.-5:00 ip. (55 hours)		

<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

## Average radon concentration for the whole measurement period

Measurement started	Measurement ended	<sup>222</sup> Rn Measured value radon conc.
2019-Sep-13 Fri 7:10 ap.	2019-Sep-20 Fri 7:10 ap.	174 Bq/m <sup>3</sup> (±11%)
7 days measurement duration		

<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

## Plot for radon concentration (radon conc vs time)



The plot shows the time interval from 2019-Sep-13 Fri 7:10 ap. to 2019-Sep-20 Fri 7:10 ap. (168 hours). Average radon concentration in this period is 174 Bq/m<sup>3</sup>. If one includes only Mon-Fri, 6:00 ap.-5:00 ip. (a total of 55 hours), one finds an average radon concentration of 11 Bq/m<sup>3</sup>.

## Instrument information

Monitor data file	C15_Tintit_Lh_20190913-2009.cor
Monitor serial number	SN:2700005659
Monitor full measurement duration	119 days 0 hours 3 minutes. Monitor started on 2019-May-24 10:10 ap., Monitor uploaded on 2019-Sep-20 10:13 ap..

## Comments

Place



Date

20.9.2019

Signature

Jukka-Pekka Paasivaara | Projektinjohtaja  
 puh. +358 40 6517889 | jukkapekka.paasivaara@hel.fi  
 Helsinki kaupunki  
 Kaupunkiympäristö, Terveystieteet ja yleiset alueet

## Radon report - Measurement of radon in indoor air

Liite 3/3

Report generated 2019-Sep-20 11:47 ap.

### Information about the measurement

Name	Jukka-Pekka Paasivaara
Street address	Kolkkapojantie 10
Postal code	00370, Helsinki
Place	Lpk Kolikka
Phone	040 651 7889
E-mail	jukkapekka.paasivaara@hel.fi
Room type	Ryhmähuone 176 keittiökumauksella
Floor	1. kerros
Building type	Yksikerroksinen päärakennus
Ventilation	IV-koneen käynti: Ma-Pe klo 6:00-16:00

### Measured radon concentration during work hours

Measurement started	Measurement ended	<sup>13</sup> Measured value radon conc.
2018-Nov-05 Mon 12:42 ap.	2018-Nov-12 Mon 12:42 ap.	80 Bq/m <sup>3</sup> (±19%)
Mon-Fri, 6:00 ap.-4:00 ip. (50 hours)		

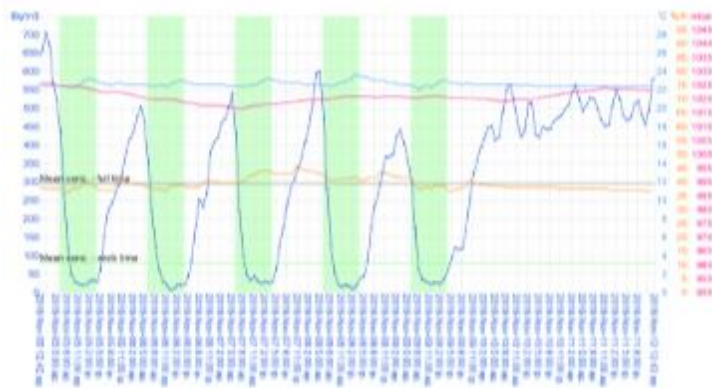
<sup>13</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Average radon concentration for the whole measurement period

Measurement started	Measurement ended	<sup>13</sup> Measured value radon conc.
2018-Nov-05 Mon 12:42 ap.	2018-Nov-12 Mon 12:42 ap.	295 Bq/m <sup>3</sup> (±10%)
7 days measurement duration		

<sup>13</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Plot for radon concentration (radon conc vs time)



The plot shows the time interval from 2018-Nov-05 Mon 12:42 ap. to 2018-Nov-12 Mon 12:42 ap. (168 hours). Average radon concentration in this period is 295 Bq/m<sup>3</sup>. If one includes only Mon-Fri, 6:00 ap.-4:00 ip. (a total of 50 hours), one finds an average radon concentration of 80 Bq/m<sup>3</sup>.

### Instrument information

Monitor data file	Lpk Kolikka 5-11,11.2018 C15.cor
Monitor serial number	SN:270005659
Monitor full measurement duration	27 days 3 hours 3 minutes. Monitor started on 2018-Oct-17 9:42 ap., Monitor uploaded on 2018-Nov-13 11:45 ap.,

### Comments

Place	Date	Signature
	20.9.2019	Jukka-Pekka Paasivaara   Projektitasotutkimus puh. +358 40 6517889   jukkapekka.paasivaara@hel.fi kolkkapojantie 10 00370 Helsinki Rakennus- ja ympäristöministeriö Yhteiskuntatieteiden ja kaupunkitutkimuksen tutkimuskeskus

## Radon report - Measurement of radon in indoor air

Report generated 2019-Sep-11 10:18 ap.

### Information about the measurement

Name	Jukka-Pekka Paasivaara
Street address	Orpaanporras 14
Postal code	00920 Helsinki
Place	Lpk Leipuri
Phone	0406517889
E-mail	jukkapekka.paasivaara@hel.fi
Room type	Liikuntasali
Floor	1. kerros
Building type	Päiväkoti, 2 kerrosta ja kellari
Ventilation	IV-koneiden käynti klo: Ma-Pe 05:00-20:00 ja La-Su 12.00-13.00

### Measured radon concentration during work hours

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-Sep-04 Wed 7:10 ap.	2019-Sep-11 Wed 7:10 ap.	67 Bq/m <sup>3</sup> (±26%)
Mon-Fri, 5:00 ap.-8:00 ip. (75 hours)		

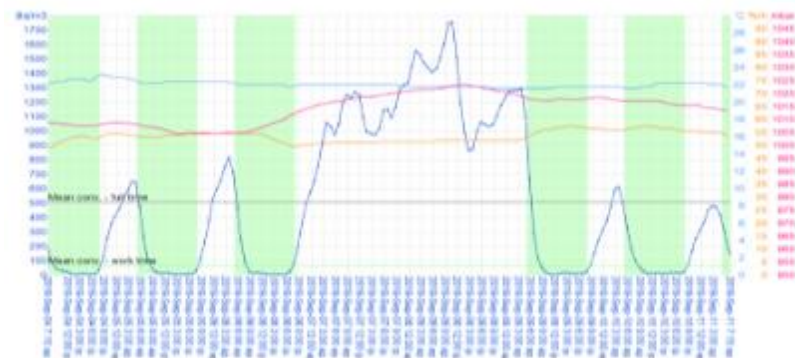
<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Average radon concentration for the whole measurement period

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-Sep-04 Wed 7:10 ap.	2019-Sep-11 Wed 7:10 ap.	507 Bq/m <sup>3</sup> (±8%)
7 days measurement duration		

<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Plot for radon concentration (radon conc vs time)



### Instrument information

Monitor data file	C15_0309-11092019_Sali.cor
Monitor serial number	SN:2700005659
Monitor full measurement duration	109 days 23 hours 47 minutes. Monitor started on 2019-May-24 10:10 ap., Monitor uploaded on 2019-Sep-11 9:57 ap..

### Comments

Place	Date	Signature
	11.9.2019	Jukka-Pekka Paasivaara   Projektiinsentööri puh. +358 40 6517889   jukkapekka.paasivaara@hel.fi Helsingin kaupunki Kaupunkiympäristö, rakennus- ja yleistä aluetta Yhteiskunta- ja sosiaalisuus



## Radon report - Measurement of radon in indoor air

Report generated 2019-Sep-11 1:11 ip.

### Information about the measurement

Name	Jukka-Pekka Paasivaara
Street address	Marieundinaukio 4
Postal code	00960 Helsinki
Place	Lpk Porslahti
Phone	0406517889
E-mail	jukkapeika.paasivaara@hel.fi
Room type	Liikuntasali
Floor	1.kerros
Building type	Yksikerroksinen päiväkot
Ventilation	IV-koneiden käynti klo: Ma-Pe 05:00-06:00 hidas, 06:00-18:00 normaali ja La-Su 08:00-10:00 hidas

### Measured radon concentration during work hours

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-May-14 Tue 8:06 ip.	2019-May-21 Tue 8:06 ip.	212 Bq/m <sup>3</sup> (±16%)
Mon-Fri, 6:00 ap.-6:00 ip. (60 hours)		

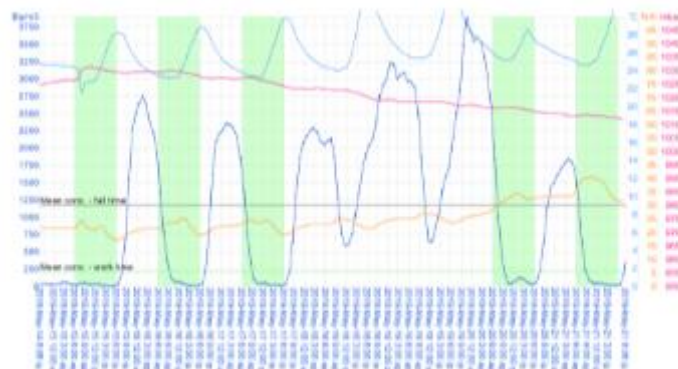
<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Average radon concentration for the whole measurement period

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-May-14 Tue 8:06 ip.	2019-May-21 Tue 8:06 ip.	1172 Bq/m <sup>3</sup> (±7%)
7 days measurement duration		

<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Plot for radon concentration (radon conc vs time)



The plot shows the time interval from 2019-May-14 Tue 8:06 ip. to 2019-May-21 Tue 8:06 ip. (168 hours). Average radon concentration in this period is 1172 Bq/m<sup>3</sup>. If one includes only Mon-Fri, 6:00 ap.-6:00 ip. (a total of 60 hours), one finds an average radon concentration of 212 Bq/m<sup>3</sup>.

### Instrument information

Monitor data file	Porslahti_22052019Liikuntasali.cor
Monitor serial number	SN:2700005664
Monitor full measurement duration	64 days 18 hours 34 minutes. Monitor started on 2019-Mar-18 2:06 ip., Monitor uploaded on 2019-May-22 9:40 ap.,

### Comments



Date  
11.9.2019

Signature  
Jukka-Pekka Paasivaara | Projektitointija  
puh. +358 40 6517889 | jukkapeika.paasivaara@hel.fi  
Helsingin kaupunki  
Kaupunkipäätti, Rakennus- ja yhteiset asiat  
Yhteistyökeskus, Suikkaus

## Radon report - Measurement of radon in indoor air

Report generated 2019-Sep-11 9:52 ap.

## Information about the measurement

Name	Jukka-Pekka Paasivaara
Street address	Marielundinaukio 4
Postal code	00960 Helsinki
Place	Lpk Porslahti
Phone	0406517889
E-mail	jukkapekka.paasivaara@hel.fi
Room type	Rh Sämmeiset
Floor	1 krs.
Building type	Päiväkoti yksikerroksinen
Ventilation	IV-koneiden käynti klo: Ma-Pe 05:00-06:00 hidas, 06:00-18:00 ja La-Su hidas 09:00-10:00

## Measured radon concentration during work hours

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-Sep-04 Wed 7:08 ap.	2019-Sep-11 Wed 7:08 ap.	158 Bq/m <sup>3</sup> (±17%)
Mon-Fri, 5:00 ap.-6:00 ip. (65 hours)		

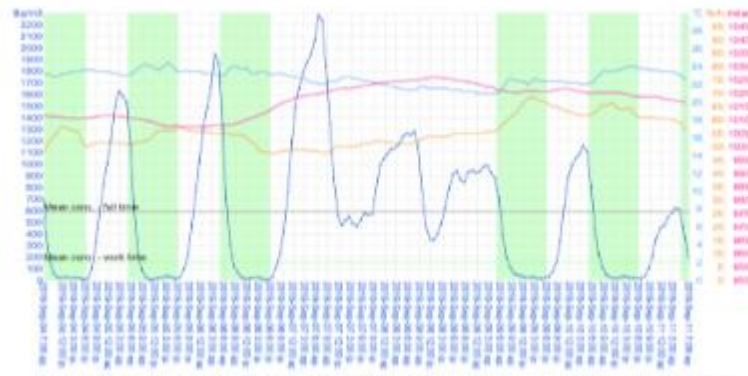
<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

## Average radon concentration for the whole measurement period

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-Sep-04 Wed 7:08 ap.	2019-Sep-11 Wed 7:08 ap.	589 Bq/m <sup>3</sup> (±8%)
7 days measurement duration		

<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

## Plot for radon concentration (radon conc vs time)



The plot shows the time interval from 2019-Sep-04 Wed 7:08 ap. to 2019-Sep-11 Wed 7:08 ap. (168 hours). Average radon concentration in this period is 589 Bq/m<sup>3</sup>. If one includes only Mon-Fri, 5:00 ap.-6:00 ip. (a total of 65 hours), one finds an average radon concentration of 158 Bq/m<sup>3</sup>.

## Instrument information

Monitor data file	C14_3.9-11.9_2019Sämmeiset.cor
Monitor serial number	SN: 2700005664
Monitor full measurement duration	109 days 20 hours 31 minutes. Monitor started on 2019-May-24 1:08 ip., Monitor uploaded on 2019-Sep-11 9:39 ap.,

## Comments

Place

Helsinki

Date

11.9.2019

Signature

Jukka-Pekka Paasivaara | Projektilähtökortti  
 puh. +358 40 6517889 | jukkapekka.paasivaara@hel.fi  
 Helsingin kaupunki  
 Kaupunkiympäristö, rakennukset ja yleiset alueet  
 Viestikuntayksikkö, Seututie



## Radon report - Measurement of radon in indoor air

Report generated 2019-Oct-02 10:26 ap.

### Information about the measurement

Name	Jukka-Pekka Paasivaara
Street address	Rusthollarinkuja 5
Postal code	00910, Helsinki
Place	Lpk Puotila
Phone	0406517889
E-mail	jukkapekka.paasivaara@hel.fi
Room type	Ryhmähuone Sinisivut
Floor	1. kerros
Building type	2.kerroksinen päiväkotirinteessä
Ventilation	IV-käynnit: Ma-Pe klo 05-06 1/2, klo 6:00-17:15 1/1, klo 17.15:18:00 1/2

### Measured radon concentration during work hours

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-Sep-25 Wed 9:06 ap.	2019-Oct-02 Wed 9:06 ap.	88 Bq/m <sup>3</sup> (±23%)
Mon-Fri, 6:00 ap.-5:00 ip. (55 hours)		

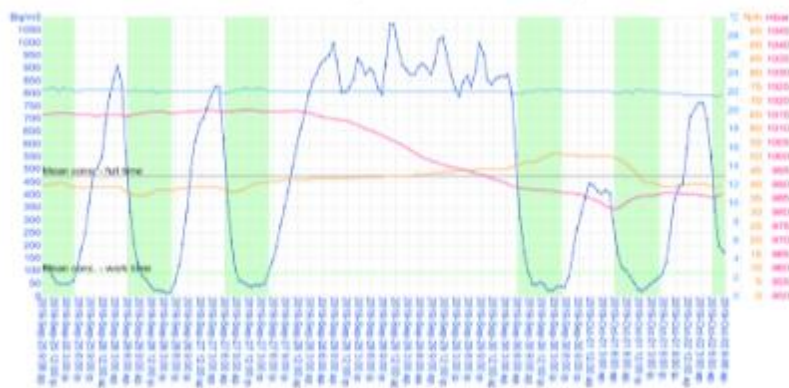
<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Average radon concentration for the whole measurement period

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-Sep-25 Wed 9:06 ap.	2019-Oct-02 Wed 9:06 ap.	473 Bq/m <sup>3</sup> (±8%)
7 days measurement duration		

<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Plot for radon concentration (radon conc vs time)



The plot shows the time interval from 2019-Sep-25 Wed 9:06 ap. to 2019-Oct-02 Wed 9:06 ap. (168 hours). Average radon concentration in this period is 473 Bq/m<sup>3</sup>. If one includes only Mon-Fri, 6:00 ap.-5:00 ip. (a total of 55 hours), one finds an average radon concentration of 88 Bq/m<sup>3</sup>.

### Instrument information

Monitor data file	C14_Sinisivet_20191002.cor
Monitor serial number	5N:2700005664
Monitor full measurement duration	130 days 20 hours 57 minutes. Monitor started on 2019-May-24 1:06 ip., Monitor uploaded on 2019-Oct-02 10:03 ap.,

### Comments



Place

Date

2.10.2019

Signature

Jukka-Pekka Paasivaara | Projektiinsiantuntija  
puh. +358 40 6517889 | jukkapekka.paasivaara@hel.fi  
Helsingin kaupunki  
Kaupunkiympäristö, lämpövoima ja yläkierrokset  
Yhteiskenttäsuunnittelu

## Radon report - Measurement of radon in indoor air

Report generated 2019-Sep-11 2:04 ip.

### Information about the measurement

Name	Harri Räsänen
Street address	Mehiläistie 6
Postal code	00750 Helsinki
Place	Lpk Vihtori
Phone	0408092191
E-mail	harri.rasanen@hel.fi
Room type	Sali
Floor	1.kerros
Building type	Yksikerroksinen pälväkoti
Ventilation	IV-koneiden käynti: Ma-Pe 5:00-18:00

### Measured radon concentration during work hours

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-Apr-28 Sun 11:06 ip.	2019-May-05 Sun 11:06 ip.	113 Bq/m <sup>3</sup> (±21%)
Mon-Fri, 5:00 ap.-6:00 ip. (65 hours)		

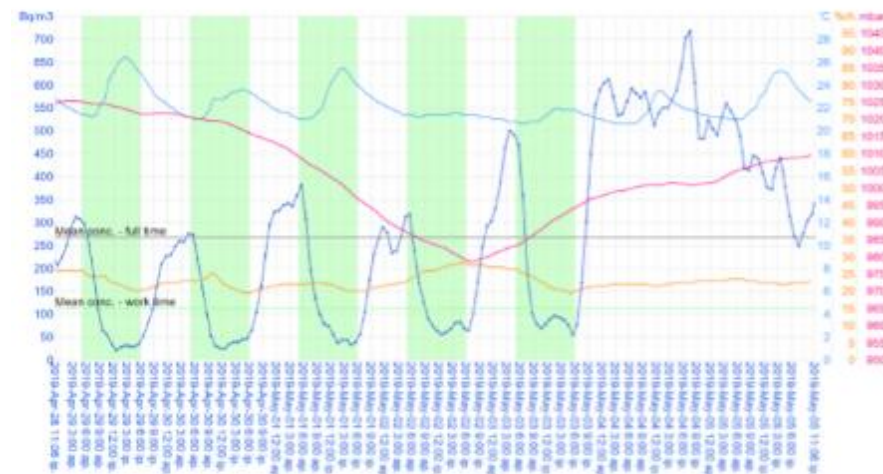
<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Average radon concentration for the whole measurement period

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-Apr-28 Sun 11:06 ip.	2019-May-05 Sun 11:06 ip.	267 Bq/m <sup>3</sup> (±9%)
7 days measurement duration		

<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Plot for radon concentration (radon conc vs time)



The plot shows the time interval from 2019-Apr-28 Sun 11:06 ip. to 2019-May-05 Sun 11:06 ip. (168 hours). Average radon concentration in this period is 267 Bq/m<sup>3</sup>. If one includes only Mon-Fri, 5:00 ap.-6:00 ip. (a total of 65 hours), one finds an average radon concentration of 113 Bq/m<sup>3</sup>.

### Instrument information

Monitor data file	C14_Sali_2604-06052019.cor
Monitor serial number	5N:2700005664
Monitor full measurement duration	49 days 18 hours 10 minutes. Monitor started on 2019-Mar-18 2:06 ip.. Monitor uploaded on 2019-May-07 9:16 ap..

## Radon report - Measurement of radon in indoor air

Report generated 2019-Sep-11 2:19 ip.

### Information about the measurement

Name	Harri Räsänen
Street address	Mehiläistie 6
Postal code	00750 Helsinki
Place	Lpk Vihtori
Phone	0408092191
E-mail	harri.rasanen@hel.fi
Room type	Rh Seikkailijat
Floor	1.kerros
Building type	Yksikerroksinen päiväkot
Ventilation	IV-koneiden käynti: Ma-Pe 5:00-18:00

### Measured radon concentration during work hours

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-Apr-28 Sun 11:50 ip.	2019-May-05 Sun 11:50 ip.	101 Bq/m <sup>3</sup> (±19%)
Mon-Fri, 5:00 ap.-6:00 ip. (65 hours)		

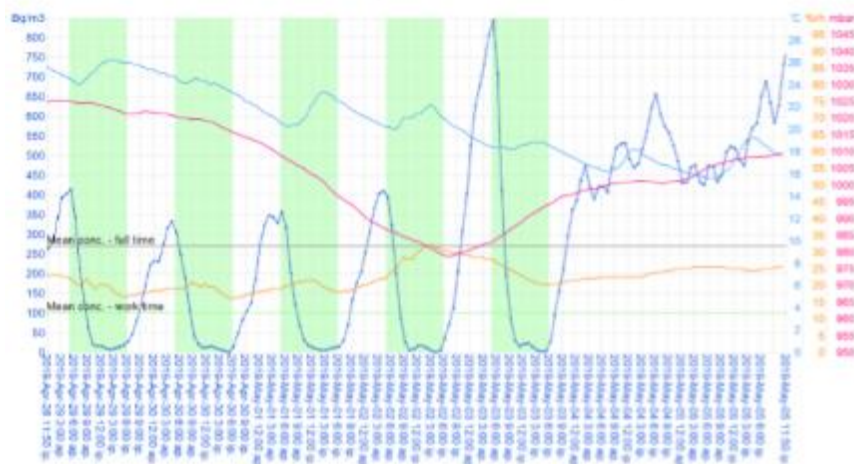
<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Average radon concentration for the whole measurement period

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-Apr-28 Sun 11:50 ip.	2019-May-05 Sun 11:50 ip.	270 Bq/m <sup>3</sup> (±9%)
7 days measurement duration		

<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Plot for radon concentration (radon conc vs time)



The plot shows the time interval from 2019-Apr-28 Sun 11:50 ip. to 2019-May-05 Sun 11:50 ip. (168 hours). Average radon concentration in this period is **270 Bq/m<sup>3</sup>**. If one includes only Non-Fri, 5:00 ap.-6:00 ip. (a total of 65 hours), one finds an average radon concentration of **101 Bq/m<sup>3</sup>**.

### Instrument information

Monitor data file	C15_Seikkailijat_2604-06052019.cor
Monitor serial number	SN:2700005659
Monitor full measurement duration	49 days 20 hours 38 minutes. Monitor started on 2019-Mar-18 11:50 ap.. Monitor uploaded on 2019-May-07 9:28 ap..

## Radon report - Measurement of radon in indoor air

Report generated 2019-Oct-17 10:47 ap.

### Information about the measurement

Name	Jukka-Pekka Paasivaara
Street address	Laajalahdentie 30
Postal code	00330 Helsinki
Place	Munkkiniemen palvelutalo
Phone	0406517889
E-mail	jukkapekka.paasivaara@hel.fi
Room type	A105, kokoushuone
Floor	1. krs.
Building type	Palvelutalo, 3 kerrosta
Ventilation	IV-käynti: Ma-Pe klo 6:00-17:00

### Measured radon concentration during work hours

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-Oct-03 Thu 9:07 ap.	2019-Oct-10 Thu 9:07 ap.	158 Bq/m <sup>3</sup> (±19%)
Mon-Fri, 7:00 ap.-5:00 ip. (50 hours)		

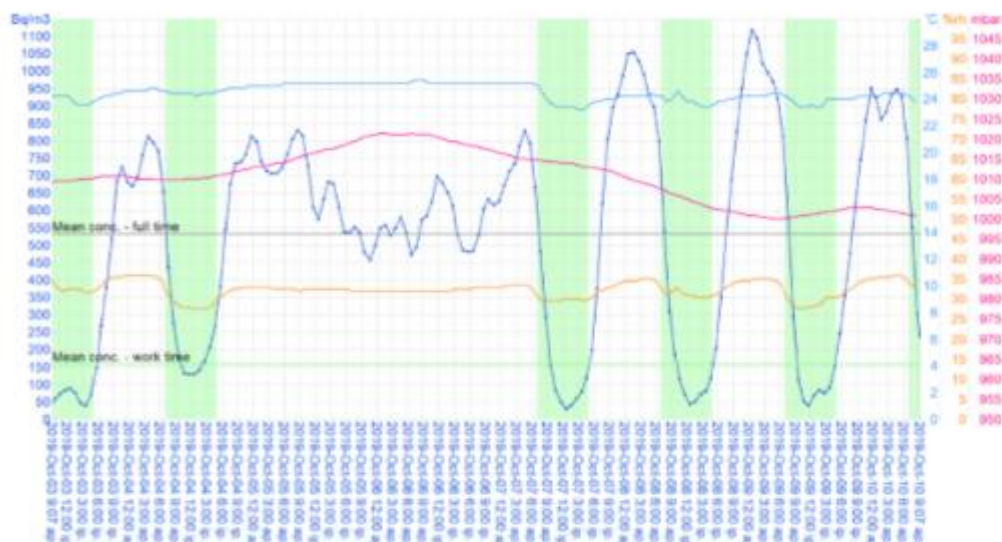
<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Average radon concentration for the whole measurement period

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-Oct-03 Thu 9:07 ap.	2019-Oct-10 Thu 9:07 ap.	533 Bq/m <sup>3</sup> (±7%)
7 days measurement duration		

<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Plot for radon concentration (radon conc vs time)



The plot shows the time interval from 2019-Oct-03 Thu 9:07 ap. to 2019-Oct-10 Thu 9:07 ap. (168 hours). Average radon concentration in this period is 533 Bq/m<sup>3</sup>. If one includes only Mon-Fri, 7:00 ap.-5:00 ip. (a total of 50 hours), one finds an average radon concentration of 158 Bq/m<sup>3</sup>.

### Instrument information

Monitor data file	C15_A105jaC213.cor
Monitor serial number	SN:2700005659
Monitor full measurement duration	146 days 0 hours 34 minutes. Monitor started on 2019-May-24 10:07 ap.. Monitor uploaded on 2019-Oct-17 10:41 ap..



## Radon report - Measurement of radon in indoor air

Report generated 2019-Oct-17 10:32 ap.

### Information about the measurement

Name	Jukka-Pekka Paasivaara
Street address	Laaalahdentie 30
Postal code	00330 Helsinki
Place	Munkkineimen palvelutalo
Phone	0406517889
E-mail	jukkapekka.paasivaara@hel.fi
Room type	C102, liikuntatila
Floor	1.krs.
Building type	Terveyskeskus, 3 kerrosta
Ventilation	IV-koneen käynti: Ma-Pe klo 6:00-17:00

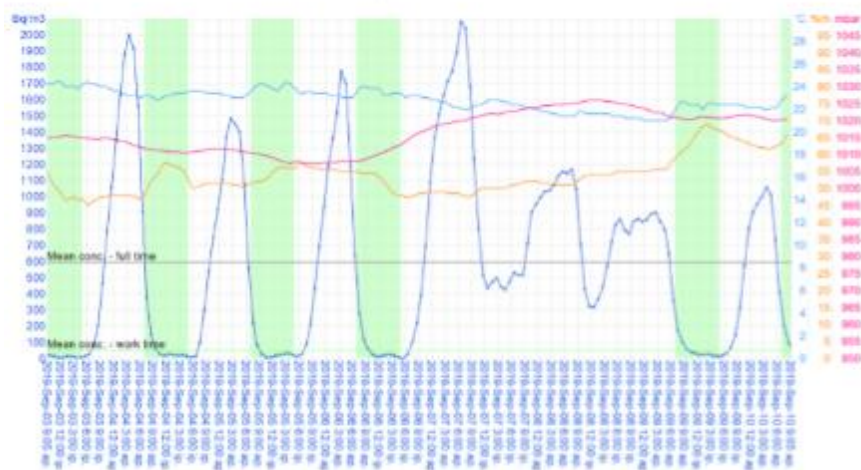
### Measured radon concentration during work hours

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-Sep-03 Tue 9:05 ap.	2019-Sep-10 Tue 9:05 ap.	50 Bq/m <sup>3</sup> (±28%)
Mon-Fri, 7:00 ap.-5:00 ip. (50 hours)		
<sup>(1)</sup> The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).		

### Average radon concentration for the whole measurement period

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-Sep-03 Tue 9:05 ap.	2019-Sep-10 Tue 9:05 ap.	594 Bq/m <sup>3</sup> (±8%)
7 days measurement duration		
<sup>(1)</sup> The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).		

### Plot for radon concentration (radon conc vs time)



The plot shows the time interval from 2019-Sep-03 Tue 9:05 ap. to 2019-Sep-10 Tue 9:05 ap. (168 hours). Average radon concentration in this period is 594 Bq/m<sup>3</sup>. If one includes only Mon-Fri, 7:00 ap.-5:00 ip. (a total of 50 hours), one finds an average radon concentration of 50 Bq/m<sup>3</sup>.

### Instrument information

Monitor data file	C14_C102jaC207.cor
Monitor serial number	SN:270005664
Monitor full measurement duration	145 days 21 hours 19 minutes. Monitor full on 2019-May-24 1:05 ip.. Monitor uploaded on 2019-Oct-17 10:24 ap..

## Radon report - Measurement of radon in indoor air

Report generated 2019-Oct-17 10:39 ap.

### Information about the measurement

Name	Jukka-Pekka Paasivaara
Street address	Laajalahdentie 30
Postal code	00330 Helsinki
Place	Munkkineimen palvelutalo
Phone	0406517889
E-mail	jukkapekka.paasivaara@hel.fi
Room type	C207, johtajan huone
Floor	2.krs.
Building type	Terveyskeskus, 3 kerrosta
Ventilation	IV-koneen käynti: Ma-Pe klo 6:00-17:00

### Measured radon concentration during work hours

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-Oct-10 Thu 9:05 ap.	2019-Oct-17 Thu 9:05 ap.	43 Bq/m <sup>3</sup> (±14 Bq/m <sup>3</sup> )
Mon-Fri, 7:00 ap.-5:00 ip. (50 hours)		

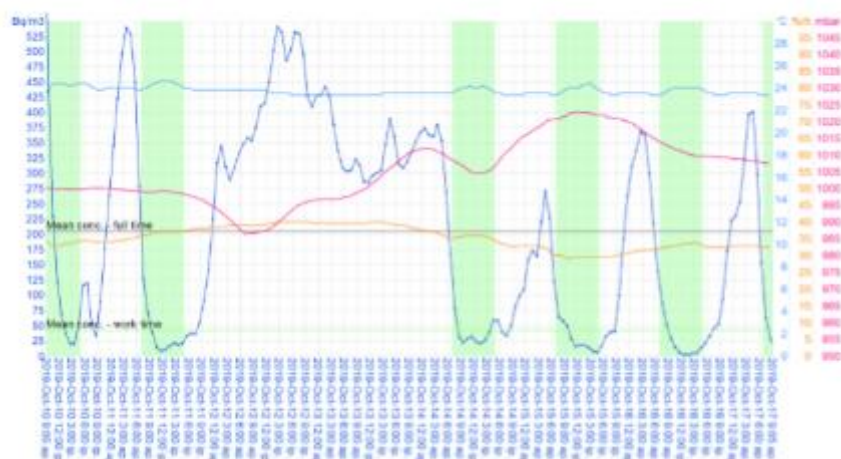
<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Average radon concentration for the whole measurement period

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-Oct-10 Thu 9:05 ap.	2019-Oct-17 Thu 9:05 ap.	205 Bq/m <sup>3</sup> (±10%)
7 days measurement duration		

<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Plot for radon concentration (radon conc vs time)



The plot shows the time interval from 2019-Oct-10 Thu 9:05 ap. to 2019-Oct-17 Thu 9:05 ap. (168 hours). Average radon concentration in this period is 205 Bq/m<sup>3</sup>. If one includes only Mon-Fri, 7:00 ap.-5:00 ip. (a total of 50 hours), one finds an average radon concentration of 43 Bq/m<sup>3</sup>.

### Instrument information

Monitor data file	C14_C102jaC207.cor
Monitor serial number	SN:2700005664
Monitor full measurement duration	145 days 21 hours 19 minutes. Monitor started on 2019-May-24 1:05 ip.. Monitor uploaded on 2019-Oct-17 10:24 ap..

## Radon report - Measurement of radon in indoor air

Report generated 2019-Oct-17 10:53 ap.

### Information about the measurement

Name	Jukka-Pekka Paasivaara
Street address	Laaalahdentie 30
Postal code	00330 Helsinki
Place	Munkkiniemen palvelutalo
Phone	0406517889
E-mail	jukkapekka.paasivaara@hel.fi
Room type	C213, useita tietokonetyöpisteitä
Floor	2. krs.
Building type	Terveyskeskus, 3 kerrosta
Ventilation	IV-käynti: Ma-Pe klo 6:00-17:00

### Measured radon concentration during work hours

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-Oct-10 Thu 9:07 ap.	2019-Oct-17 Thu 9:07 ap.	144 Bq/m <sup>3</sup> (±21%)
Mon-Fri, 7:00 ap.-5:00 ip. (50 hours)		

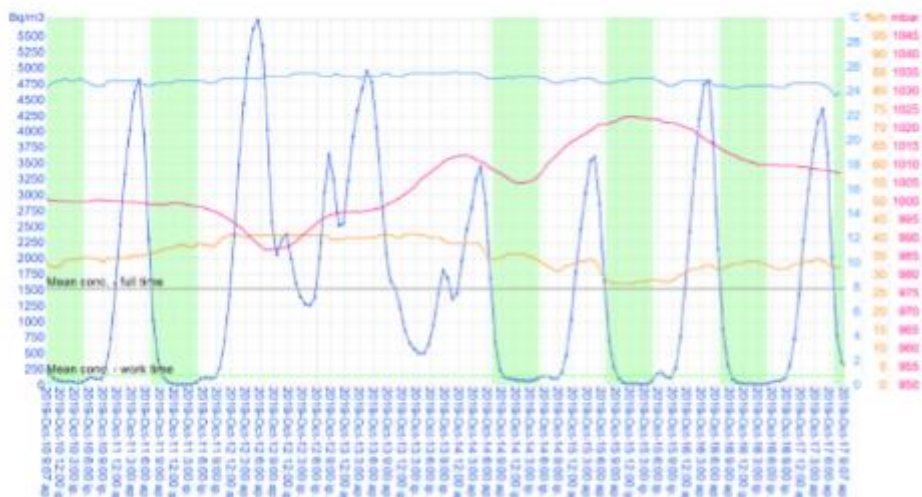
<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Average radon concentration for the whole measurement period

Measurement started	Measurement ended	<sup>(1)</sup> Measured value radon conc.
2019-Oct-10 Thu 9:07 ap.	2019-Oct-17 Thu 9:07 ap.	1525 Bq/m <sup>3</sup> (±6%)
7 days measurement duration		

<sup>(1)</sup>The measured value is given as the measured radon concentration ± an estimated measurement uncertainty (one standard deviation).

### Plot for radon concentration (radon conc vs time)



The plot shows the time interval from 2019-Oct-10 Thu 9:07 ap. to 2019-Oct-17 Thu 9:07 ap. (168 hours). Average radon concentration in this period is 1525 Bq/m<sup>3</sup>. If one includes only Mon-Fri, 7:00 ap.-5:00 ip. (a total of 50 hours), one finds an average radon concentration of 144 Bq/m<sup>3</sup>.

### Instrument information

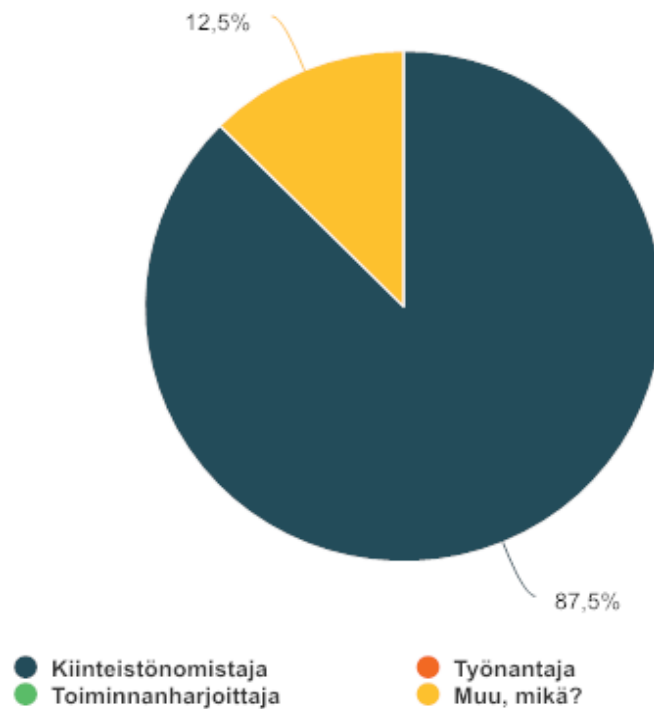
Monitor data file	C15_A105jaC213.cor
Monitor serial number	SN:2700005659
Monitor full measurement duration	146 days 0 hours 34 minutes. Monitor started on 2019-May-24 10:07 ap.. Monitor uploaded on 2019-Oct-17 10:41 ap..

# Radonkysely - kiinteistönomistaja

Näytetään 8 vastaajaa kyselyn vastaajien kokonaismäärästä 8

## 1. Edustamasi taho

Vastaajien määrä: 8, valittujen vastausten lukumäärä: 8



	n	%
Kiinteistönomistaja	7	87,5%
Työnantaja	0	0%
Toiminnanharjoittaja	0	0%
Muu, mikä?	1	12,5%

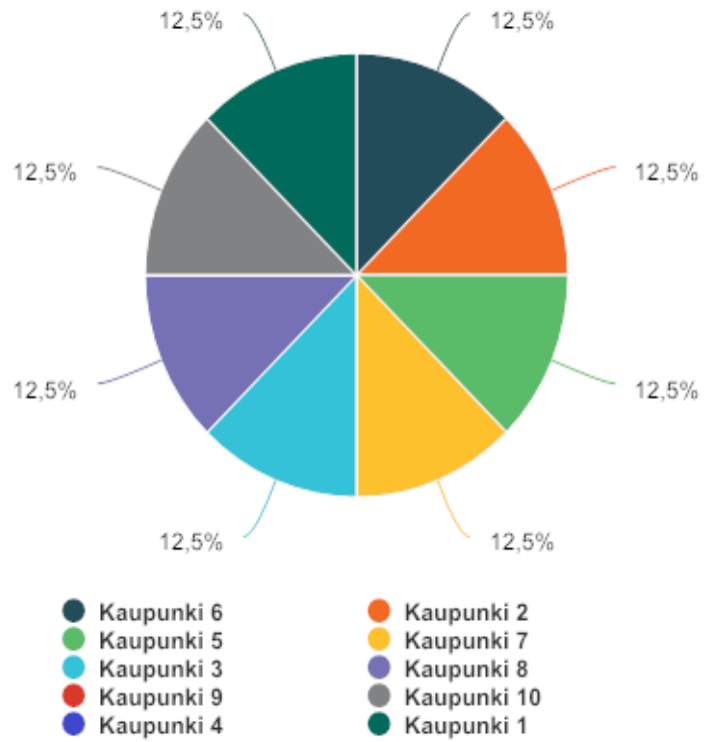
Avoimeen tekstikenttään annetut vastaukset

Vastausvaihtoehdot	Teksti
Muu, mikä?	Kiinteistön ylläpito ja huolto



## 2. Kaupunki

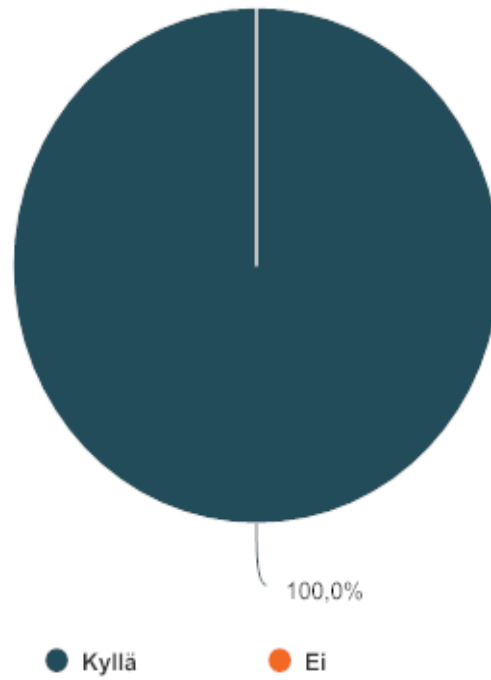
Vastaajien määrä: 8



	n	%
Kaupunki 6	1	12,5%
Kaupunki 2	1	12,5%
Kaupunki 5	1	12,5%
Kaupunki 7	1	12,5%
Kaupunki 3	1	12,5%
Kaupunki 8	1	12,5%
Kaupunki 9	0	0%
Kaupunki 10	1	12,5%
Kaupunki 4	0	0%
Kaupunki 1	1	12,5%

**3. Oletteko tehneet radonmittauksia päiväkoteihin tai muihin julkisiin rakennuksiin uuden säteilylain (858/2018) aikana? Säteilylain voimaantulo 15.12.2018.**

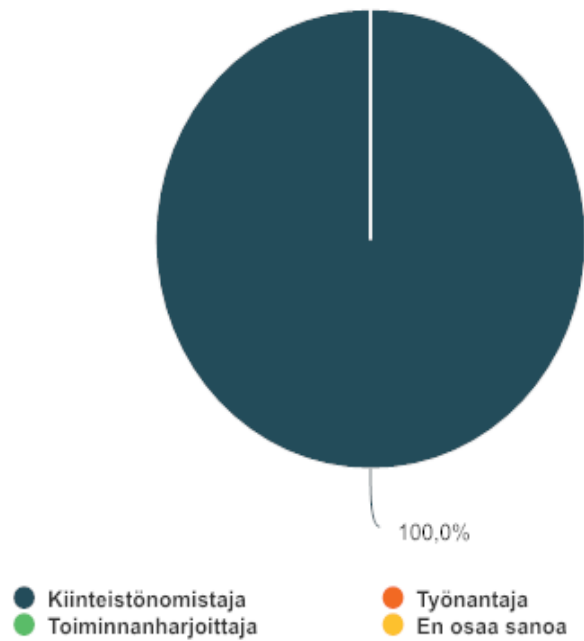
Vastaajien määrä: 8



	n	%
Kyllä	8	100%
Ei	0	0%

#### 4. Kuka on vastannut tutkimuksista?

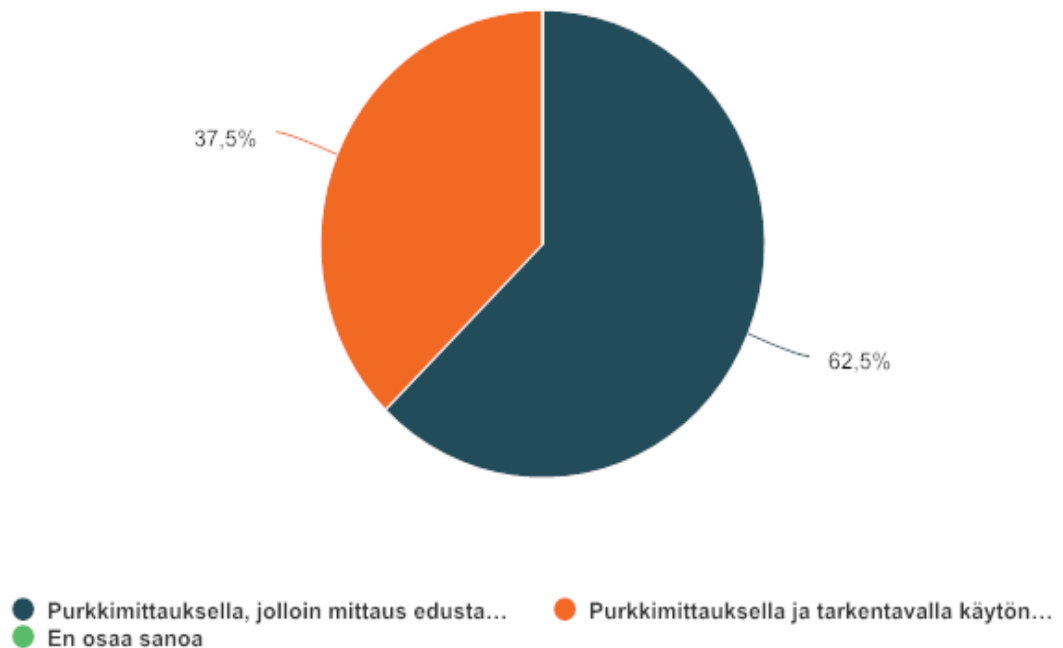
Vastaajien määrä: 8, valittujen vastausten lukumäärä: 8



	n	%
Kiinteistönomistaja	8	100%
Työnantaja	0	0%
Toiminnanharjoittaja	0	0%
En osaa sanoa	0	0%

**5. Miten mittaukset julkisiin rakennuksiin tehdään ja mitä tilannetta mittauksilla halutaan edustaa? Radonpitoisuuden selvittäminen Säteilyturvakeskuksen ohjeiden mukaisesti on esitetty kuvassa 1.**

Vastaajien määrä: 8



	n	%
Purkkimittauksella, jolloin mittaus edustaa vuosikeskiarvoa	5	62,5%
Purkkimittauksella ja tarkentavalla käytön aikaisella mittauksella, jolloin mittaus edustaa oleskeluaikaista vuosikeskiarvoa	3	37,5%
En osaa sanoa	0	0%

## 14 § Radonpitoisuuden selvittäminen

---

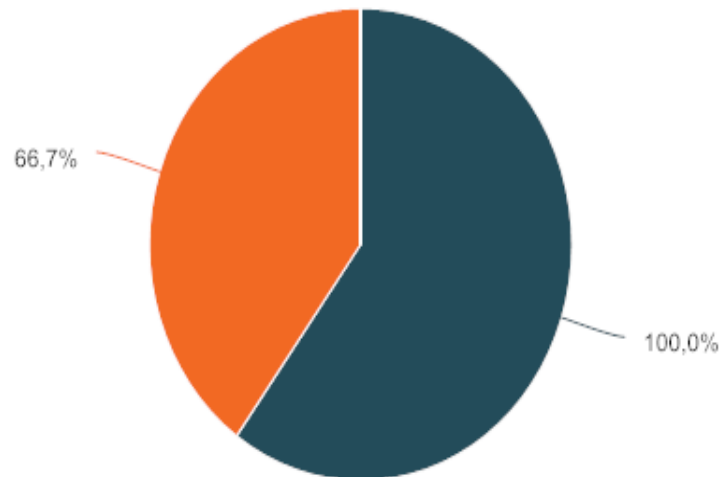
Säteilylain 155 §:ssä tarkoitettu selvitys on tehtävä radonpitoisuuden mittauksella, joka kestää vähintään kaksi kuukautta syyskuun alun ja toukokuun lopun välisenä aikana (mittauskausi). Mittaus voidaan tehdä muuna ajankohtana, jos siihen on perusteltu syy.

Edellä 1 momentissa tarkoitettua mittausta voidaan täydentää erillisellä työnaikaisen radonpitoisuuden mittauksella. Mittaus on tehtävä mittauskauden aikana ja sen on kestävä vähintään 7 vuorokautta, joista 5 on oltava työpäiviä. Radonpitoisuuden ja työnaikaisen radonpitoisuuden keskiarvon määrittämisjakson on oltava tasan 7 vuorokauden pituinen.

Kuva 1. Säteilyturvakeskuksen määräys luonnonsäteilylle altistavasta toiminnasta, 14 §.

## 6. Ovatko mittaustulokset ylittäneet säteilylaissa (858/2018) radonille asetetun viitearvon 300 becquereliä kuutiometrissä?

Vastaajien määrä: 3, valittujen vastausten lukumäärä: 5



- Vuosikeskiarvon (purkkimittauksen) osalta
- Mittaustulokset eivät ole vielä valmistune...
- En osaa sanoa
- Oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon osalta
- Mittaustulokset eivät ole ylittäneet viitearv...

	n	%
Vuosikeskiarvon (purkkimittauksen) osalta	3	100%
Oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon osalta	2	66,67%
Mittaustulokset eivät ole vielä valmistuneet	0	0%
Mittaustulokset eivät ole ylittäneet viitearvoa	0	0%
En osaa sanoa	0	0%

## 7. Missä tilanteessa olette määrittäneet tai ajatellut määrittävän oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon?

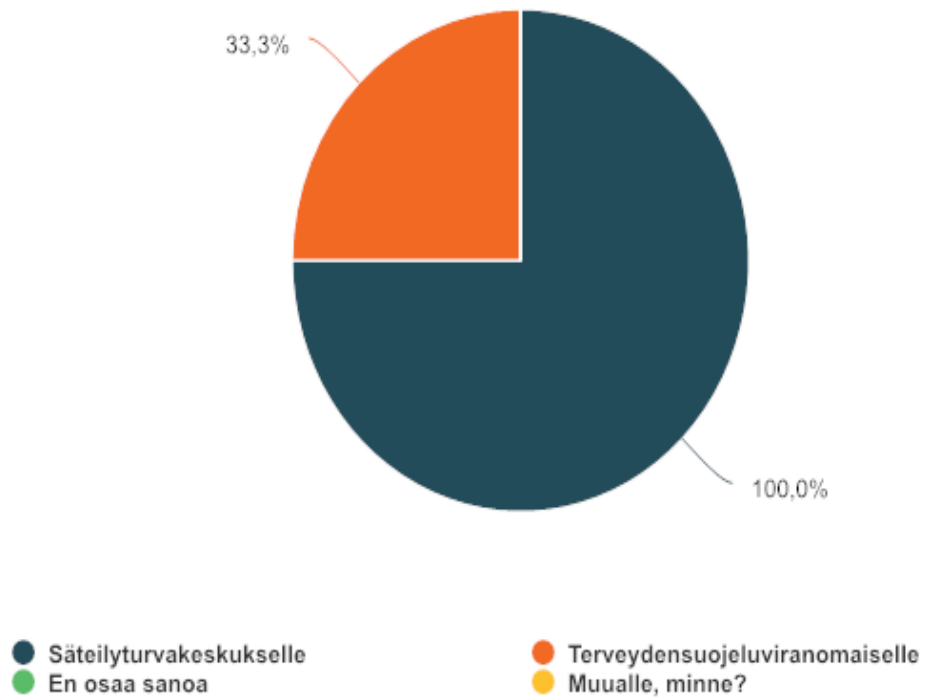
Vastaajien määrä: 3, valittujen vastausten lukumäärä: 3



	n	%
Kun vuosikeskiarvo on ylittänyt radonille asetetun viitearvon	3	100%
Oleskeluaikainen vuosikeskiarvo määritetään lähtökohtaisesti aina	0	0%
Jossakin muussa tilanteessa, missä?	0	0%

## 8. Minne radonmittaustulokset on raportoitu?

Vastaajien määrä: 3, valittujen vastausten lukumäärä: 4

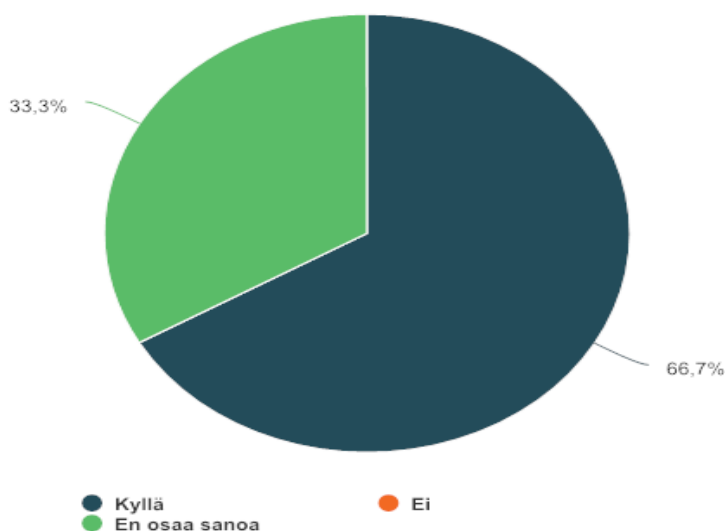


	n	%
Säteilyturvakeskukselle	3	100%
Terveysturvakeskukselle	1	33,33%
En osaa sanoa	0	0%
Muualle, minne?	0	0%



**9. Oletteko käyttäneet Säteilyturvakeskuksen Stuk-määräyksissä esitettyjä laskentamalleja julkisissa tiloissa oleskeluajaisen vuosikeskiarvon määrittämiseen? Oleskeluajaisen vuosikeskiarvon määrittäminen Säteilyturvakeskuksen ohjeiden mukaisesti on esitetty kuvassa 2.**

Vastaajien määrä: 3



	n	%
Kyllä	2	66,67%
Ei	0	0%
En osaa sanoa	1	33,33%

### 19 § Vuosikeskiarvon laskeminen

Radonpitoisuuden vuosikeskiarvo ( $C_{RV}$ ) lasketaan kertomalla 14 §:n 1 momentissa tarkoitetun radonmittauksen tulos ( $C_p$ ) luvulla 0,9. Radonpitoisuuden vuosikeskiarvoa voidaan käyttää arviona työnaikaisen radonpitoisuuden vuosikeskiarvolle.

Jos 14 §:n 2 momentissa tarkoitettu mittaus on tehty, tarkempi arvio työnaikaisen radonpitoisuuden vuosikeskiarvolle ( $C_{TRV}$ ) lasketaan seuraavasti:

$$C_{TRV} = \frac{C_{TK}}{C_{VK}} \cdot C_{RV}$$

jossa

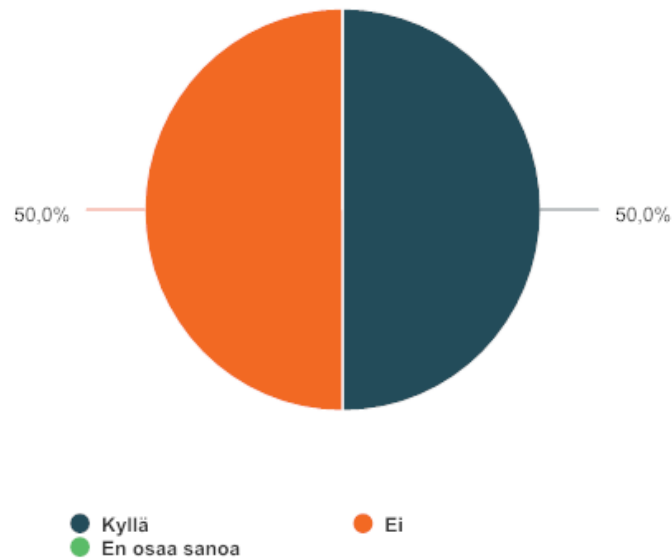
$C_{TK}$  on työnaikaisen radonpitoisuuden keskiarvo määrittämissyksiköllä;

$C_{VK}$  on radonpitoisuuden keskiarvo määrittämissyksiköllä.

Kuva 2. Säteilyturvakeskuksen määräys luonnonsäteilylle altistavasta toiminnasta, 19 §.

### 10. Onko tiloihin aloitettu tai suunniteltu aloitettavan radonkorjauksia viimeisen uuden säteilylain (858/2018) aikana?

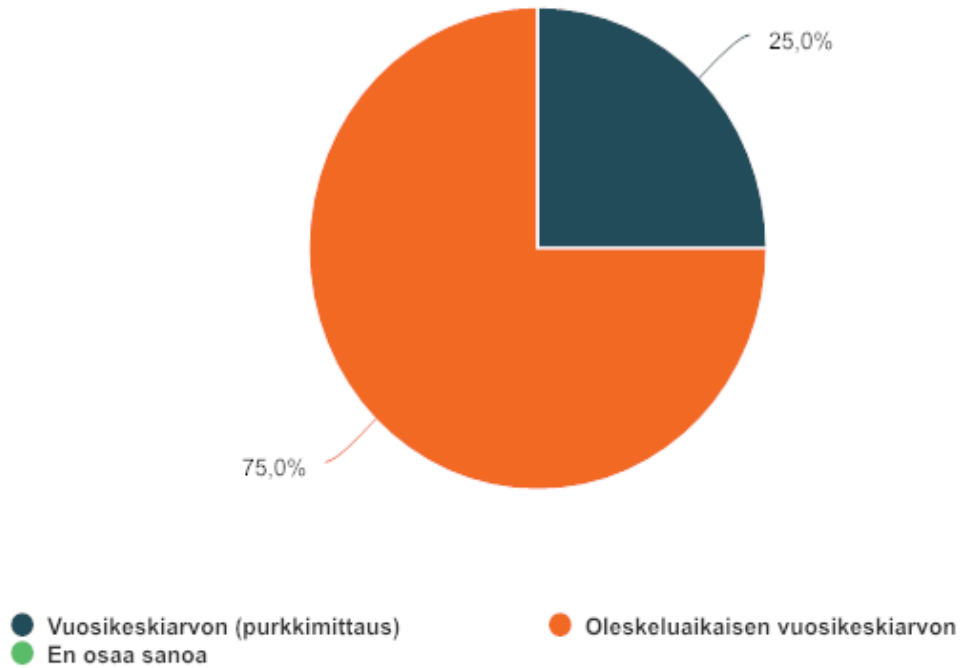
Vastaajien määrä: 8



	n	%
Kyllä	4	50%
Ei	4	50%
En osaa sanoa	0	0%

## 11. Minkä mittaustuloksen perusteella korjauspäätös tehdään?

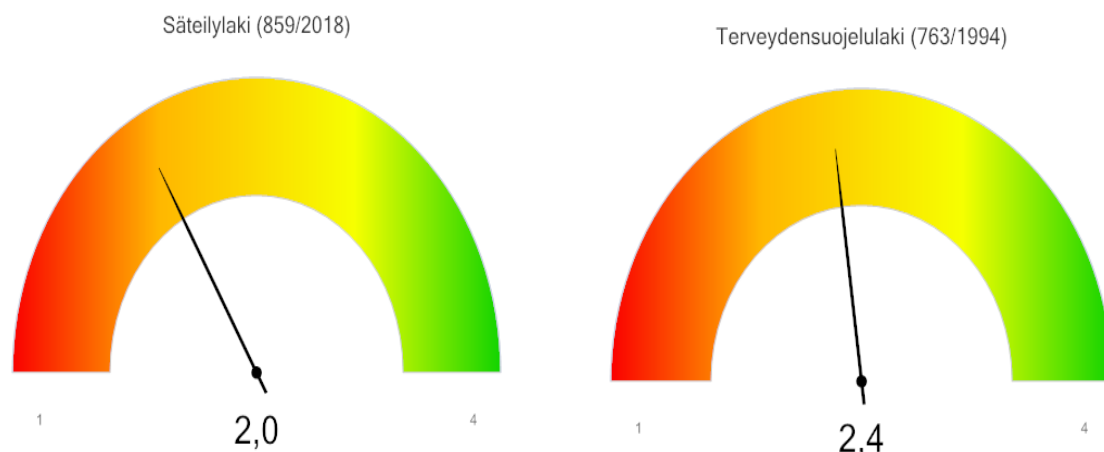
Vastaajien määrä: 4



	n	%
Vuosikeskiarvon (purkkimittaus)	1	25%
Oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon	3	75%
En osaa sanoa	0	0%

**12. Radoniin liittyy terveysriskejä, joita pyritään ennaltaehkäisemään mm. lainsäädännöllisesti. Säteilylain (859/2018) nojalla Säteilyturvakeskus valvoo työntekijöiden radonaltistusta ja terveydensuojeluviranomainen puolestaan terveydensuojelulain mukaisesti muita tilojen käyttäjiä. Miten hyvin tunnette lainsäädännölliset velvoitteet? 1 Hyvin, 2 Jokseenkin hyvin, 3 riittävästi, 4 En tunne lainkaan**

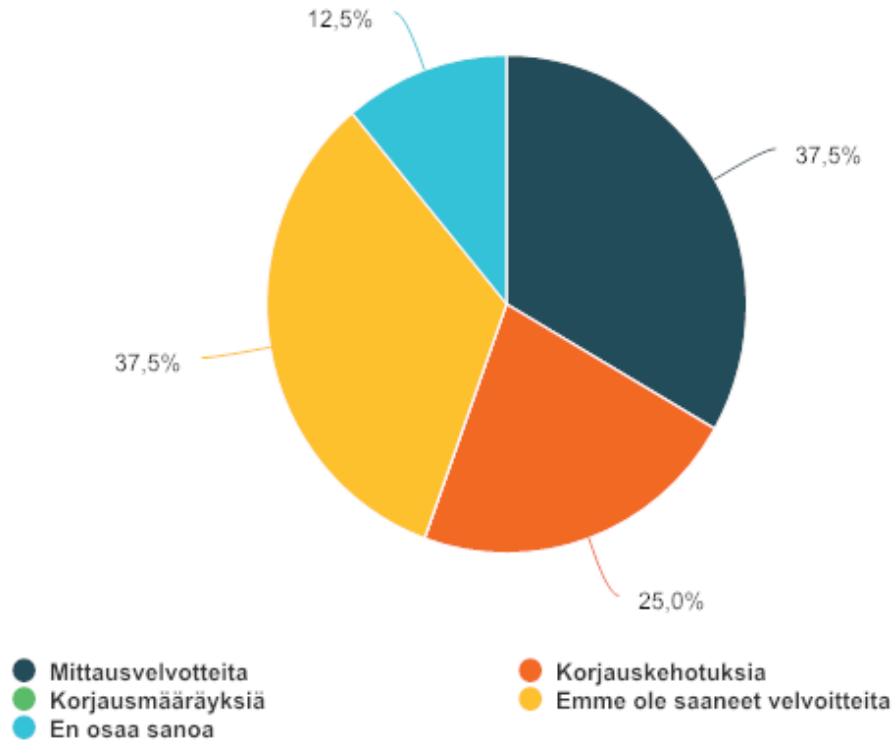
Vastaajien määrä: 8



	1	2	3	4	Yhteensä	Keskiarvo
Säteilylaki (859/2018)	n=2 25%	n=4 50%	n=2 25%	n=0 0%	8	2
Terveydensuojelulaki (763/1994)	n=1 12,5%	n=3 37,5%	n=4 50%	n=0 0%	8	2,38

### 13. Oletteko saaneet kunnan terveydensuojeluviranomaiselta velvoitteita radonista aiheutuneen terveyshaitan poistamiseen?

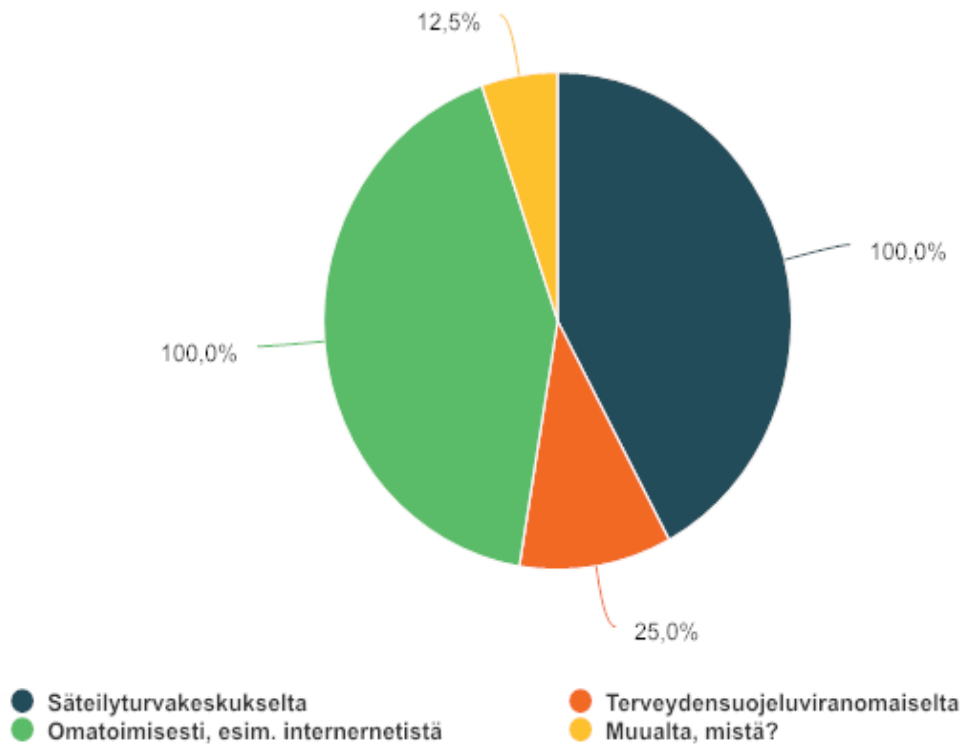
Vastaajien määrä: 8, valittujen vastausten lukumäärä: 9



	n	%
Mittausvelvoitteita	3	37,5%
Korjauskehotuksia	2	25%
Korjausmääräyksiä	0	0%
Emme ole saaneet velvoitteita	3	37,5%
En osaa sanoa	1	12,5%

## 14. Mistä olette saaneet ohjeita tai neuvontaa radoniin liittyen esimerkiksi omavalvontanne tueksi?

Vastaajien määrä: 8, valittujen vastausten lukumäärä: 19



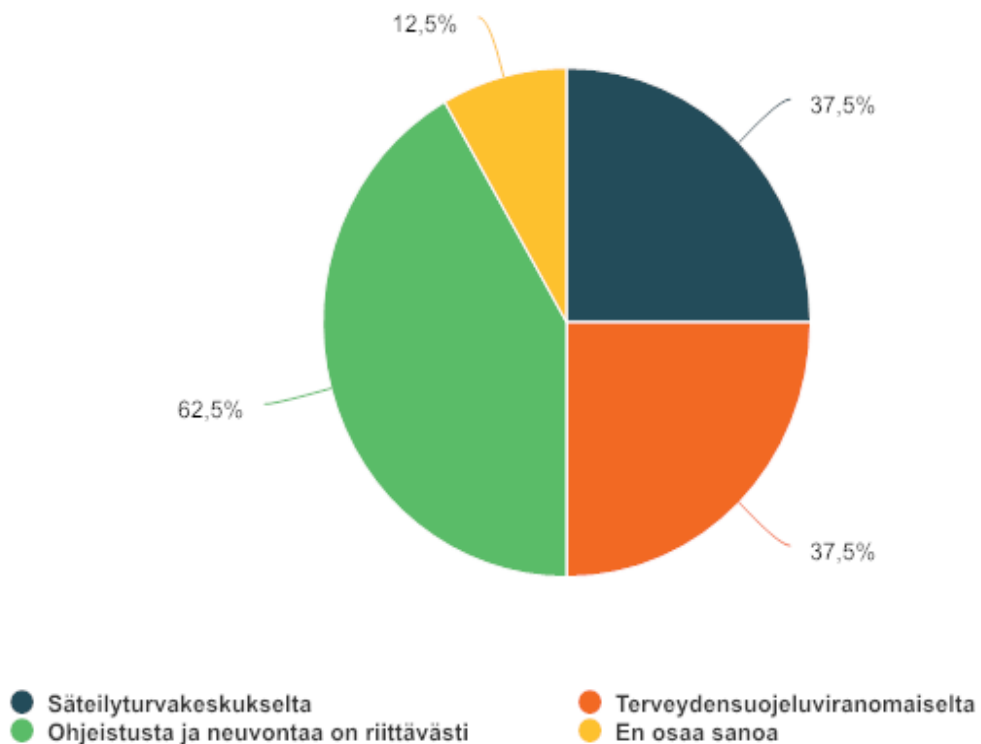
	n	%
Säteilyturvakeskukselta	8	100%
Terveystensuojeluviranomaiselta	2	25%
Omatöimisesti, esim. internetistä	8	100%
Muualta, mistä?	1	12,5%

Avoimeen tekstikenttään annetut vastaukset

Vastausvaihtoehto	Teksti
Muualta, mistä?	Mittauksia tekevistä yrityksistä

**15. Koetteko tarvitsevanne enemmän ohjeistusta ja neuvontaa julkisten oleskelutilojen radonin hallintaan ja siihen liittyviin riskeihin, jotta radonin terveyshaittoja voitaisiin ennaltaehkäistä kaikkien tilojen käyttäjien (työntekijät ja muut tilan käyttäjät) näkökulmasta yhtäaikaisesti?**

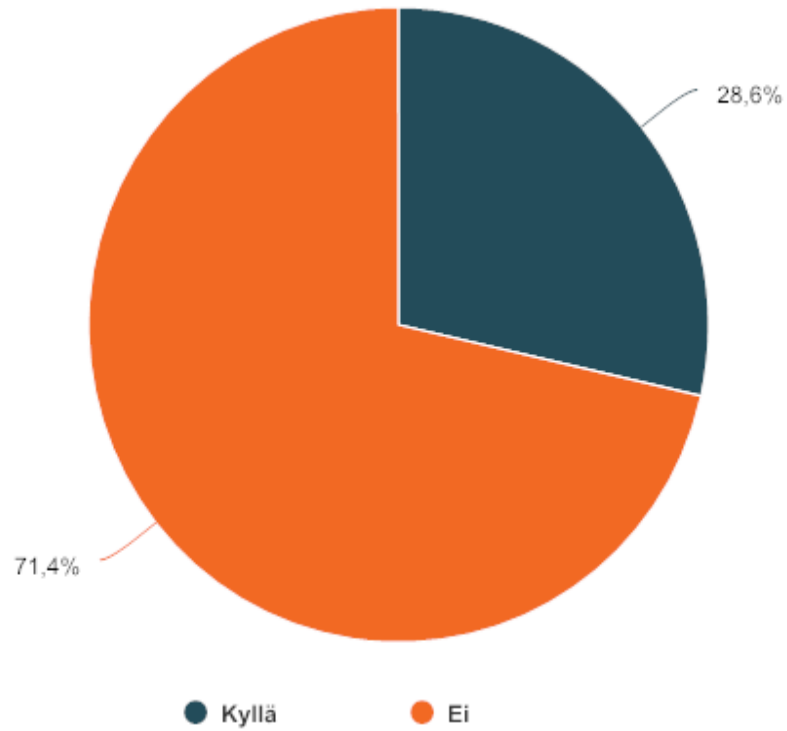
Vastaajien määrä: 8, valittujen vastausten lukumäärä: 12



	n	%
Säteilyturvakeskukselta	3	37,5%
Terveysturvakeskukselta	3	37,5%
Ohjeistusta ja neuvontaa on riittävästi	5	62,5%
En osaa sanoa	1	12,5%

**16. Koetteko, että eri viranomaistahojen ohjeistuksissa on jotakin ristiriitaisuuksia tai epäselvyyksiä?**

Vastaajien määrä: 7



	n	%
Kyllä	2	28,57%
Ei	5	71,43%



## 17. Mikä asiat ovat mielestänne ristiriidassa tai mitkä asiat ovat epäselviä?

Vastaajien määrä: 1

Vastaukset
Esim. kohta 155§: "Työnantajan on selvitettävä työtilan ja muun työskentelypaikan radonpitoisuus, jos tilat sijaitsevat..."
Tulisiko nyt esim. Sivistystoimen mittauttaa ja maksaa kaikkien koulujen radonpitoisuus vai tulisiko heidän kysellä/vaatia tätä tietoa aina rakennuksen omistajalta?

## 18. Ajatuksia ja kommentteja radonvalvontaan liittyen

Vastaajien määrä: 3

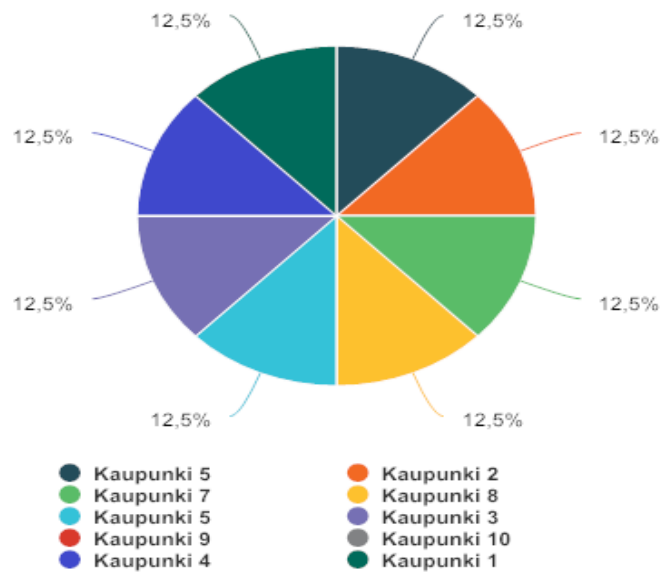
Vastaukset
Meille hieman vieras asia, koska meidän alueella ei juurikaan esiinny radonia.
Ei kommentoitavaa.
Meillä toimii hyvin, on tiedostettu ongelma ja usein viranomaisen kehotuksia ei tarvita.

# Radonkysely - terveydensuojeluviranomai- nen

Vastaajien kokonaismäärä: 8

## 1. Edustamani kaupunki

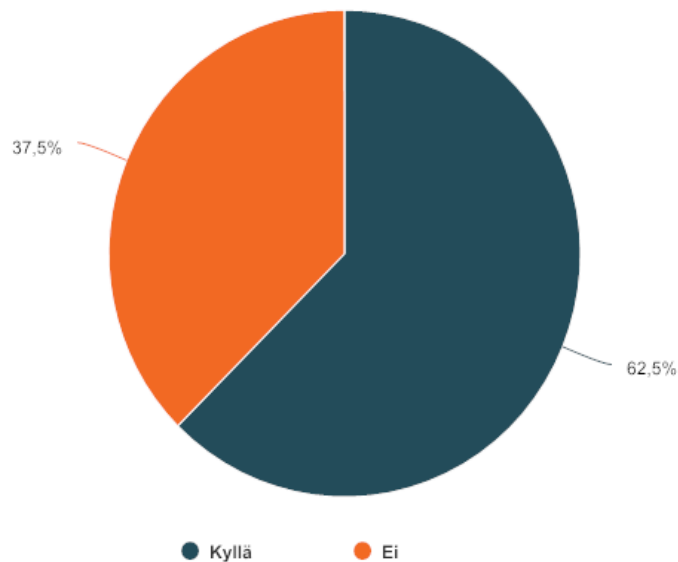
Vastaajien määrä: 8



	n	%
Kaupunki 5	1	12,5%
Kaupunki 2	1	12,5%
Kaupunki 7	1	12,5%
Kaupunki 8	1	12,5%
Kaupunki 5	1	12,5%
Kaupunki 3	1	12,5%
Kaupunki 9	0	0%
Kaupunki 10	0	0%
Kaupunki 4	1	12,5%
Kaupunki 1	1	12,5%

**2. Onko ympäristöterveydenhuollon valvonta-alueellanne tehty radonvalvontaa päiväkoteihin tai muihin julkisiin rakennuksiin uuden säteilylain (858/2018) aikana? Säteilylain voimaantulo 15.12.2018.**

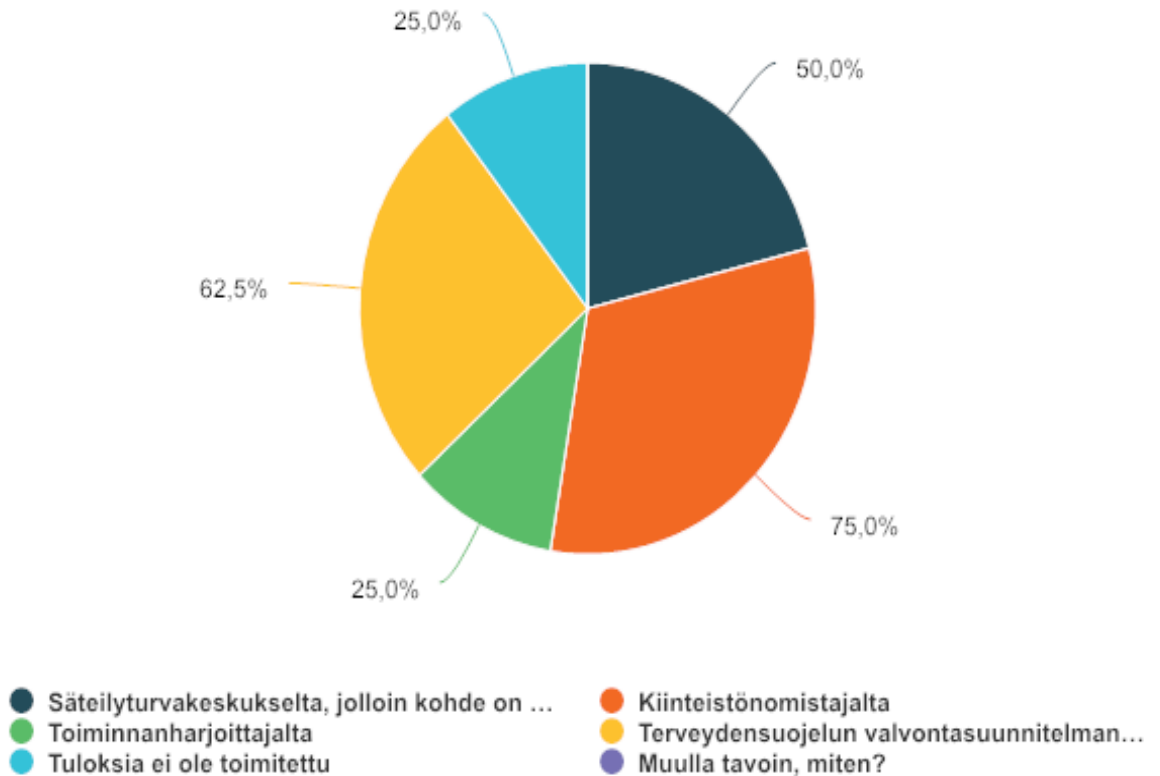
Vastaajien määrä: 8



	n	%
Kyllä	5	62,5%
Ei	3	37,5%

### 3. Miten mittaustulokset ovat tulleet tietoonne uuden säteilylain aikana?

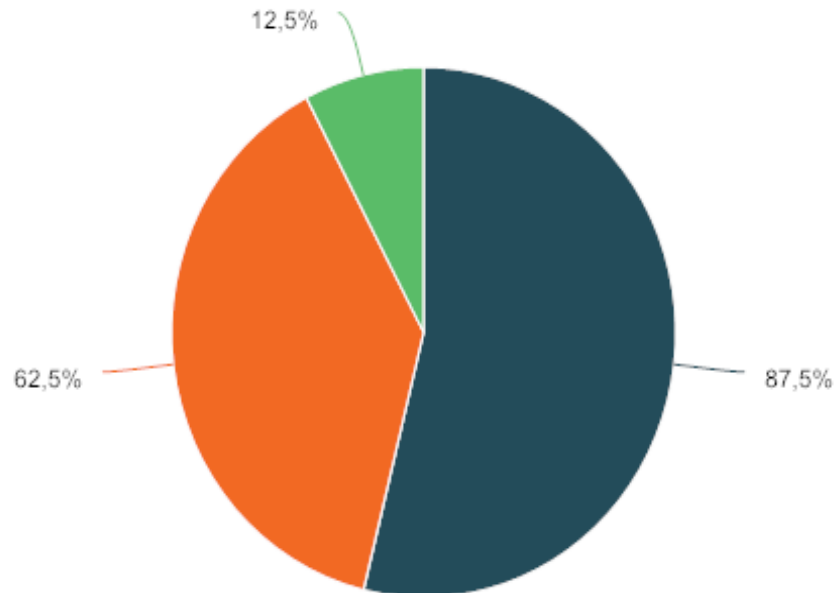
Vastaajien määrä: 8, valittujen vastausten lukumäärä: 19



	n	%
Säteilyturvakeskukselta, jolloin kohde on siirtynyt terveydensuojeluviranomaisen valvontaan	4	50%
Kiinteistönomistajalta	6	75%
Toiminnanharjoittajalta	2	25%
Terveydensuojelun valvontasuunnitelman mukaisten tarkastuksien yhteydessä	5	62,5%
Tuloksia ei ole toimitettu	2	25%
Muulla tavoin, miten?	0	0%

#### 4. Mitkä mittaustulokset olette hyväksyneet viralliseksi mittaustulokseksi?

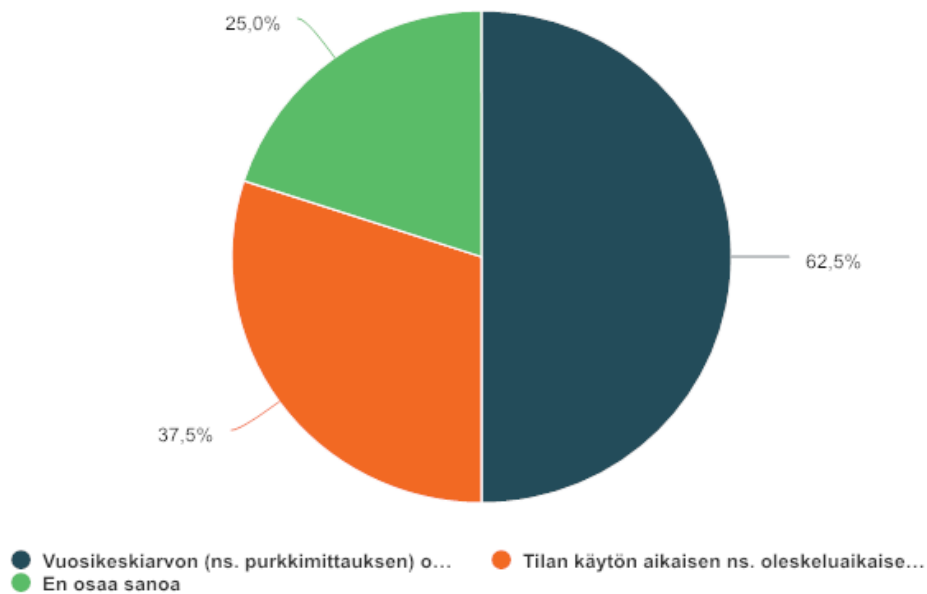
Vastaajien määrä: 8, valittujen vastausten lukumäärä: 13



● Vuosikeskiarvomittaus ns. purkkimittaus      ● Oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon mittaus  
● En osaa sanoa

	n	%
Vuosikeskiarvomittaus ns. purkkimittaus	7	87,5%
Oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon mittaus	5	62,5%
En osaa sanoa	1	12,5%

**5. Ovatko mittaustulokset ylittäneet radonille asetetun viitearvon 300 becquereliä kuutiometrissä? Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa ionisoivasta säteilystä (1044/2018) on säädetty julkisten oleskelutilojen viitearvoista ja mittaamisesta. Asetus on säädetty säteilylain (859/2018) nojalla (Kuva 1). Vastaajien määrä: 8, valittujen vastausten lukumäärä: 10**



	n	%
Vuosikeskiarvon (ns. purkkimittauksen) osalta	5	62,5%
Tilan käytön aikaisen ns. oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon osalta	3	37,5%
En osaa sanoa	2	25%

#### 20 §

##### Asunnon ja muun oleskelutilan radonpitoisuuden viitearvot ja mittaaminen

Asunnon ja muun oleskelutilan sisäilman radonpitoisuuden viitearvo on 300 becquereliä kuutiometrissä.

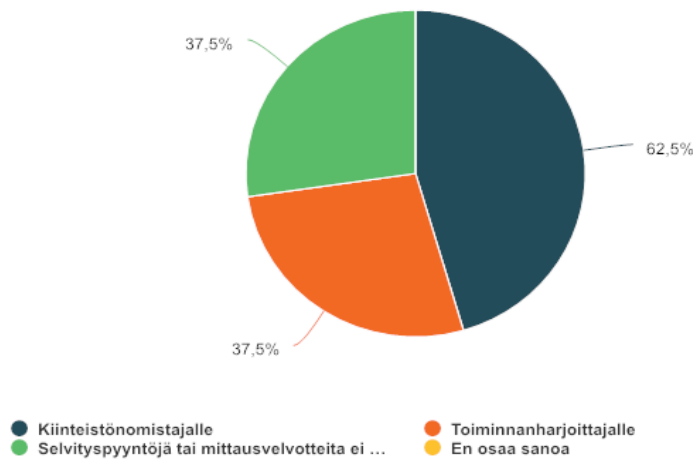
Asunnon radonpitoisuus määritetään radonpitoisuuden vuosikeskiarvona, joka mitataan tai mittauksen perusteella arvioidaan vuoden pituiselta yhtäjaksoiselta ajalta. Muun oleskelutilan radonpitoisuus lasketaan tilan käytön aikaisena radonpitoisuuden vuosikeskiarvona.

Radonpitoisuuden mittauksen on oltava yhtäjaksoinen ja kestettävä vähintään kaksi kuukautta. Mittaus on tehtävä syyskuun alun ja toukokuun lopun välisenä aikana. Lisäksi muussa oleskelutilassa voidaan tehdä täydentäviä mittauksia tilan käytön aikaisen radonpitoisuuden tarkempaa selvittämistä varten.

**Kuva 1. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä (1044/2018)**

## 6. Oletteko antaneet selvityspyyntöjä tai mittausvelvoitteita radonista aiheutuvan terveyshaitan poistamiseksi voimassa olevan säteilylain aikana?

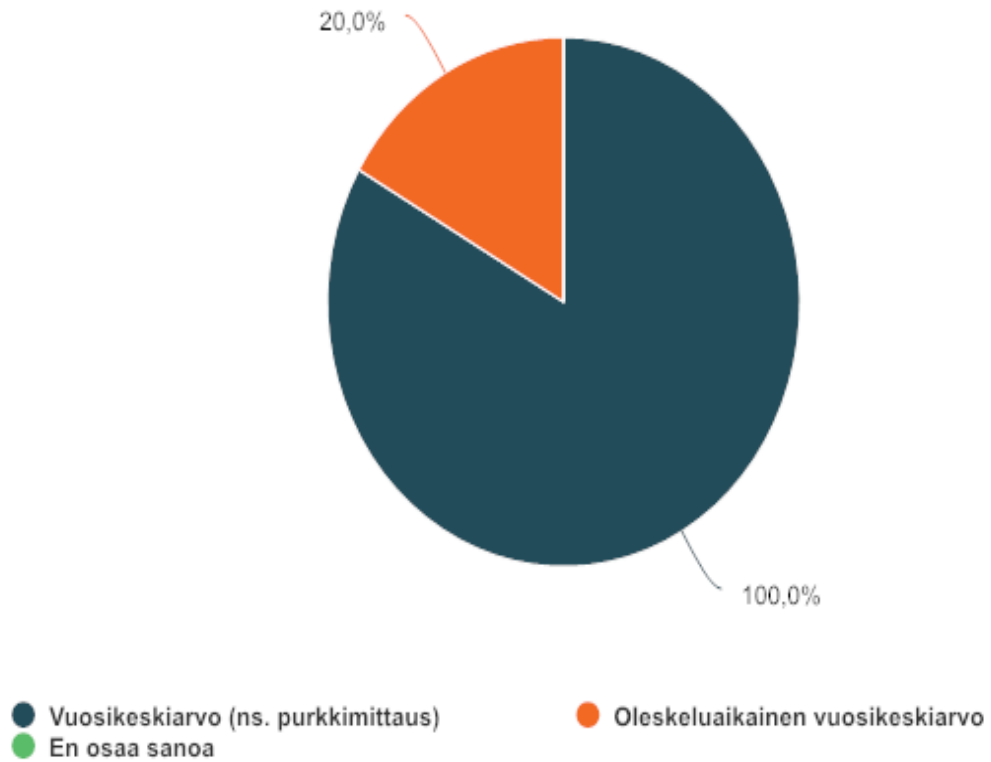
Vastaajien määrä: 8, valittujen vastausten lukumäärä: 11



	n	%
Kiinteistönomistajalle	5	62,5%
Toiminnanharjoittajalle	3	37,5%
Selvityspyyntöjä tai mittausvelvoitteita ei ole annettu	3	37,5%
En osaa sanoa	0	0%

## 7. Mihin mittaustulokseen selvityspyyntö terveyshaitan poistamisesta on perustunut?

Vastaajien määrä: 5, valittujen vastausten lukumäärä: 6

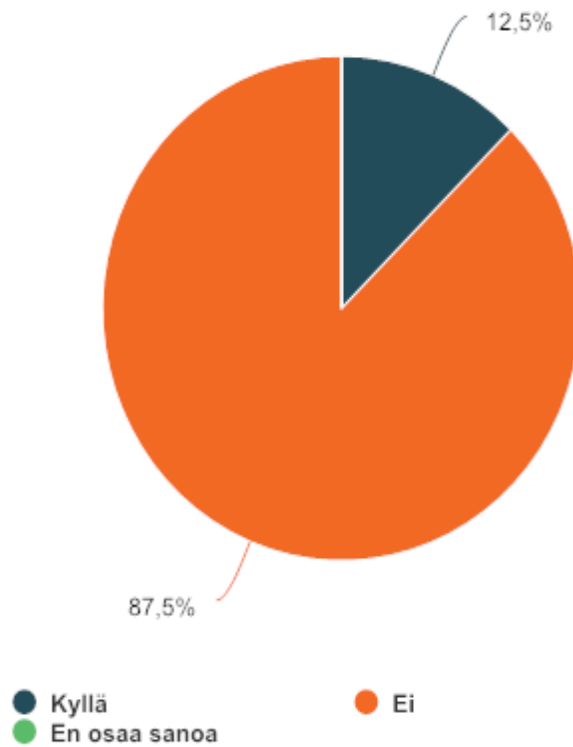


	n	%
Vuosikeskiarvo (ns. purkkimittaus)	5	100%
Oleskeluaikainen vuosikeskiarvo	1	20%
En osaa sanoa	0	0%



**8. Oletteko laatineet ohjeita voimassa olevan säteilylain pohjalta julkisten oleskelutilojen radonvalvontaan liittyen esimerkiksi toiminnanharjoittajan omavalvonnan tueksi?**

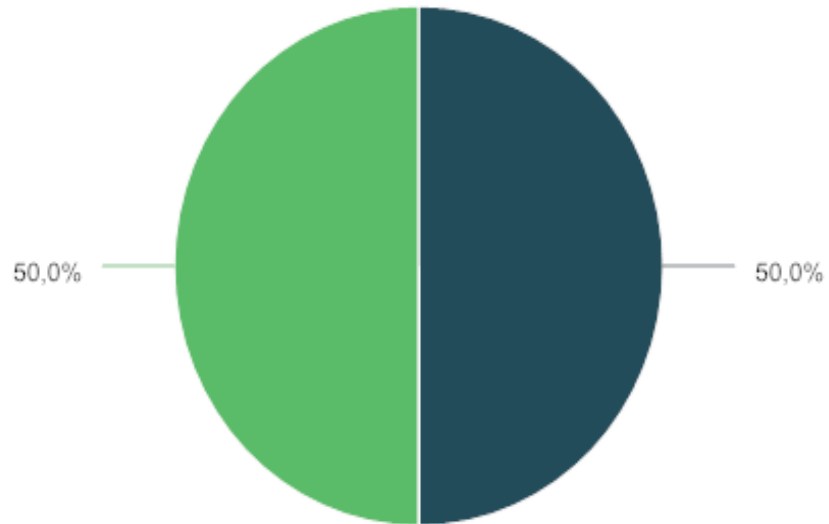
Vastaajien määrä: 8



	n	%
Kyllä	1	12,5%
Ei	7	87,5%
En osaa sanoa	0	0%

## 9. Missä tilanteessa olette ohjeistaneet määrittämään oleskeluaikaisen vuosikeskiarvon julkisissa oleskelutiloissa?

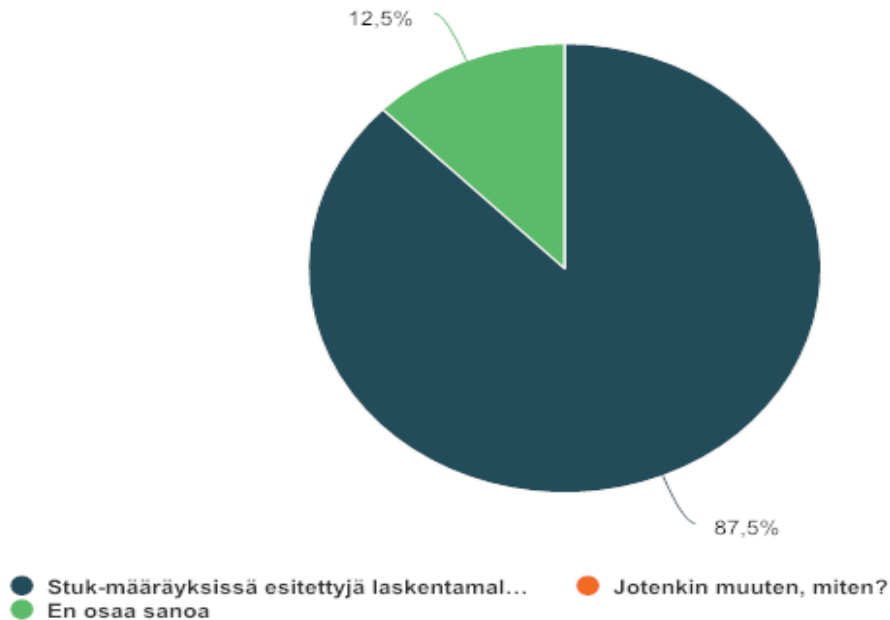
Vastaajien määrä: 8, valittujen vastausten lukumäärä: 8



● Kun vuosikeskiarvo on ylittänyt radonille ... 
 ● Oleskeluaikainen vuosikeskiarvo määritet...
 ● En osaa sanoa

	n	%
Kun vuosikeskiarvo on ylittänyt radonille asetetun viitearvon	4	50%
Oleskeluaikainen vuosikeskiarvo määritetään lähtökohtaisesti aina osana omavalvontaa	0	0%
En osaa sanoa	4	50%

## 10. Miten tilan käytön aikainen radonpitoisuuden vuosikeskiarvo on ohjeistettu mittaamaan? Vastaajien määrä: 8



	n	%
Stuk-määräyksissä esitettyjä laskentamallien mukaisesti (kuva 2)	7	87,5%
Jotenkin muuten, miten?	0	0%
En osaa sanoa	1	12,5%

### 19 § Vuosikeskiarvon laskeminen

Radonpitoisuuden vuosikeskiarvo ( $C_{RV}$ ) lasketaan kertomalla 14 §:n 1 momentissa tarkoitetun radonmittauksen tulos ( $c_D$ ) luvulla 0,9. Radonpitoisuuden vuosikeskiarvoa voidaan käyttää arviona työnaikaisen radonpitoisuuden vuosikeskiarvolle.

Jos 14 §:n 2 momentissa tarkoitettu mittaus on tehty, tarkempi arvio työnaikaisen radonpitoisuuden vuosikeskiarvolle ( $C_{TRV}$ ) lasketaan seuraavasti:

$$C_{TRV} = \frac{c_{TK}}{c_{VK}} \cdot C_{RV}$$

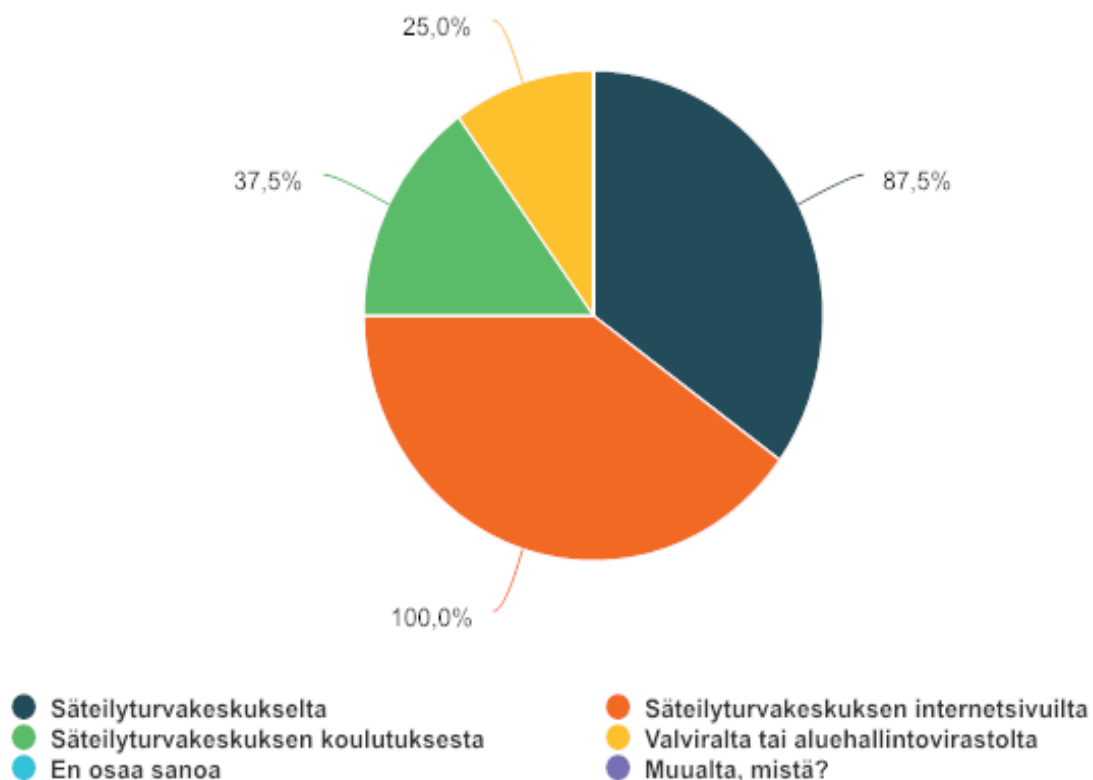
jossa

$c_{TK}$  on työnaikaisen radonpitoisuuden keskiarvo määrittämisjaksolla;

$c_{VK}$  on radonpitoisuuden keskiarvo määrittämisjaksolla.

## 11. Mistä olette saaneet ohjeita tai neuvontaa julkisten oleskelutilojen radonvalvontaan voimassa olevan säteilylain aikana?

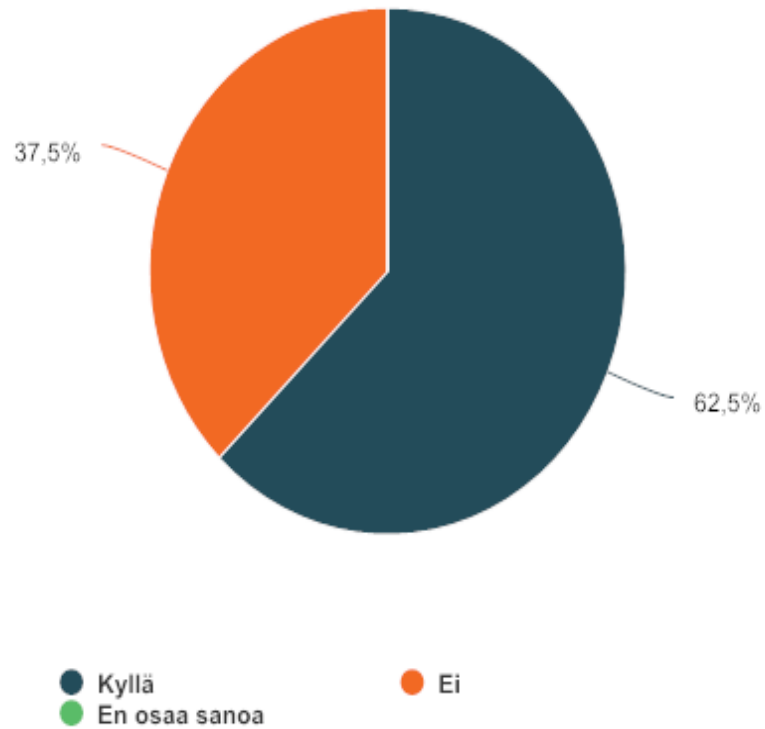
Vastaajien määrä: 8, valittujen vastausten lukumäärä: 20



	n	%
Säteilyturvakeskukselta	7	87,5%
Säteilyturvakeskuksen internetsivuilta	8	100%
Säteilyturvakeskuksen koulutuksesta	3	37,5%
Valviralta tai aluehallintovirastolta	2	25%
En osaa sanoa	0	0%
Muualta, mistä?	0	0%

## 12. Koetteko tarvitsevanne ohjeistusta julkisten oleskelutilojen radonvalvontaan liittyen?

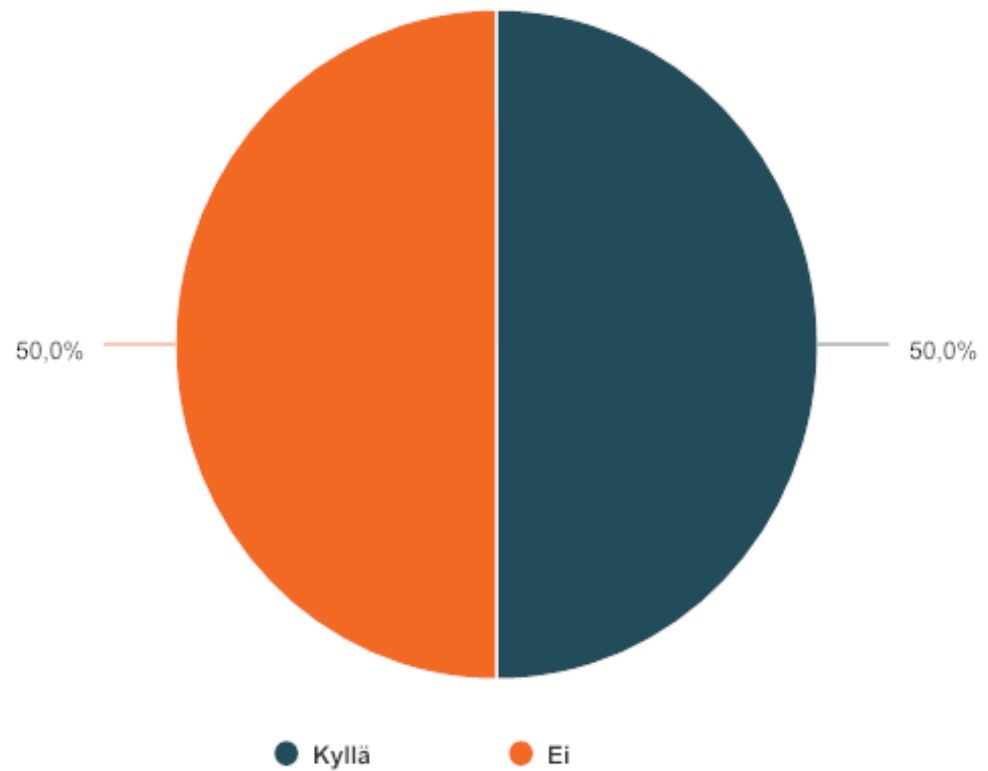
Vastaajien määrä: 8



	n	%
Kyllä	5	62,5%
Ei	3	37,5%
En osaa sanoa	0	0%

### 13. Koette, että eri viranomaistahojen ohjeistuksissa on jotain ristiriitaisuuksia tai epäselvyyksiä?

Vastaajien määrä: 8



	n	%
Kyllä	4	50%
Ei	4	50%

## 14. Mikä asiat ovat mielestänne ristiriidassa tai mitkä asiat ovat epäselviä?

Vastaajien määrä: 4

Vastaukset
Yhteistoiminta rakennusvalvonnan ja työsuojelun kanssa on tärkeää ja toivon yhteistä infoa tai vastaavaa näiden organisaatioiden kesken.
Epäselvää tulisiko määräys antaa toiminnanharjoittajalle vai kiinteistön omistajalle. Tässä erilaisia käytäntöjä.
Ohjeet ovat vaikeasti tulkittavia. Jos 300 Bq ylittyy, tulee suositella vai kehottaa/määrätä toimenpiteitä (säteilylaissa § 20 puhutaan viitearvosta)?
Kaipaisi ohjeistusta tulkintaan/toimenpiteisiin, jos esim. päiväkodin purkimittauksen tulos ylittää viitearvon.

## 15. Kommentteja ja näkemyksiä radonvalvontaan liittyen

Vastaajien määrä: 5

Vastaukset
Valvonnan tarpeellisuuden arviointi alueilla, jotka eivät ole todettu radonalueiksi.
Meidän seudullamme on erittäin vähän Radon ongelmia. Alueellamme on vain yksittäisiä kohteita, joissa radonissa voi olla ylityksiä. Käytännössä radon ei työllistä alueellamme ollenkaan. Edellinen kartoitus on tehty 2016–2018 kouluihin Stukin projektin pohjalta. Meille ei tule asuntojen tai muidenkaan kiinteistöjen osalta käytännössä ollenkaan yhteydenottoja radoniin liittyen.
Valtakunnallista ohjeistusta ei ole koskaan liikaa. Radon tulokset tulisi pysyttyä merkitsemään terveydensuojelun valtakunnalliseen tietojärjestelmään (VATI), tällä hetkellä ei ole mahdollista sosiaalialan laitoksissa (ei omaa kenttää, kuten päiväkodeissa ja kouluissa)
Kun sama rakennus toimii sekä työpaikkana että terveydensuojelulain mukaisena kohteena, radonpitoisuutta arvioidaan eri tavoin. Tämä on epäjohdonmukaista.
Valvontaprojektien kautta radontietoisuus on lisääntynyt, valvonta tehostunut ja saanut näkyvyyttä. Säteilylain uudistuksen myötä eri tahojen vastuut radonvalvonnan osalta selkeytyivät. Itse opinnäytetyön aihe on hyvin ajankohtainen ja edistää osaltaan radonvalvontaa valtakunnallisestikin. Valvontaprojektien toteuttaminen kohdetyyppilähtöisesti on kannatettavaa tulevaisuudessakin. Terminä säteilylaissa käytetty "viitearvo" on hiukan hämmäntävä - toimenpideraja tai raja-arvo olisi ollut painavampi termi edellytettävien toimenpiteiden osalta. STUK:in vastikään järjestämä radonkorjaus -koulutus oli erittäin antoisa ja toivomme, että näitä järjestettäisiin jatkossakin säännöllisesti, esim. terveydensuojeluviranomaisen ja säteilyn näkökulmasta laajemminkin.