



Savonlinna

Radonmittaukset ympärivuorokautisen hoidon yksiköistä, kouluista, päiväkodeista sekä lasten ja nuorten kerhotiloista

Itä-Savon Ympäristöterveydenhuollon mittausprojekti



Itä-Savon ympäristöterveydenhuolto / Terveysvalvonta
Terveydensuojelu, 5.10.2026

SAVONLINNA.FI



Sisällys

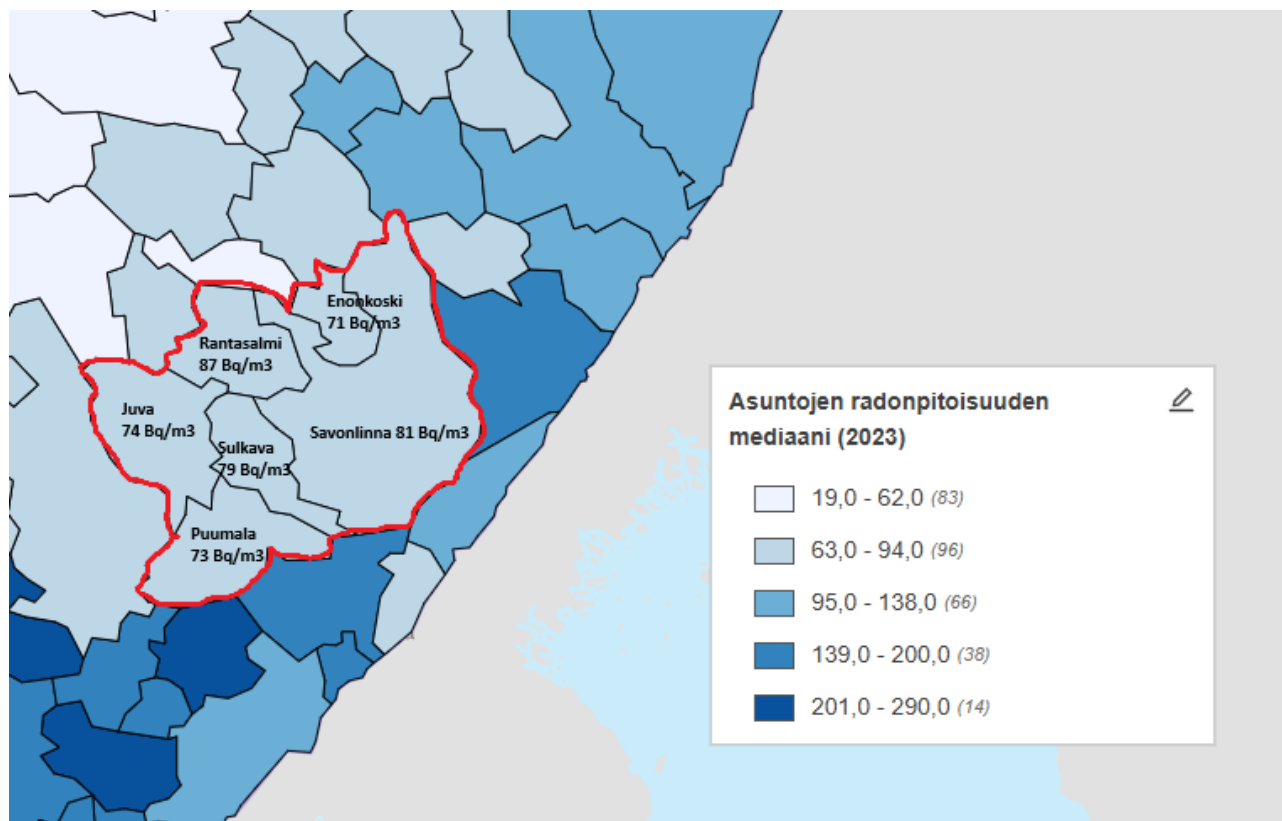
1	PROJEKTIN TAUSTA JA TAVOITTEET	3
2	RADON SISÄILMASSA.....	4
3	TOTEUTUS.....	4
4	TULOKSET	5
5	JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET	6
	LÄHTEET	8

1 PROJEKTIN TAUSTA JA TAVOITTEET

Projektin tavoitteena oli tutkia riskiryhmään kuuluvien lasten, nuorten ja vanhusten pitkäaikaisissa oleskelutiloissa olevan sisäilman radonpitoisuuksia Itä-Savon ympäristöterveydenhuollon valvonta-alueella. Mitattaviksi tiloiksi valittiin riskityhmien oleskelutiloja, jossa kyseiset ryhmät viettävät huomattavan määrän aikaa. Pitkäaikainen altistuminen kohonneille radonpitoisuuksille lisää tutkitusti keuhkosityövän riskiä ja Suomessa arvioidaan vuosittain satojen tapausten liittyvän radonaltistukseen (Säteilyturvakeskus, 2026a). Radonia ei voida havaita aistinvaraisesti, joten mittaaminen on ainoa tapa selvittää sisäilman radonpitoisuus.

Suomessa radonia tavataan sisäilmasta suurempia pitoisuuksia useisiin muihin maihin verrattuna, minkä vuoksi sisäilman radonvalvonta on olennainen osa terveydensuojelua. Kunnan terveydensuojeluviranomainen valvoo talousveden ja oleskelutilojen sisäilman radonpitoisuuden viitearvojen noudattamista omalla valvonta-alueellaan. Ylin ohjaava viranomainen radonin seurannassa on säteilyturvakeskus. (Säteilylaki 859/2018) Radonvalvonnalle on näin ollen lainsäädännöllinen velvoite ja kansanterveydellinen peruste.

Tämä projekti on osana terveysvalvonnan terveydensuojelulain valvontaa tukevia valvontayksikön omia valvontaprojekteja. Radonin mittausprojekti oli kirjattu ympäristöterveyshuollon valvontasuunnitelmaan vuodelle 2026 toteutettavaksi projektiksi (Itä-Savon ympäristöterveydenhuolto, 2026). Kuvas-
sassa 1 on esitelty säteilyturvakeskuksen aiempien mittaustulosten mediaanit valvonta-alueelta.



Kuva 1. Valvonta alueen radonpitoisuuksien mediaanit.

2 RADON SISÄILMASSA

Radon ($Rn-222$) on hajuton, mauton ja näkymätön radioaktiivinen jalokaasu, jota syntyy luonnollisesti uraanin ($U-238$) radioaktiivisessa hajoamissarjassa radiumin ($Ra-226$) hajotessa. Kaasumaisena aineena radon pääsee kohoamaan tehokkaasti maaperästä, etenkin hiekka-, sora- ja savipohjaisilla maa-alueilla. Radon on pääasiassa peräisin uraanipitoisesta kallio- ja maaperästä. Suomessa maaperän uraanipitoisuus on keskimääräistä suurempi kuin useissa muissa Euroopan maissa. Maaperän lisäksi radonia voi erittyä myös rakennuksen alla olevasta kalliosta ja täytemaasta sekä peruslaatan tai kantavien rakenteiden mineraalipohjaisista materiaaleista, kuten betonista ja kevytbetonista. Maaperän radonpitoinen ilma tunkeutuu rakennuksen sisälle alapohjassa olevien rakojen kautta rakennuksen alipaineisuuden vuoksi. Alipaineen aiheuttaa ulko- ja sisäilman välinen lämpötilaero sekä koneellinen ilmanvaihto. (Säteilyturvakeskus, 2026c)

Radonin hajotessa syntyy radioaktiivista alfasäteilyä. Radonista vapautuva alfasäteily ei pysty läpäisemään ihoa, mutta radonia tai sen hajoamistuotteita voi kulkeutua hengitysilman mukana keuhkoihin aiheuttaen säteilyaltistusta. Keuhkoihin kohdistuva säteilyannos suurentaa keuhkosityövän riskiä. Mitä kauemmin ja mitä suuremmassa radonpitoisuudessa oleskelee, sitä suurempi riski on. Suomessa vuosittain todetuista keuhkosityöistä jopa 270 tapauksen aiheuttajaksi liittyy sisäilman radonpitoisuus. (Säteilyturvakeskus, 2026a)

Radonin pääsy sisäilmaan voidaan ehkäistä etukäteen tehtävällä suunnittelulla ja toimenpiteillä. Mikäli tilaa rakentaessa ei ole huomioitu radonin torjuntaa ja sisäilmassa todetaan myöhemmin korkeita pitoisuuksia radonia, voidaan radonin pääsyä tilaan estää korjaavilla toimenpiteillä. Tämänkaltaisia radonkorjaus toimenpiteitä ovat radonimurien ja radonputkistojen rakentaminen, sekä rakenteiden tiivistäminen ja ilmanvaihdon muuttaminen. (Säteilyturvakeskus, 2026b)

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (1044/2018) 20 §:n ensimmäisen momentin mukaan asunnon tai muun oleskelutilan radonpitoisuuden viitearvo on 300 Bq/m^3 . Puolestaan uusille rakennuksille on lain 21 §:n mukaan määrätty 200 Bq/m^3 viitearvo. Radonin aktiivisuutta kuvataan yksiköllä becquerel per kuutiometri (Bq/m^3), joka ilmaisee radioaktiivisten hajoamisten määrän sekunnissa ilma-kuutiota kohden. Säteilyturvakeskuksen tulosten tulkintaohjeen mukaan, jos mittauksen tulos on pienempi kuin 334 Bq/m^3 , ei toimenpiteille ole tarvetta. Säteilyturvakeskuksen ohjeessa on otettu huomioon mittauksiin vaikuttavat epävarmuustekijät.

3 TOTEUTUS

Radonmittausprojekti toteutettiin Itä-Savon ympäristöterveydenhuollon terveydensuojelun toimesta ja tähän osallistuivat kaikki valvontayksikön terveystarkastajat. Mittaus tehtiin säteilyturvakeskukselta hankituilla ”radonpurkeilla”. Projektissa toteutettiin mittauksia 17 päiväkodista, 22 koulusta, 33 ympärivuorokautisen hoidon yksiköstä sekä 9 lasten ja nuorten kerhotoiloista, jotka sijaitsivat valvontaluokkaan kuuluvien kuuden kunnan alueella. Mittaukset toteutettiin vuoden 2026 tammikuun ja toukokuun välisenä aikana. Mittauslaitteet olivat mitattavissa tiloissa vähintään kahden kuukauden ajan.

Näytteenotto tapahtui passiivisesti ja pitkäkestoisesti, koska radonpitoisuus vaihtelee jatkuvasti vuodenajan ja sääolosuhteiden mukaan.

Radonpitoisuuksia mitattiin talvikaudella, jolloin radonarvot ovat lähtökohtaisesti korkeammat kuin kesällä. Radonpurkit sijoiteltiin tiloihin, joissa ne edustaisivat hyvin henkilöiden altistumista, jonka lisäksi sijoittelussa huomioitiin säteilyturvakeskuksen ohjeistus. Mittapurkkien sijoittelussa huomioitiin myös, etteivät ne siirtyisi siivotessa tai etteivät tilojen käyttäjät siirtäisi purkkeja. Mittauspurkit sijoiteltiin alimpiin tai maanalaisiin kerroksiin. Sijoittelussa pyrittiin huomioimaan, minkälaista toimintaa sijoitelluissa tiloissa tapahtuu. Purkkien sijaintipaikat kirjattiin ylös ja purkkien läheisyyteen laitettiin varoituskyltti ja terveysvalvonnan yhteystiedot. Mittaustapahtuman jälkeen radonpurkit toimitettiin analysoitavaksi säteilyturvakeskukseen.

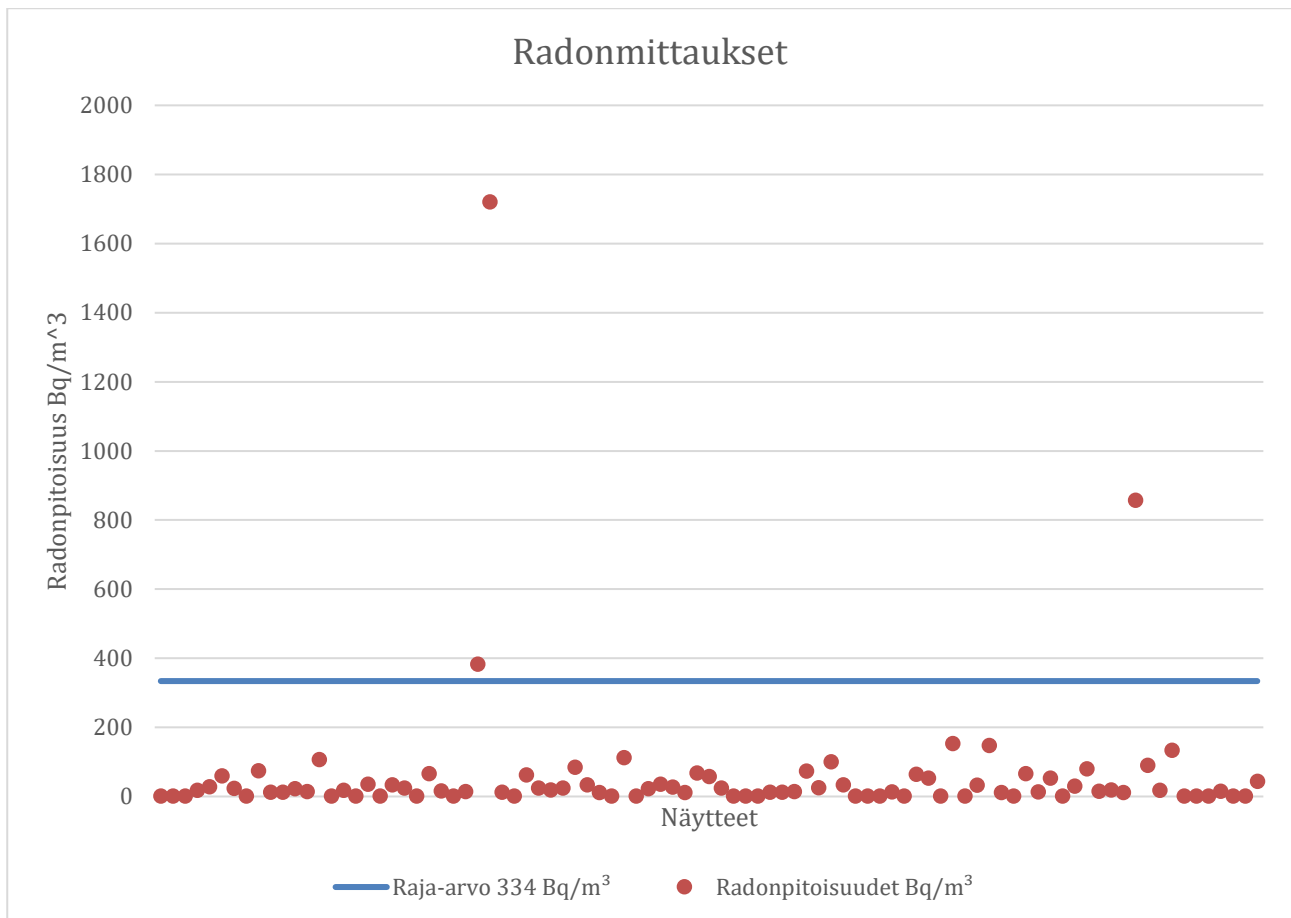
Mittausmenetelmänä käytettiin integroivaa eli keskiarvottavaa mittausmenetelmää. Mittauksia toteutettiin yhteensä 92. Suuremmista kiinteistöistä otettiin kaksi näytettä eri puolilta rakennusta. Keskimääräinen näytteenottoaika oli 93,7 vuorokautta. Näytteenotto toteutettiin sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen ionisoivasta säteilystä (1044/2018) ja säteilyturvakeskuksen antamien ohjeiden mukaisesti.

4 TULOKSET

Projektiin osallistuneista 79 kohteesta otetuista 92 näytteestä kolmessa (3,3 %) tulos oli selkeästi yli toimenpiderajan. Kaksi näistä kolmesta näytteestä oli samasta rakennuksesta. Puolestaan 28 mitaustuloksen (30,4 %) radonpitoisuus jäi laskennallisten määritysrajojen ($< 13 \text{ Bq/m}^3$) alapuolelle. Tämä tarkoittaa, että mitatut radonpitoisuudet olivat niin alhaiset, ettei niitä voida tällä mittausmenetelmällä tarkemmin havaitsemaan. Suurin osa mitaustuloksista (66,7 %) asettui 13 Bq/m^3 - 150 Bq/m^3 välille. Pois lukien alle määritysrajojen jääneiden tulosten keskiarvo oli 87 Bq/m^3 , mediaani 28 Bq/m^3 , pienin arvo 11 Bq/m^3 ja suurin arvo 1720 Bq/m^3 .

Epävarmuustekijät olivat pääasiallisesti maltillisia ja pienemmissä tuloksissa epävarmuuden aiheuttava vaihtelu oli pientä. Pienissä pitoisuuksissa epävarmuuden vaihtelu oli pientä ja suuremmissa tuloksissa myös epävarmuuden vaihteluväli kasvoi. Epävarmuuden vaihtelun keskiarvo oli $\pm 19 \text{ Bq/m}^3$, mediaani $\pm 7 \text{ Bq/m}^3$, pienin arvo $\pm 4 \text{ Bq/m}^3$ ja suurin arvo $\pm 340 \text{ Bq/m}^3$. Kuvassa 2 on esitetty graafisesti radonpitoisuuksien jakauma eri mittauskohteiden välillä.

Tulosten tulkinnessa on otettu huomioon mitaustuloksiin liittyvä epävarmuus. Epävarmuuden tuloksiin aiheuttaa radonpitoisuuksien luontainen vaihtelu, sekä olosuhteiden mahdollinen muutos. Mahdolliset epävarmuudet on otettu huomioon pitoisuuksien laskennassa. Tuloksiin liittyvä epävarmuus on ilmoitettu laajennettuna epävarmuutena (esimerkiksi ± 28), joka on laskettu kattavuuskertoimella $k = 2$. Tämä vastaa noin 95 prosentin luottamustasoa. Tulokset raportoitiin näytteenottopaikkoihin sähköpostin välityksellä.



Kuva 2. Radonmittausten tulokset kaaviona.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET

Itä-Savon ympäristöterveydenhuollon valvonta-alue ei sijoitu säteilyturvakeskuksen määritelmään radonriskialueeseen. Säteilyturvakeskus on määritellyt radonriskialueen aiemmin alueelta tehtyjen mittausten perusteella. Kuitenkin projektin tulosten perusteella voidaan todeta, että radonia ilmenee valvonta alueella vaihtelevin pitoisuuksiin. Suurin osa pitoisuuksista (96,7 %) jää selkeästi toimenpiderajojen alapuolelle. Kuitenkaan selkeää aluetta, jossa radonpitoisuudet olivat korkeammat, ei näytteenoton perusteella voida havaita.

Mittauksissa havaittiin kolme toimenpideraja-arvon ylitystä. Tilat, joista mittaukset toteutettiin, olivat alimmissa kerroksissa ja aktiivisessa käytössä. Toimenpide-rajat ylittäviin kohteeseen toteutettiin välittömät yhteydenotot mittaustulosten saavuttua ja pyydettiin toimijoilta selvityksiä sekä suunnitelmat radonpitoisuuden laskemiseksi. Kohteet veloitetaan toteuttamaan myös seurantamittaukset tulevan mittauskauden aikana.

Tulosten perusteella voidaan todeta Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen ionisoivasta säteilystä mukaisesti tehtyjen radonmittausten olevan tärkeitä. Asetuksen mukaisesti tehdyt mittaukset antavat luotettavia tuloksia, joiden mukaan voidaan suorittaa tarvittaessa lisämittauksia ja korjaavia

toimenpiteitä tiloissa oleskelevien terveyden kannalta. Projektin tulokset tukevat alueellista radonvalvontaa ja edistävät turvallisen sisäilman varmistamista riskiryhmien oleskelutiloissa.

LÄHTEET

Itä-Savon ympäristöterveydenhuolto, 2026. Itä-Savon ympäristöterveydenhuollon valvontasuunnitelma 2025–2028. Savonlinnan kaupunki, Ympäristöterveydenhuolto. <https://www.savonlinna.fi/wp-content/uploads/2025/12/pykala-50-liite-a.-valvontasuunnitelma-2026.pdf>.

Säteilylaki (859/2018).

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

Säteilyturvakeskus, 2026a. Radon aiheuttaa keuhkosyöpää. <https://stuk.fi/radon-aiheuttaa-keuhkosyopaa>.

Säteilyturvakeskus, 2026b. Radonkorjaukset. <https://stuk.fi/radonkorjaukset>.

Säteilyturvakeskus, 2026c. Radon Suomessa. <https://stuk.fi/radon-suomessa>.