

Ympäristön säteilyvalvonta
Irmeli Mänttari, Katja Kojo, Päivi Kurttio

15.1.2021

250/6501/2019

Radonvalvontahanke LÄP2: Hyvin ilmaa läpäisevällä maalla sijaitsevat työpaikat Suomen 21 kunnassa

Johdanto

Viitearvo työnaikaisen radonpitoisuuden vuosikeskiarvolle säännöllisessä työssä (yli 600 tuntia vuodessa) on 300 becquereliä kuutiometrissä (Bq/m³). Säteilylain (859/2018) 155 §:n mukaan radonpitoisuus tulee selvittää niin sanotuilla mittausvelvoitealueilla (<https://www.stuk.fi/stuk-valvoo/luonnonsateilylle-altistava-toiminta/radon-tyopaikoilla/alueet-joissa-tyopaikkojen-radonmittaus-on-pakollinen>), joissa aikaisemmin mitatuista radonpitoisuuksista yli kymmenesosa on suurempia kuin työpaikkojen radonpitoisuuden viitearvo. Lisäksi **radonpitoisuudet tulee selvittää** maanalaisissa työpaikoissa sekä **hyvin ilmaa läpäisevällä maalla sijaitsevissa työpaikoissa, johon tämä hanke keskittyy.**

Hankkeen taustaa

Alustavien tulosten perusteella (LÄP1-hanke) on syytä epäillä, että korkeita radonpitoisuuksia ei aina välttämättä mitata työpaikoissa, jotka sijaitsevat hyvin ilmaa läpäisevällä maalla. Tämä johtunee siitä, että läpäisevän maa-aineksen radonpitoisuus riippuu sen uraanipitoisuudesta, joka taas on suorassa korrelaatiossa maa-aineksen lähdemateriaalin, eli kallioperän uraanipitoisuuteen. Rakennusten sisäilman korkeat radonpitoisuudet toki loppujen lopuksi johtuvat sekundäärisistä, mm. rakennusteknisistä ja ilmanvaihdollisista tekijöistä. Tässä hankkeessa ei kuitenkaan kerätä tarkempia rakennuskohtaisia tietoja rakenteista ja ilmanvaihdosta, mutta rakennukset tuskin poikkeavat alueellisesti toisistaan radonturvallisuuden suhteen.

Suurin osa eteläisen Suomen kunnista on radonin suhteen mittausveloitteinen alue, joissa työpaikat veloitetaan mittaamaan radonpitoisuudet. Sen lisäksi, että eteläisessä Suomessa maaperä on suurelta osin hyvin ilmaa läpäisevä, sen kallioperä koostuu pääosin tunnetusti uraanirikkaista ”nuoremmista” graniiteista ja rapakivigraniiteista. Tämän vuoksi näillä alueilla tavataan usein korkeita radonpitoisuuksia.

Riskiperusteisen radonvalvonnan kannalta olisi hyvä hahmottaa ilmaa läpäisevällä maalla sijaitsevien toimipaikkojen todelliset radonriskialueet velvoitekuntien ja – postinumeroalueiden ulkopuolella. Tällöin tuloksia voitaisiin mahdollisesti soveltaa valvonnan riskikohteiden uudelleen määrittämisessä (=>mahdollinen lainsäädännön muutos?).

Työpaikat hyvin ilmaa läpäisevällä maalla koko Suomessa

Säteilylain 155 §:n perusteella työnantajilla on velvollisuus selvittää radonpitoisuudet työpaikoissa, jotka sijaitsevat hyvin ilmaa läpäisevällä maalla. Säteilyturvakeskuksen (STUK) kokemuksen mukaan velvoite ei ole ollut työnantajien tiedossa ja sijainti hyvin ilmaa läpäisevällä maalla on vaikea tunnistaa. Tässä selvityksessä tunnistettiin työpaikkoja, jotka sijaitsevat tällaisella maaperällä. Hankkeessa yhdistettiin tietoja

Ympäristön säteilyvalvonta
Irmeli Mänttari, Katja Kojo, Päivi Kurttio

15.1.2021

250/6501/2019

Tilastokeskuksen toimipaikkarekisteristä, Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) maa-ainesesiintymäkartasta sekä kunta- ja postinumeroalueiden paikkatietodatasta.

Edellä mainittuja aineistoja hyödyntäen koko Suomen alueelta löydettiin 12013 työpaikkaa, jotka sijaitsevat ns. radonmittausvelvoitealueiden ulkopuolella hyvin ilmaa läpäisevällä maalla. Tämä luku on kuitenkin minimiarvio, joka kattaa vain työpaikat GTK:n maa-aines kartan mukaisilla paksuilla ja laajoilla harju-, sora- ja hiekkamailla.

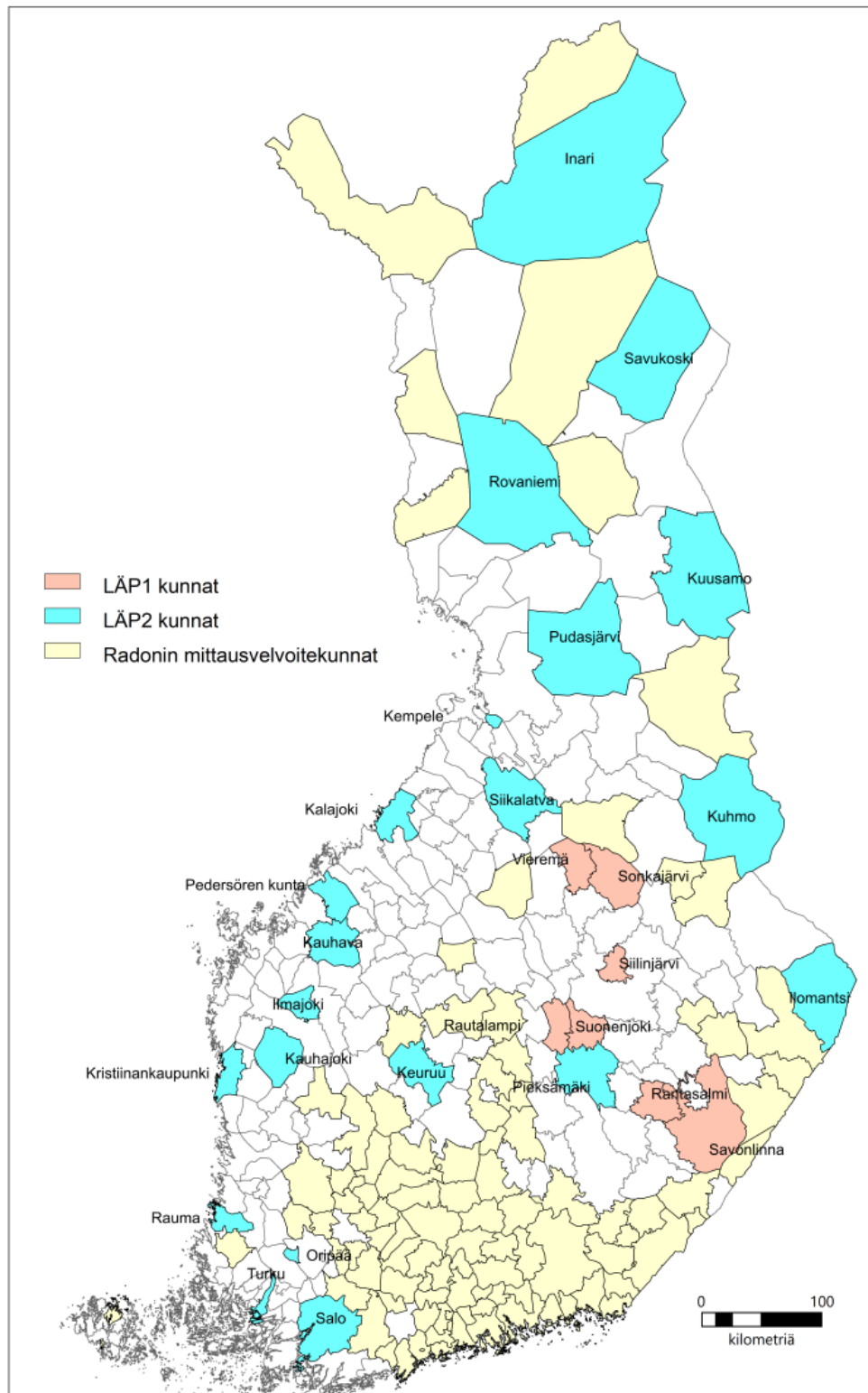
Selvityspyyntö 21 kunnan työpaikoille, jotka sijaitsevat ilmaa läpäisevällä maalla

STUK valitsi kallioperäkartan ja lentogeofysikaalisen U-kartan perusteella tehovalvontakohteeksi 21 kuntaa (Taulukko 1 ja Kuva 1), jotka eivät ole radonin mittausvelvoitealueita. Kunnat valittiin edustamaan erilaisia kallioperä- ja U-intensiteettialueita (Taulukko 2). Valintaa ohjasi myös toimipaikkojen lukumäärä ilmaa läpäisevällä maalla.

Taulukko 1. LÄP2-hankkeen kunnat ja työpaikkojen lukumäärät.

Kunta	Työpaikkakohteiden lkm
Ilmajoki	31
Ilomantsi	12
Inari	25
Kalajoki	91
Kauhajoki	15
Kauhava	95
Kempele	108
Keuruu	93
Kristiinankaupunki	7
Kuhmo	15
Kuusamo	35
Oripää	16
Pedersören kunta	17
Pieksämäki	72
Pudasjärvi	45
Rauma	11
Rovaniemi	72
Salo	120
Savukoski	1
Siikalatva	33
Turku	306

Toimipaikkarekisteristä seulottujen työpaikkojen lukumäärä oli alkujaan yli 2000. Näistä karsittiin pois nimikkeen ”toiminimi” tai ”luonnollinen henkilö” alla olevat sekä osoitteettomat toimipaikat. Toimipaikan työntekijämäärän mukaan ei tehty karsintaa, koska muutoin työpaikkojen lukumäärä olisi jäänyt hyvin pieneksi. Valvontahankkeen aikana muutamia toimipaikkoja yhdistettiin, joten yksittäisten työpaikkojen määrä on tällä hetkellä (15.1.2021) 1220.



Kuva 1. LÄP1- ja LÄP2-hankkeiden kunnat sekä radonin mittausvelvoitekunnat.

Ympäristön säteilyvalvonta
Irmeli Mänttari, Katja Kojo, Päivi Kurttti

15.1.2021

250/6501/2019

Taulukko 2. Karkea jaottelu kallioperän ja U-intensiteetin mukaan: LÄP1-, ja LÄP2-kunnat sekä vastaavilla alueilla sijaitsevat radonin mittausvelvoitekunnat.

	1. Alhainen U-intensiteetti, Arkeiset TTG ja paragneissi Itä-Suomessa	2. Korkea U-intensiteetti, granitoidiset (Keski-Lapin ganiitti) kivet Pohjois-Suomessa	3. Vaihteleva U-intensiteetti, proterotsooiset vulkaniittit, sedimentit, pienet gamiitit ja granulittikaari Keski-Lapin graniitin pohjoispuolella, Pohjois-Suomi	4. Hieman kohonnut U-intensiteetti, liuskealueet keski-suomen granitoidin koillis- ja itäpuolella, Keski-Suomi	5. U-intensiteetti matalampi kuin ympäristössä, Keski-Suomen granitoidialue, Keski-Suomessa	6. Korkea-keskikorkea U-intensiteetti, Keski-Suomen granitoidialueen länsipuolen paragneissivyöhyke, Länsi-Suomi	7. Korkea-keskikorkea U-intensiteetti, rapakivet, graniitit. Kvartsimaasälpäliuske, hiekkakivi, Lounais-Suomi	8 (sekäl.). Keskikorkea-korkea U-intensiteetti, nuorempi sedimentti, graniitti, paragneissi, Pohjois-Pohjanmaa
LÄP2-hanke	Ilomantsi	Rovaniemi	Inari	Pieksämäki	Keuruu	Ilmajoki	Salo	Kempele
	Kuhmo		Savukoski		Kauhajoki	Kauhava (osin)	Oripää	Kalajoki
	Pudasjärvi					Kristiinankaupunki	Rauma	Siikalatva
	Kuusamo					Pedersören	Turku	
LÄP1-hanke				Rantasalmi				
				Rautalampi				
				savonlinna				
				Siilinjärvi				
				Sonkajärvi				
				Suonenjoki				
Mittausvelvoite- tekunta	Kajaani	Kemijärvi	Enontekiö		Ähtäri		Laitila	
	Valtimo	Ylitornio	Utsjoki		Saarijärvi		Saltvik	
	Nurmes	Kolari	Sodankylä (osin 2.)		Jyväskylän			
	Joensuu		Kolari (osin 2.)		Ruovesi			
	Suomussalmi				Parkano			
Mittausvelvoite- postinumeroalue		Rovaniemi		Puumala	Honkajoki	Kurikka	Mynämäki	Kalajoki
				Pieksämäki		Seinäjoki	Vehmaa	
				Leppävirta			Salo	
				Savonlinna			Raasepori	
				Mikkeli			Pöytyä	
				Varkaus			Uusikaupunki	
				Pieksämäki			Ulvila	

Ympäristön säteilyvalvonta
Irmeli Mänttari, Katja Kojo, Päivi Kurttio

15.1.2021

250/6501/2019

Kyseisiin työpaikkoihin lähetettiin helmikuussa 2020 selvityspyynnöt työpaikan radonaltistuksen selvittämisestä. Mittaustulokset tai muu selvitys pyydettiin toimittamaan STUKiin viimeistään 31.12.2020.

Tulokset ja pohdintaa

Taulukkoon 3 on koottu tietoja selvityspyynnön tuloksista. Tammikuuhun 2021 mennessä suuresta osasta työpaikoista (65 %) ei saatu mitään vastausta selvityspyyntöön. Huomattavan iso osuus työpaikoista (n. 24 %) toimitti selvityksen (syyerittely taulukossa 3), miksi heidän ei tarvitse mitata työpaikan radonpitoisuutta.

Kaksi selvityspyynnön saanutta työpaikkaa ilmoitti, ettei toimipaikka sijaitse hyvin ilmaa läpäisevällä maalla. Toinen sijaitsi louhoksen päällä ja toinen savella. GTKn maa-aineskartan mukaiset alueet ovat suurempia harju tai sora/hiekka-alueita, eli ne voivat sisältää myös muitakin maalajeja/kalliopaljastumia pieninä alueina.

Taulukko 3. LÄP2-hankkeen tilanne tammikuussa 2021.

Status	Työpaikkojen lkm	%
Selvityspyyntöjä	1220	
Ei saatu mittaustulosta tai muuta selvitystä	789	64,7
Posti palauttanut	31	2,5
Toiminta lopetettu tai lopettamassa; muuttanut	40	3,3
Ei toimitiloja tai palkattuja työntekijöitä; työaika <20 h	132	10,8
Sijainti 2. tai ylemmässä kerroksessa	44	3,6
Sijainti ei ole läpäisevällä maaperällä	2	0,2
Ilmoitti mittaavansa 2021 keväällä/mittaus meneillään	63	5,2
Mitattu aiemmin	27	2,2
Radonpitoisuus mitattu	92	7,5

Nyt saadun ja aiemman radonmittausaineiston tunnuslukuja on esitetty taulukossa 4. Koko mittausaineiston keskiarvo ja mediaani on 51 ja 25 Bq/m³. Mittauksen suorittaneessa 92 työpaikassa mitattiin vain kaksi viitearvoa suurempaa radonpitoisuutta. Toinen mitattiin sähköpääkeskuksesta Salossa (Salossa mitatuista 7,7 %) ja toinen Kärämäen kappelissa Turussa (Turussa mitatuista 4,3 %).

Työpaikkakohtaisten radonpitoisuuksien keski-, minimi- ja maksimiarvot on esitetty kuvassa 2. Kuvassa 3 nähdään radonpitoisuuksien keskiarvojen jakauma. Se kertoo, että suurimmassa osassa työpaikkoja radonpitoisuuden keskiarvo on hyvin pieni.

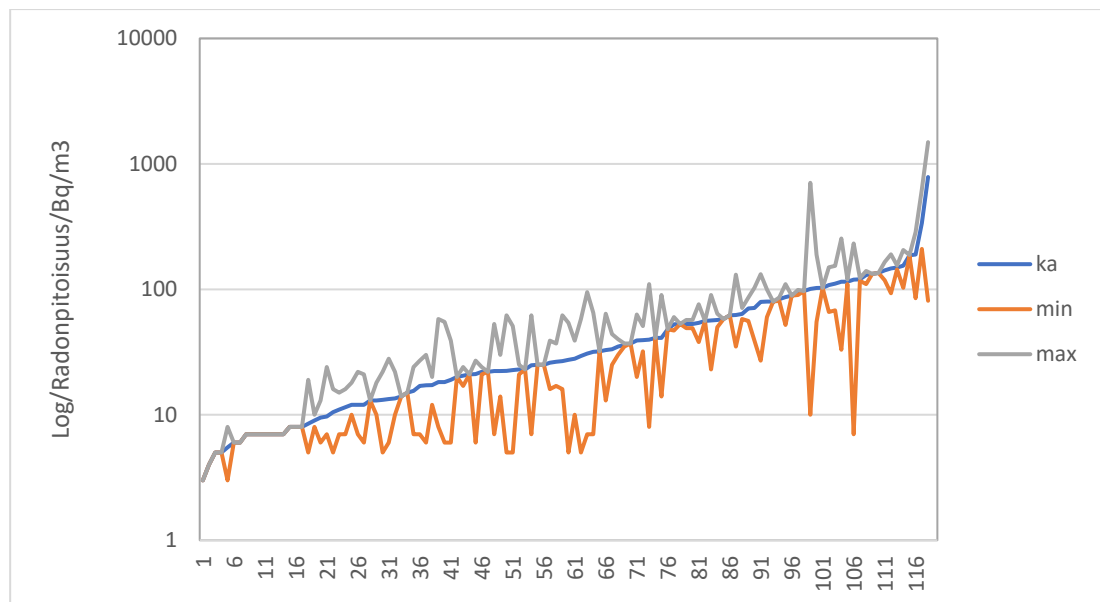
Jatkotoimenpiteet

Työpaikkoihin (n=789), jotka eivät toimittaneet mittaustuloksia tai muuta selvitystä 31.12.2020 mennessä, lähetettiin muistutukset 15.1.2021 työtilojen radonaltistuksen selvittämiseksi 15.1.-31.5. 2021. Määräaika tulosten toimittamiselle on 30.6.2021.

Tulosten ja selvitysten saamisen ja aineiston analysoinnin jälkeen voidaan pohtia, miten jatkossa työpaikkojen radonvalvontaa kohdistetaan riskiperusteisesti.

Taulukko 4. LÄP2-hankkeessa ilmoitettujen ja aiemmin mitattujen radonpitoisuuksien tunnuslukuja. Tilanne tammikuu 2021.

Mitatut kohteet ja kaikki mittauspisteet	LÄP2	LÄP2 ja aiemmin mitatut
Mitattujen kohteiden lkm	92	118
Mitattujen mittauspisteiden lkm	281	374
Mittausten lkm per työpaikkakohde	1-10	1-15
Radonpitoisuuden keskiarvo, kaikki mittauspisteet (Bq/m ³)	53	51
Radonpitoisuuden mediaani, kaikki mittauspisteet (Bq/m ³)	22	25
Radonpitoisuuden minimi, kaikki mittauspisteet (Bq/m ³)	3	3
Radonpitoisuuden maksimi, kaikki mittauspisteet (Bq/m ³)	1490	1490
Radonpitoisuus mitattu, tulos yli 300 Bq/m ³	2	2

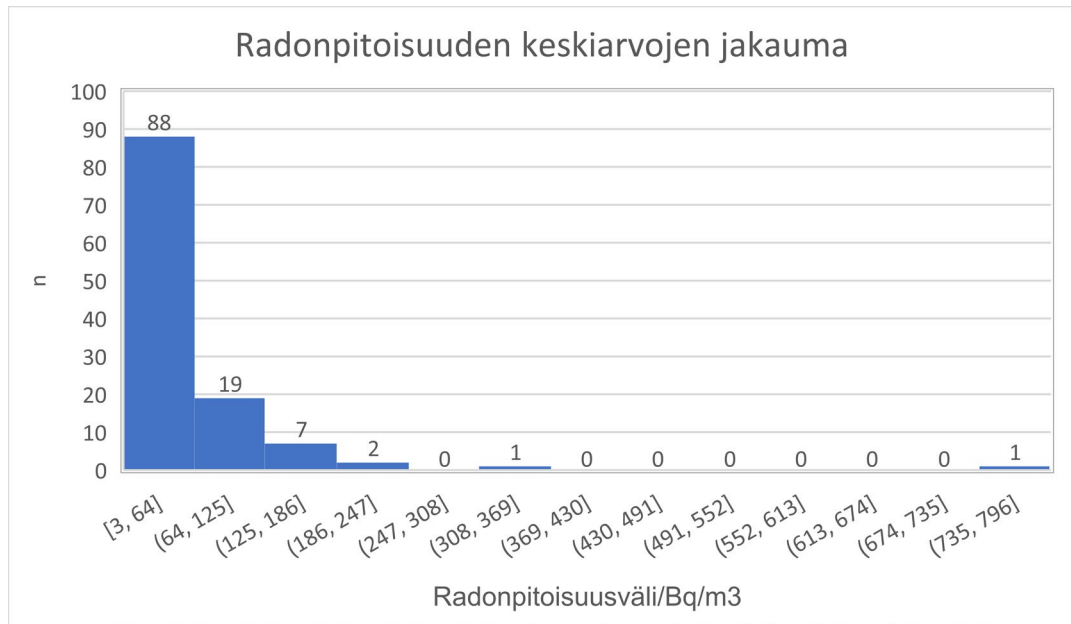


Kuva 2. Radonpitoisuuksien keski-, minimi- ja maksimiarvot kaikissa mittauksen tehneessä työpaikassa (n=118). Radonmittausten lukumäärä työpaikoittain oli 1-15.

Ympäristön säteilyvalvonta
Irmeli Mänttari, Katja Kojo, Päivi Kurttio

15.1.2021

250/6501/2019



Kuva 3. Työpaikkakohtaisten radonpitoisuuksien keskiarvon jakauma.