

Sisäilman radon

- Mitä radon on
- Radonaltistumisen aiheuttamat terveysvaikutukset
- Radonin esiintyvyys Suomessa
- Lainsäädäntö & valvonta

Katja Kojo, ylitarkastaja, STUK



SÄTEILYTURVAKESKUS
STRÅLSÄKERHETS CENTRALEN
RADIATION AND NUCLEAR SAFETY AUTHORITY

MITÄ RADON ON?



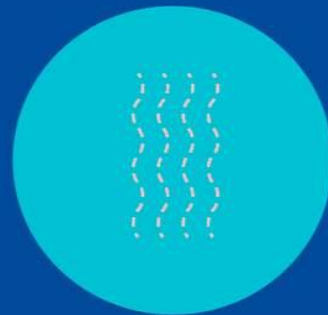
RADIOAKTIIVINEN KAASU

Radon on radioaktiivinen kaasu, joka voi sisäilmassa aiheuttaa keuhkosyöpää.



RADON TULEE MAAPERÄSTÄ

Radonkaasu kulkeutuu maaperästä sisäilmaan perustuksissa olevien rakojen kautta.

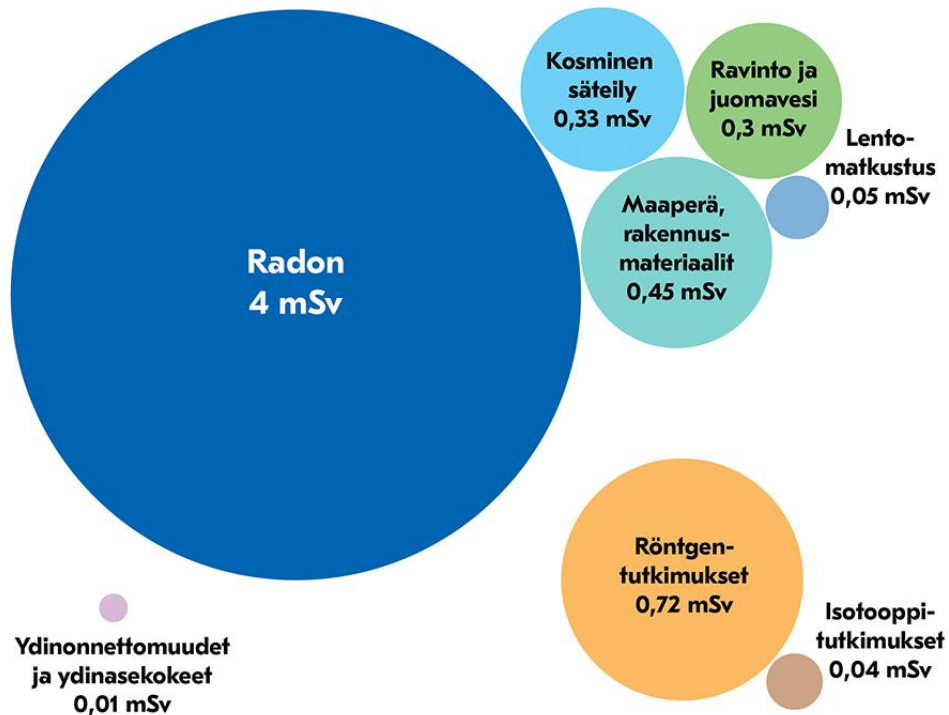


RADON ON NÄKYMÄTÖN

Radonia ei voi aistia. Mittaaminen on ainoa tapa saada pitoisuus selville.

Keskimääräisiä efektiivisiä annoksia Suomessa

- <https://www.stuk.fi/-/eniten-suomalaisia-sateilyttaa-radon>
- Suomalaisten saama keskimääräinen säteilyannos on 5,9 millisievertiä vuodessa
- Raportti [STUK-A263](#) (Huhtikuu 2020)



Radonin terveystvaikutukset - historiaa

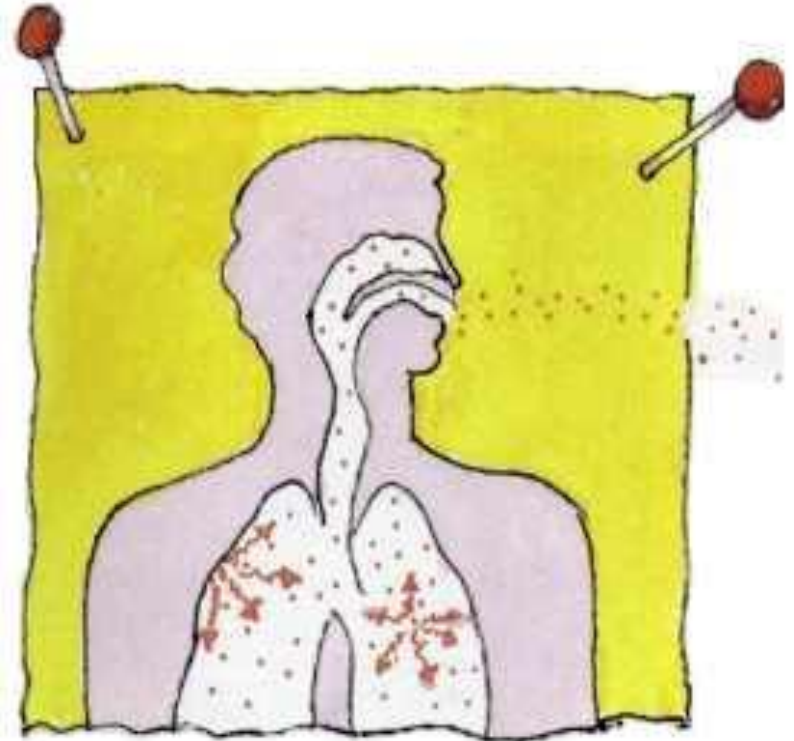
- Kaivostyöntekijöillä todettiin keuhkosairautta jo 1500-luvulla
- Syytä ei tiedetty, mutta tuuletus vähensi taudin esiintyvyyttä
- 1879 todettiin, että kyseessä on keuhkosyöpä
- 1950-luvulla ymmärrettiin että radon aiheuttaa keuhkosyöpää
- 1980-luvulla tiedostettiin, että radonia esiintyy myös asunnoissa
- 1988 WHO luokittelee radonin syöpävaaralliseksi ihmiselle



Radonin aiheuttama terveyshaitta

- Radon ja sen hajoamistuotteet kulkeutuvat hengityksen mukana keuhkoihin
- Keuhkokudos saa alfasäteilyä säteilyannoksen
- Riski sairastua keuhkosyöpään kasvaa
- Nykytiedon mukaan ei aiheuta muita sairauksia

<https://www.stuk.fi/aiheet/radon>



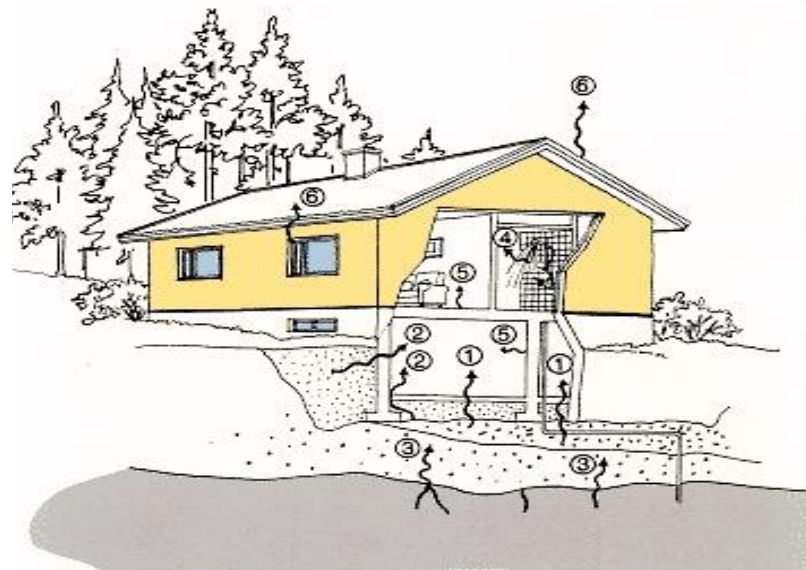
Radon ja keuhkosyöpä

- Lineaarinen annosvaste, ei kynnsarvoa
- Jos asuu 30 vuotta asunnossa, jossa on radonia $\sim 700 \text{ Bq/m}^3$, on 75 vuoden ikään mennessä kaksinkertainen riski sairastua keuhkosyöpään (Darby ym. 2005)
- Suomessa noin 300 keuhkosyöpätapausta/(kuolemaa) vuosittain on radonin aiheuttamaa
 - ❖ Näistä 40 aiheutuu tupakoimattomille
 - ❖ Loput tupakoiville
- Tupakointi yksinään aiheuttaa 1500 keuhkosyöpäkuolemaa vuodessa
- Radon on tupakoimattomille tärkein keuhkosyövän aiheuttaja

Radon siirtyy rakennukseen, jollei siihen varauduta

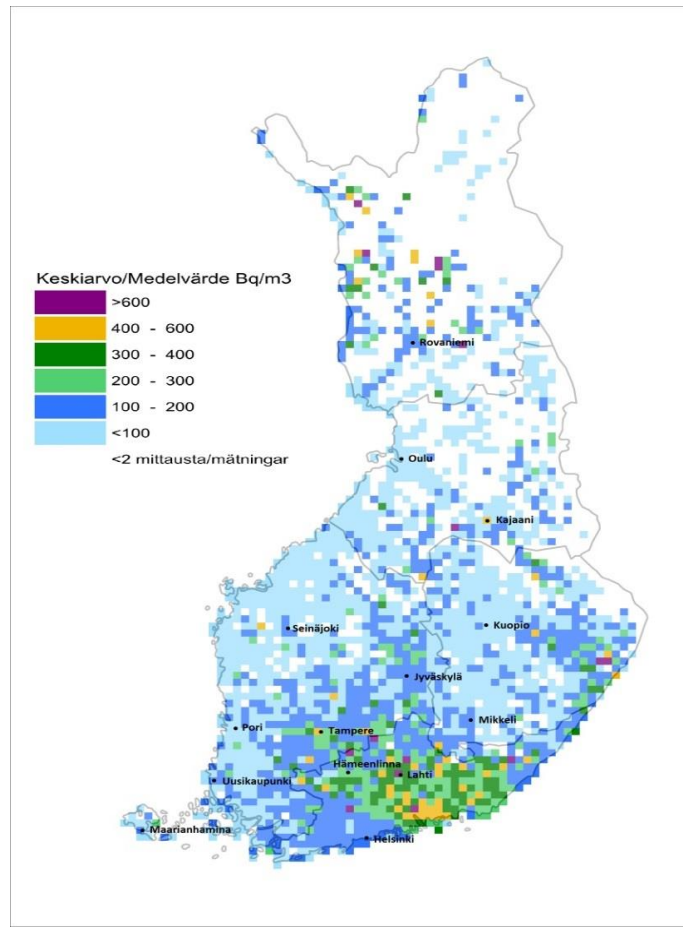
Sisäilman radonlähteet:

- Rakennuksen alla ja ympärillä oleva maaperä
 - ❖ Rakennuksissa on pieni alipaine, jotta kosteus ei tiivisty rakenteisiin
 - ❖ Mikäli rakennuksen alapohja ei ole tiivis, imeytyy maaperästä radonpitoista ilmaa sisäilmaan
- Täytemaa
- Rakennusmateriaalit
- Porakaivovesi



Radonia on koko Suomessa

- ... mutta eniten Kaakkois-Suomessa ja Pirkanmaalla. Myös Länsi-Lapissa ja Pohjois-Karjalassa on korkeita radonalueita.
- Korkeita pitoisuuksia eniten läpäisevillä maaperillä (soraharjut)
- Eniten altistutaan pientaloasunnoissa ja rakennusten alimmissa kerroksissa
- Mitattu n. 10 % pientaloista



<https://www.stuk.fi/aiheet/radon/radon-suomessa>

- Pientaloasuntojen radonpitoisuudet Suomen kunnissa v. 1980->

Pientaloasuntojen radonpitoisuudet Suomen kunnissa

Kunta	Mitattuja asuntoja	Keskiarvo, Bq/m ³	Mediaani, Bq/m ³	200 Bq/m ³ ylitykset	300 Bq/m ³ ylitykset	400 Bq/m ³ ylitykset	1000 Bq/m ³ ylitykset
Lempäälä	1156	271	182	46.0 %	28.0 %	19.0 %	3.0 %

Pientaloasuntojen radonpitoisuudet postinumeroalueittain

Posti-numero	Posti-toimipaikka	Kunta	Mitattuja asuntoja	Keskiarvo, Bq/m ³	Mediaani, Bq/m ³	200 Bq/m ³ ylitykset	300 Bq/m ³ ylitykset	400 Bq/m ³ ylitykset	1000 Bq/m ³ ylitykset
33880	Höytämö	Lempäälä	197	305	222	55.0 %	37.0 %	23.0 %	3.0 %
37500	Lempäälä Keskus	Lempäälä	307	262	181	45.0 %	24.0 %	13.0 %	4.0 %
37530	Saija	Lempäälä	31	221	166	35.0 %	26.0 %	19.0 %	3.0 %
37550	Kuivaspää	Lempäälä	275	214	158	41.0 %	23.0 %	16.0 %	1.0 %
37560	Kulju	Lempäälä	255	304	185	46.0 %	31.0 %	21.0 %	4.0 %
37570	Koivuniemi	Lempäälä	17	104	79	18.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %

- Pientaloasuntojen radonpitoisuudet Suomen kunnissa Sotkanetissä v. 1990->
- Sotkanet.fi

Hyvinvointi, terveys ja toimintakyky [info 470](#)

- ▶ Hyvinvointikertomusten minimietietosällöt [info 603](#)
- ▶ HYTE-kerroin [info 630](#)
- ▶ Terveysten ja hyvinvoinnin edistäminen [info 965](#)
- ▶ Väestön hyvinvointi ja elintavat [info 686](#)
- ▶ Väestön terveydentila [info 355](#)
- ▶ Vammaispalvelut [info 359](#)
- ▶ Suun terveys (perusterveydenhuollon suun terveydenhuolto) [info 324](#)
- ▶ Ympäristöterveys [info 247](#)

Valitse kaikki Poista valinnat

- Pienhiukkaspitoisuuden väestöpainotettu vuosikeskiarvo (2015) [info ind. 678](#)
- Asuntojen radonpitoisuuden keskiarvo [info ind. 3579](#)
- Asuntojen radonpitoisuuden mediaani [info ind. 3580](#)
- Radonpitoisuuden 300 Bq / m³ ylittävien asuntojen osuus [info ind. 3581](#)
- Asuntojen lukumäärä, joiden radonpitoisuus mitattu [info ind. 3582](#)

Mittaaminen on helppoa

- Ainoa keino selvittää radonpitoisuus
- Mittauskausi 1.9. – 30.5.
- Mittausaika vähintään 2 kk
- STUKin hyväksymät mittausmenetelmät
- Purkkimittaus on ns. integroiva mittaus eli kertoo mittausajan radonpitoisuuden keskiarvon
- STUK suosittelee että radonmittaukset tehtäisiin kaikissa pientaloissa sekä kerrostalojen alimman kerroksen asunnoissa



Lainsäädännöstä & valvonnasta

Viranomaisyhteistyö radonvalvonnassa

Esim:

- STUK – AVIen työsuojelu (työpaikat)
- STUK – Kuntien terveydensuojelu (asunnot ja muut oleskelutilat, talousvesi)
- STUK – Valvira (asunnot ja muut oleskelutilat, talousvesi)

<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162383>



Työpaikkojen radonvalvonta

Viitearvot (STM asetus 1044/2018 19 §)	
300 Bq/m³	<ul style="list-style-type: none">• Kun työ on säännöllistä ts. > 600 h/vuosi• Määritellään työnaikaisen radonpitoisuuden vuosikeskiarvona
500 000 Bq h /m³ /v	<ul style="list-style-type: none">• Jos työaika < 600 h vuodessa• Lasketaan kaikissa työpisteissä kertyneiden altistusten summana

- Valvontaviranomainen: STUK (SätL 859/2018 14 §)
- [Työsuojeluviranomaiset (Työturvallisuuslaki, STM)]
- Valvottava/vastuutaho: Työnantaja (SätL 859/2018 155 §)

[https://www.stuk.fi/stuk-valvoo/luonnonsateilylle-altistava-toiminta/radon-tyopaikoilla](https://www.stuk.fi/stuk-valvoo/luonnonsäteilylle-altistava-toiminta/radon-tyopaikoilla)

Mittausvelvollisuus, työpaikat

- 1) Säteilyturvakeskuksen määrittämillä alueilla, joissa 19 §:n 1 momentin 5 kohdassa tarkoitetun rekisterin radonpitoisuustietojen perusteella yli kymmenesosa edustavista radonmittaustuloksista on työpaikkojen radonpitoisuuden viitearvoa (300 Bq/m^3) suurempia
<https://www.stuk.fi/stuk-valvoo/luonnonsateilylle-altistava-toiminta/radon-tyopaikoilla/alueet-joissa-tyopaikkojen-radonmittaus-on-pakollinen>
- 2) Harjulla tai muulla hyvin ilmaa läpäisevällä sora- tai hiekkamaalla
- 3) Kokonaan tai osittain maanpinnan tason alapuolella
- 4) Talousvettä toimittavassa laitoksessa, jonka käyttämä vesi ei ole peräisin yksinomaan pintavesimuodostumasta ja pääsee kosketuksiin sisäilman kanssa

Ei tarvitse:

- Jos yhdenkään työntekijän vuosittainen työaika työtilassa ei ole suurempi kuin 20 tuntia
- Jos työtila sijaitsee maan pinnan tasosta katsottuna rakennuksen toisessa tai ylemmässä kerroksessa
- Jos rakennuksen lattia ja seinät eivät ole kosketuksissa maankamaraan ja väliin jäävän tilan hyvä tuulettavuus on ilmeistä

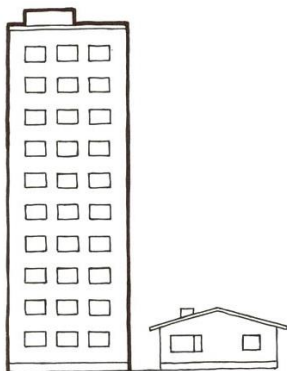
STM:n asetus 1044/2018 20 §: Asunnon ja muun oleskelutilan radonpitoisuuden viitearvot

ASUNNOT:

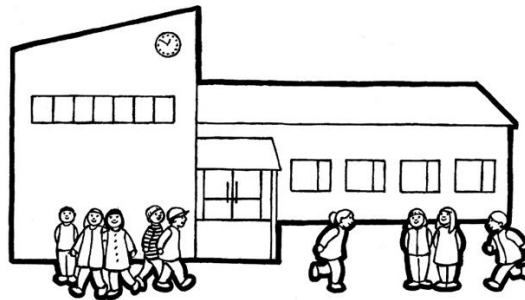
- Viitearvo 300 Bq/m³

MUU OLESKELUTILA

- Viitearvo 300 Bq/m³



Kuvan lähde: papunet.net



Kuvan lähde: papunet.net

Muiden oleskelutilojen radonvalvonnasta

- Muuksi oleskelutilaksi katsotaan julkiset kokoontumistilat tai pitkäaikaiseen oleskeluun tarkoitettut tilat. Tyypillisesti henkilömäärä on tilojen kokoon nähden asuntoja suurempi ja niissä oleskelee muitakin kuin työntekijöitä

Kunnan terveydensuojeluviranomainen valvoo asuntojen ja muiden oleskelutilojen radonpitoisuuden viitearvojen noudattamista sekä selvitysvelvollisuutta (SätL 15 §).

Radonmittaukset tulee tehdä kuten työpaikoilla (SätL 156 §).

Rakennuksen omistajan ja haltijan on huolehdittava osaltaan, että sisäilman radonpitoisuus on olosuhteet huomioiden mahdollisimman pieni (SätL 158 §).

”Selvitysvelvollisuutta koskevassa vastuunjaossa noudatetaan, mitä terv.suoj.lain 27 §:n 2. mom säädetään terveyshaitan selvittämisestä, poistamisesta ja rajoittamisesta” (SätL 156 §)

Asuntojen radonpitoisuuden valvonta

- Hoidetaan pääosin tiedottamalla radonista
- Asunnot kotirauhan piirissä → mittauksia ei juurikaan määrätä
- Poikkeuksena taloyhtiöt:
 - ❖ Jos osakas mittaa asuntonsa radonpitoisuuden ja se ylittää viitearvon, voi terveydensuojelu määrätä kattavat radonmittaukset taloyhtiöön (terveyshaittaepäily ilmeinen)
 - ❖ Jos taloyhtiö ei suostu radonkorjauksiin, voi terveydensuojeluviranomainen määrätä ne tehtäväksi
- **Radonaltistumisesta n. 75 % tapahtuu asunnoissa!**

Uusien rakennusten radonturvallisuus

- SätL 157 §: Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja toteutetaan siten, että sisäilman radonpitoisuus on mahdollisimman pieni.
- Ym. velvollisuuden täyttämistä arvioidaan vertaamalla sisäilman radonpitoisuutta sitä koskevaan **suunnittelua ja toteutusta koskevaan viitearvoon 200 Bq/m³** (STM asetus 1044/2018 21 §).
- Suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon rakennuspaikan radonriskit (YM:n asetus pohjarakenteista 465/2014 4 §)

Yhteenveto radonasioista

- Ota radonriski vakavasti
 - ❖ radonia joka puolella Suomea
 - ❖ radon merkittävin suomalaisten säteilyttäjä
 - ❖ ~300 keuhkosityöpää vuodessa
- Mittaa
 - ❖ vain mittaamalla selviää
 - ❖ työpaikoilla & muissa oleskelutiloissa mittausvelvollisuus
- Korjaa – altistuminen kannattaa aina katkaista!
- Älä tupakoi



Viestintä – videot mittaamisesta ja korjaamisesta



<https://youtu.be/vQLbLdCosBg>

<https://youtu.be/RziTgOgo0D8>



KIITOS!
katja.kojo@stuk.fi