

Juomaveden radioaktiivisuus

Juomavedessä esiintyy luonnosta peräisin olevia radioaktiivisia aineita. Aineet liukenevat pohjaveteen maa- ja kallioperästä. Erityisesti uraanipitoisten graniittien alueella kalliopohjavesi voi sisältää paljon radioaktiivisia aineita.

Radioaktiiviset aineet luonnosta

Säteilysuojelun kannalta merkittävien talousveden radioaktiivinen aine on kaasumainen radon, joka kuuluu uraani-238:n hajoamissarjaan. Radonin lisäksi säteilyannokseen vaikuttavia aineita ovat alfa-aktiiviset uraani-238 ja -234, radium-226, polonium-210 sekä beeta-aktiiviset lyijy-210 ja radium-228.

Radonia on paljon porakaivovedessä

Porakaivovedessä radioaktiivisten aineiden pitoisuudet ovat keskimäärin kymmenkertaisia verrattuna rengaskaivosiin ja kaksikymmentäkertaisia verrattuna verkostovesiin. Noin 20 000 ihmistä käyttää vakituisesti porakaivovettä, jonka radonpitoisuus ylittää 1000 becquereliä litrassa (Bq/l). Tämä on noin 10 prosenttia kaikista porakaivoveden käyttäjistä. Rengaskaivoissa esiintyy 1000 Bq/l radonpitoisuuden ylityksiä hyvin harvoin.

Suomen porakaivovesistä on mitattu myös korkeita uraanipitoisuuksia. Veden korkea uraanipitoisuus vahingoittaa munuaisia ja luustoa.

Talousvedelle on toimenpiderajat

Säteilyturvakeskus (STUK) on asettanut vuonna 1993 toimenpiderajat vesilaitosten veden ja elintarvikkeiden valmistuksessa käytettävän veden radioaktiivisuudelle (ohje ST 12.3). Toimenpideraja veden radonpitoisuudelle on 300 Bq/l.

Vuonna 2000 sosiaali- ja terveysministeriö on antanut talousvesiasetuksen 461/2000. Asetus koskee isoja vesilaitoksia ja siinä on annettu laatusuositukset talousveden radioaktiivisuudelle. Asetuksen mukaan talousveden tritiumpitoisuus saa olla enintään 100 Bq/l ja juomavedestä aiheutuva viitteellinen kokonaisannos saa olla korkeintaan 0,1 mSv vuodessa. Viitteellinen kokonaisannos tarkoittaa, että vedessä olevien radioaktiivisten aineiden, muiden kuin radonin, toimenpidearvot ovat 0,1–3,0 Bq/l. Jos toimenpideraja ylittyy, toiminnan harjoittajan tulee pienentää radioaktiivisten aineiden määrää vedessä.

Sosiaali- ja terveysministeriön pieniä vesilaitoksia ja yksityisiä kaivoja koskevassa asetuksessa 401/2001 on

asetettu radonpitoisuutta koskevaksi laatusuositukseksi pienille talousvesiyksiköille 300 Bq/l ja yksityiselle kaivovedelle 1000 Bq/l.

STUK suosittelee harkitsemaan toimenpiteitä uraanin poistamiseksi juomavedestä, jos veden uraanipitoisuus ylittää arvon 100 µg/l mikä perustuu uraanin haitallisuuden radioaktiivisena aineena. WHO on asettanut veden uraanipitoisuudelle suositusarvon 30 µg/l, mikä perustuu uraanin kemialliseen myrkyllisyyteen.

Talousveden säädöksiin on tulossa muutoksia lähivuosina ja käytännön ohjeet mittaamisesta tullaan antamaan erikseen. Siihen asti noudatetaan ohjetta ST 12.3.

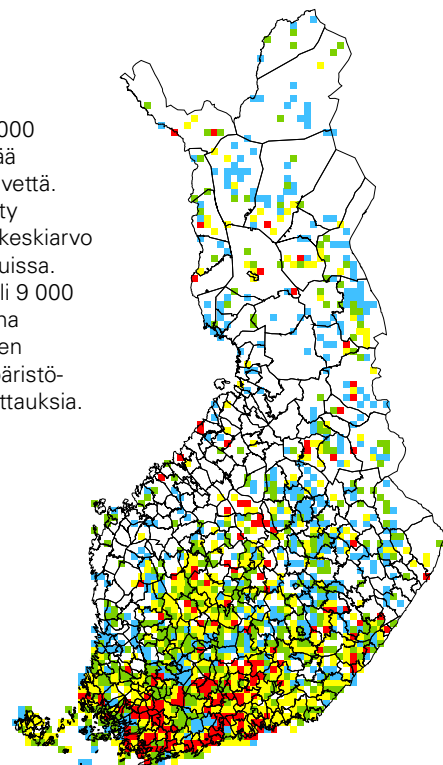
Radioaktiivisen veden terveysriskit

Säteilyannokseen liittyy syöpäriski, vaikkakin se on pieni, kun toimenpidearvoja noudatetaan. Suurin osa tavallisten suomalaisten saamasta sisäisestä säteilyannoksesta aiheutuu luonnon radioaktiivisista aineista. Radonia sisältävä vesi aiheuttaa juotuna säteilyannosta mahalaukulle. Hengitettynä radon lisää keuhkosityöpäris-

Arviolta noin 200 000 suomalaista käyttää kallioporakaivojen vettä. Kartassa on esitetty radonpitoisuuden keskiarvo 10 x 10 km:n ruuduissa. Aineisto sisältää yli 9 000 porakaivoa. Mukana on myös paikallisten elintarvike- ja ympäristölaboratorioiden mittauksia.

Porakaivot
Radon, keskiarvo (Bq/l)

- alle 100
- 100–300
- 300–1000
- yli 1000
- ei mittauksia



kiä, kun radonia vapautuu sisäilmaan esimerkiksi pyykinpesun tai suihkun käytön yhteydessä. Korkea veden radonpitoisuus voi aiheuttaa sisäilman radonpitoisuuden enimmäisarvon ylittymisen. Talousveden pitkäikäiset radioaktiiviset aineet lisäävät säteilyannosta ainoastaan suun kautta nautittuna.

Vesijohtoverkkoon liittyminen on suositeltavaa

Jos veden radonpitoisuus on suuri tai siinä on haitallisia määriä muita radioaktiivisia aineita, tulisi ensin selvittää, onko olemassa muita veden hankintamahdollisuuksia. Tällöin ensimmäinen vaihtoehto on liittyminen kunnan vesijohtoverkkoon tai yhteinen vedenhankinta naapureiden kanssa. Jos muuta mahdollisuutta ei ole, talousvesi voidaan puhdistaa haitallisista aineista.

Radon on poistettava kaikesta talousvedestä, koska vedenkäytön yhteydessä se vapautuu sisäilmaan. Muille radioaktiivisille aineille riittää, kun ne poistetaan juomavedestä. Ne eivät vapaudu sisäilmaan kuten radon.

Radon voidaan poistaa vedestä joko ilmastusmenetelmällä tai aktiivihiiisuodatuksella. Molemmilla menetelmillä päästään hyvin tuloksiin. Menetelmän valintaan vaikuttavat veden radonpitoisuus ja vedenkulutus.

Uraani ja radium voidaan poistaa vedestä tehokkaasti ioninvaihtomenetelmällä joko yhdessä tai erikseen, lyijy ja polonium vain käänteisosmoosilaitteella.

Poistolaitteen toimintaan vaikuttaa myös veden muu laatu. Suuret määrät rautaa, mangaania ja humusta voivat haitata suodattimien tai ilmastuslaitteiden toimintaa. Poistolaitteiden valinta onkin suunniteltava tapauskohtaisesti.

- Porakaivoveden radon- ja uraanipitoisuus pitää aina selvittää. Tämä koskee sekä vakituisen asunnon että vapaa-ajan asunnon porakaivoja koko maassa.
- Säteilyturvakeskus sekä paikalliset elintarvike- ja ympäristölaboratoriot tekevät radonmittauksia. Mittauksen voi tehdä mihin vuodenaikaan tahansa.
- Näytteenotto on tehtävä huolella. Näytteenotto-ohjeet tulee pyytää etukäteen mittauksen tekevästä laboratorion.
- Myös kodin sisäilman radonpitoisuus kannattaa mitata.
- Alueellisista ympäristökeskuksista voi tiedustella avustuksista poistolaitteiden hankintaan.

Eri vesilähteiden luonnon radioaktiivisten aineiden keskiarvopitoisuudet (Bq/l) vesilähteen mukaan. Uraanipitoisuus on esitetty yksikössä µg/l.

Nuklidi	Verkosto- vesi	Rengas- kaivot	Pora- kaivot
Radon-222	27	50	460
Uraani-238	1,2	1,2	21
Radium-226	0,003	0,02	0,05
Polonium-210	0,003	0,007	0,048
Lyijy-210	0,003	0,013	0,040

Poistolaitteiden valinta

Poistettava aine	Radonpitoisuus	Poistomenetelmä
Radon	1000 - 5000 Bq/l	*Aktiivihiiisuodatin tai ilmastin
	Yli 5000 Bq/l	Ilmastin
Radon ja uraani ja/tai radium	1000 - 5000 Bq/l	Ioninvaihdin ja aktiivihiiisuodatin* tai ilmastin
	Yli 5000 Bq/l	Ioninvaihdin ja ilmastin

*Radonin poistoon asennettua aktiivihiiisuodatinta ei tule asentaa asuinrakennukseen vaan erilliseen tekniseen rakennukseen tai kaivon yhteydessä olevaan huoltokaivon, koska suodattimeen keräytyvät radonin hajoamistuotteet lähettävät gammasäteilyä.

Aktiivihiihi soveltuu veden puhdistukseen, kun radonpitoisuus on alle 5 000 Bq/l. Hiilierä täytyy vaihtaa aika ajoin.