

### 1. Kus leidub joogivees raadiumi?

Looduslikult kõrgeim radionukliidide sisaldus on põhjavees, mis pärineb **Kambrium-Vendi** või mõnes piirkonnas ka **Ordoviitsium-Kambriumi** veekompleksidest.

### 2. Millistes Eesti piirkondades esineb probleeme radionukliididega joogivees?

Kambrium-Vendi põhjavett kasutavad Eestis järgmised asumid:

Anija, Aseri, Haljala, Harku, Jõelähtme, Jõhvi, Keila, Kehra, Kiili, Kohila, Kohtla, Kohtla-Nõmme, Kuusalu, Loksa, Lügánuse, Martna, Mäetaguse, Nissi, Noarootsi, Raasiku, Rae, Ridala, Risti, Saku ning Saue vallad

ja

Haapsalu, Jõhvi, Keila, Kohtla-Järve, Kunda, Loksa, Maardu, Narva-Jõesuu, Paldiski, Püssi, Rakvere, Kiviõli, Saue, Sillamäe linnad, osaliselt ka Tallinn.

Ühisveevärgi tarbijad võiks küsida infot oma joogivee kvaliteedi kohta kohaliku veevärgi haldajalt.

### 3. Kuidas teostatakse joogivee seiret raadiumi suhtes?

Enamus Euroopa Liidu liikmesriike (sh Eesti) tagab kiirgusseire vastavalt EURATOMi asutamislepingu artiklile 35. Paljudel liikmesriikidel on lisaks eraldi programmid joogivee kvaliteedi seireks, mis sisaldavad ka radioloogilisi komponente.

EL poolt läbi viidud uuringute kokkuvõttes on 9 liikmesriiki välja toonud joogivees sisalduva raadiumi kui võimaliku probleemi joogivee kvaliteedi tagamisel.

Sotsiaalministri 31. juuli 2001 määruse nr 82 §8 lõige 4 kehtestab joogivee radioloogiliste näitajate osas pidevseire perioodilisuseks Eestis 10 aastat.

### 4. Milline on lubatud piirmäär joogivees sisalduva raadiumi kohta?

Erinevad riigid on lubatud doosi piirmääradest tuletanud lubatud maksimaalsed radionukliidide kontsentratsioonid joogivees, mida üldjuhul esitatakse soovitusena, kuid mitte regulatiivsete õigusaktidena. EL joogivee direktiiv annab viitedoosi 0,1 mSv aastas.

Toome ära joogivee tarbimisest põhjustatud efektiivdoosi (mSv/a) erinevates riikides ning peamised radionukliidid

Tabel 1

<i>Riik</i>	<i>Efektiivdoos (mSv/a)</i>	<i>Peamised radionukliidid</i>	<i>Märkused</i>
Soome	0.39	Rn-222, Ra-226, U-238, U-234	puurkaevude kasutajatele
Soome	0.05	Rn-222, Ra-226, U-238, U-234	šahtkaevude kasutajatele
Rootsi	0.51	Rn-222, Ra-226, U-238, U-234	puurkaevude kasutajatele
Ukraina	0.22	Rn-222, Ra-226, U-238	puurkaevude kasutajatele
Taani	0.16	Rn-222, Ra-226	Bornholmi saare puurkaevude kasutajatele

<i>Riik</i>	<i>Efektiivdoos (mSv/a)</i>	<i>Peamised radionukliidid</i>	<i>Märkused</i>
Taani	<0.005	Rn-222, Ra-226	v.a Bornholmi saare elanikud
Šveits	0.03	U-238, Ra-226, Ra-224	maksimaalne doos
Austria	0.12	Ra-226	maksimaalne doos
Hispaania	3.3	Rn-222	maksimaalne doos
Hispaania	4.2	pikaealised radionukliidid	maksimaalne doos
Ungari	<0.1	Rn-222, Ra-226	
Šoti	0.05	Rn-222	maksimaalne doos
Kreeka	<0.05	Rn-222	

## 5. Millised on radionukliididest tulenevad terviseohud?

Suurtes kogustes raadiumi võib põhjustada luuvähki.

Väiksema kiirguskogusega vee joomine otsest terviseriski ei kujuta, kuid sellise vee joomine kogu elu vältel võib siiski terviseriske suurendada.

USA Teaduste Akadeemia on seisukohal, et suure raadiumi sisaldusega joogivee tarbimine võib luuvähi riski suurendada, kuid teiste elus esinevate riskidega võrreldes jääb see samasse suurusjärku näiteks riskiga saada surma välgulöögist või tornaado tagajärjel.

Raadiumist põhjustatud terviseriski vähendamiseks tuleb see joogiveest kõrvaldada.

Olulisemaks riskirühmaks joogivees sisalduvate radionukliidide puhul on kõik alla 17 a vanused lapsed. Eestis teadaolevatel suure radionukliidisisaldusega puurkaevudega aladel võib alaealise (~ 20 % elanikkonnast) aastadoos ületada viitetaseme 0,1 mSv/a kuni 10 kordselt.

## 6. Kuidas saavad veevärgid parandada raadiumi probleemi?

Radionukliidide joogiveest eemaldamise meetodi valimise juures tuleb arvestada meetodi efektiivsust, usaldusväärsust, seadmete hooldamise ja kasutamisega seotud raskusi, ning ka võimalike meetodite kulu nende rakendamisel.

Peamisteks meetoditeks on:

- uue veeallika muretsemine;
- erinevatest allikatest pärineva vee segamine;
- raadiumi kõrvaldamine vastava töötlemise abil.

Kahe esimese meetodi puhul ei teki radioaktiivseid jäätmeid ning nende rakendamise kulud on väiksemad. Veevaru asendamiseks või segamiseks kasutatakse vett mõnest teisest põhjaveekogumist. Kui see ei ole võimalik, tuleb raadium kõrvaldada töötlemise kaudu.

**Peamiselt on kasutusel ioonvahetus ning pöördosmoos.** Mõlema meetodi efektiivsus on 99%. Ra-226 puhul kasutatakse anioonvaiku, peamiselt seetõttu, et nii on võimalik eraldada veest orgaanilised osakesed, mille külge on "kleepunud" ka Ra-226.

Odavaimate hulka on arvatud ka sünteetilise ionvahetuse meetod. Vee pehendamise protsess eemaldab veest kuni 90% raadiumist, suurendades samas päevast naatriumi hulka joogivees kaks korda (200 mg-lt 400 mg-ni).

Kõigil töötlemismeetoditel on võrdlemisi suured juurutamis- ja tootmiskulud.

### **7. Kas raadiumi kõrvaldamine joogiveest võib tekitada teisi probleeme?**

Kõik joogiveest raadiumi eraldamise protseduurid tekitavad jäätmeid, mis sisaldavad erinevates kontsentratsioonides raadiumit ning võivad vajada edasi käitlemist radioaktiivsete jäätmetena.

### **8. Kas raadiumi probleem puudutab ka erakaevusid?**

Üldiselt ei ole erakaevud puuritud suurema raadiumikontsentratsiooniga sügavamatesse põhjavee kihtidesse. Kuid viimasel ajal on siiski puuritud ka erakaevusid, mis kasutavad kambrium-vendi põhjavett. Soovi korral võib erakaevude omanik saata veeproove uurimiseks erinevatesse laboritesse, ühe sellise leiata näiteks Soomest aadressil [www.stuk.fi](http://www.stuk.fi).

### **9. Kuidas töödeldakse erakaevusid raadiumi vähendamiseks?**

Eelpooltoodud töötlemismeetoditest on koduseks kasutamiseks sobivaim sünteetiline tseoliitliivaga ionivahetusmeetod. See süsteem vajab plaanipärast kontrolli, kuna puuduliku reguleerimise või hooldamata jätmise korral laseb seade raadiumi läbi. Tekkivaid jäätmeid tuleb nõuetekohaselt kõrvaldada.

Väiksed pöördosmoosi seadmed ja destilleerimisaparaadid võivad samuti raadiumi kodusest veevärgist tõhusalt eemaldada, aga nende maht on väike – kasutatakse ainult ühe kraani juures, mitte terve süsteemi vee töötlemiseks. Lisaks olemasolevatele piirangutele võib ka vee halb kvaliteet (nt kõrge raua või mangaani sisaldus) rikkuda nende töötlemismeetodite efektiivsust.

### **10. Miks kulutatakse raha looduslike radionukliidide vähendamiseks?**

Üks kiirguskaitse põhiprintsiipidest ütleb järgmist: kõik kiiritused tuleb hoida optimaalselt nii väikestena kui majandus- ja sotsiaaltegureid mõistlikult arvesse võttes on võimalik.

Raadium kahjustab bioloogilisi süsteeme, sealhulgas ka inimest ja enamik eksperte nõustuvad, et joogivee parandamata jätmise puhul võib suuremate raadiumi koguste tarvitamine pikema aja vältel lühendada inimeste elu.

Eksperthinnangute järgi on kuni 80% vähki haigestumiste põhjuseks keskkonnategurid, k.a valed toitumisharjumused ja suitsetamine. Erinevate koosmõjude ja nende eraldi mõõtmise võimatuse tõttu on sageli raske tuvastada konkreetset põhjust. Joogivee raadiumi sisalduse puhul aga on esinemise tasandid teada, konkreetne risk tuvastatud ja parandamise meetodid olemas.

### **11. Millised on riskigrupid ja mida neile soovitatakse?**

Riskigruppideks on lapsed ja rasedad. Nendele soovitatakse joogiks ja toiduvalmistamiseks kasutada pudelivett.