

Uraanin poisto kaivovedestä

Uraani voidaan poistaa usealla eri menetelmällä, mutta yksityistalouden kaivoveden käsittelyssä tulevat kyseeseen vain ioninvaihto sekä kalvosuodatusmenetelmistä nanosuodatus ja käänteisosmoosi. Koska uraani on haitallinen vain juotuna, sitä ei välttämättä tarvitse poistaa muusta kuin juomavetenä ja ruoanlaitossa käytettävästä vedestä. Uraania esiintyy yleisemmin porakaivoissa kuin rengaskaivoissa.

Ioninvaihto

Jos vedessä on myös muita ioninvaihdolla poistettavia yhdisteitä, kuten rautaa, mangaania ja humusta, voidaan kaikki taloudessa käytettävä vesi käsitellä samalla suodattimella, joka on varustettu sekamassoilla tai kaksivaiheisella ioninvaihdolla.

Ioninvaihdossa käytetään vahvoja orgaanisia anioninvaihtomassoja ja massan elvyttäminen tehdään väkevällä ruokasuolaliuoksella. Mikäli uraanipitoisuus on alle 1 mg/l, voidaan käyttää kertakäyttöioninvaihdinta, joka massan kapasiteetin loppuessa vaihdetaan uuteen. Tämä on yksinkertaisin ja toimintavarmin menetelmä silloin, kun käsitellään ainoastaan juomavetenä ja ruoanlaitossa käytettävää vettä.

Käsiteltävän veden laadusta ja ioninvaihtomassasta riippuen massan uraaninpoistokapasiteetti voi olla 70 - 200 mg uraania grammaa kohti. Esimerkiksi nelihenkisessä perheessä voi kulua orgaanista ioninvaihtohartsia noin 25 g vuodessa, jos uraanipitoisuus on 0,5 mg/l, ja juomiseen ja ruoanlaittoon käytetään vettä noin 10 litraa päivässä.

Poistokapasiteetin seuranta

Käsitelty vesi on syytä tutkituttaa vuosittain hartsin kapasiteetin seuraamiseksi. Samalla on syytä seurata myös veden mikrobiologista laatua, koska massa saattaa ajan myötä kehittyä biofilmi, joka voi vaikuttaa veden mikrobiologisen laadun lisäksi mm. veden makuun ja hajuun. Massa onkin syytä vaihtaa muutaman vuoden välein, vaikka sen kapasiteetti ei olisikaan kulunut loppuun.

Käytetty ioninvaihtomassa voidaan Säteilyturvakeskuksen ohjeiden mukaan hävittää tavallisena talousjätteenä.

Kalvosuodatusmenetelmät

Nanosuodatuksella ja käänteisosmoosilla voidaan poistaa yli 99 prosenttia kaivoveden uraanista. Suodatin voidaan asentaa esimerkiksi tiskipöydän alle. Suodattimissa on yleensä esisuodatin, joka poistaa kiintoainetta sekä viimeistelyvaiheena aktiivihilisuodatin parantamassa veden makua. Esisuodatin vaihdetaan ohjeiden mukaisesti vuosittain. Kalvovyksikön vaihtoväli on yleensä 3-4 vuotta.

Poistokapasiteetin seuranta

Käänteisosmoosiin perustuvan laitteiston tehoa voidaan tarkkailla yksinkertaisella sähkönjohtokyvyn mittauksella, joka voi olla kiinteänä osana laitepakettia. Mittaus voidaan teettää myös erikseen laboratorioissa.

Koska nanosuodatuskalvot päästävät lävitseen pienimmät ionit, sähkönjohtokyvyn mittaus ei aina riitä vaan kalvojen toimintaa on syytä tarkkailla uraalianalyseillä.

Kirjallisuutta

Myllymäki P. 1996. **Radonin ja uraanin poisto kalliopohjavedestä**. Suomen ympäristö 50. 104 s. Julkaisu on saatavissa vain painetussa muodossa ISBN 952-11-0074-5.

Tiivistelmä:

Lähes puolessa Suomen yksityisistä porakaivoista radonpitoisuudet ylittävät vesilaitosvesille annetun annosrajan. Radon on radioaktiivinen kaasu, joka lisää syöpäriskiä sekä veden mukana juotuna että hengitettynä sen vapautuessa vedestä ilmaan. Suomen ympäristökeskus, Säteilyturvakeskus ja Teknillinen korkeakoulu ovat yhteistyössä elokuusta 1995 lähtien tutkineet ilmastusta ja aktiivihillisuodatusta radonin poistamiseksi porakaivovedestä.

Molemmat menetelmät poistavat radonia tehokkaasti (yli 99 % poisto on mahdollista). Riippuen raakaveden radonpitoisuudesta ja käytetyistä vesimääristä ainakin toista näistä menetelmistä voidaan aina käyttää radonin poistoon. Ilmastuksessa mitoituksen lähtökohtana on ilma-vesi -suhde, joka tutkimuksessa on selvitetty eri raakaveden radonpitoisuuksille ja vedenkorkeuksille. Aktiivihillisuodatuksen mitoittaminen perustuu adsorptio-hajoamisvakioon, jolle tutkimuksessa on etsitty arvoja. Vakio riippuu aktiivihillilaadusta ja veden radonpitoisuudesta. Tutkimuksessa on saatu paljon arvokasta tietoa menetelmien käyttöönottoa ja laitteistojen kehittämistä varten.

Myös veden uraanipitoisuudet voivat paikoitellen nousta liian korkeiksi. Tutkimuksessa selvitetttiinkin anioininvaihtosuotimen toimivuutta käytännön uraaninpoistossa ja suotimen regenerointia.

Tutkittiin myös uraanipitoisen veden vaikutusta aktiivihillen tukkeutumiseen sekä muita veden laatuominaisuuksia ja niiden vaikutusta radonin ja uraanin poistoon.

Verkossa

Säteilyturvakeskus. **Radioaktiivisten aineiden poistaminen juomavedestä**.

www.stuk.fi/aiheet/elintarvikkeet-ja-juomavesi/juomavesi/radioaktiivisten-aineiden-poistaminen-juomavedesta

Vesterbacka P, Vaaramaa K. 2013. **Porakaivoveden radon- ja uraanikartasto**. STUK-A256.

<http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2014120250255>

World Health Organization. **Uranium in drinking-water**.

http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/uranium/en/