



## **Mitä talousvesistä tutkittavat ominaisuudet tarkoittavat? Mitä asialle voi tehdä?**

### **Koliformiset bakteerit (vesilaitokset 0 pmy/100ml, yksityiset kaivot: 100 pmy/100ml)**

Koliformisten bakteerien esiintyminen ilmentää veden yleistä mikrobiologista laatua ja voi olla osoitus esimerkiksi ympäristöperäisestä saastumisesta tai veden huonosta vaihtuvuudesta. Kaivon voi päästä pintavettä rengaskaivon saumoista tai porakaivon halkeamista ja sen mukana koliformisia bakteereita. Koliformisia bakteereita esiintyy maaperässä, eivätkä ne välttämättä ole osoitus ulosteperäisestä saastumisesta.

Mitä tehdä?: Kaivon kunnostus ja desinfiointi, jonka jälkeen uusi tutkimus.

### **Escherichia coli (E.coli) 0 pmy/100ml**

E.coli –bakteerien esiintyminen ilmentää tuoretta suolistoperäistä saastumista ja on peräisin lähes yksinomaan ihmisten tai tasalämpöisten eläinten ulosteesta. Esiintyminen voi tarkoittaa riskiä saada vesivälitteinen suolistoinfektio.

Mitä tehdä?: Kaivon kunnostus ja desinfiointi, jonka jälkeen uusi tutkimus.

### **Enterokokit 0 pmy/100ml**

Enterokokkibakteereja esiintyy ihmisten ja tasalämpöisten eläinten ulosteissa mutta myös maaperässä ja pintavedessä. Esiintyminen voi tarkoittaa riskiä saada vesivälitteinen suolistoinfektio. Runsaat löydökset viittaavan E.coli –bakteereiden kanssa tuoreeseen, todennäköisesti jäteveden aiheuttamaan saastumiseen. Jos enterokokkeja on enemmän kuin E.coli –bakteereja, voi kyseessä olla eläinperäinen tai jo aikaisemmin tapahtunut saastuminen, sillä enterokokkibakteerit elävät pidempään kuin E.coli –bakteerit.

Mitä tehdä?: Kaivon kunnostus ja desinfiointi, jonka jälkeen uusi tutkimus.



### **Radon 1000 Bq/l yksityiskaivoille, 300 Bq/l verkostovesille**

Radon aiheuttaa syöpäriskin keuhkoputkiin, keuhkorakkuloihin sekä ruoansulatuskanavaan. 90% vesiperäisestä altistumisesta tapahtuu hengittämällä vedestä ilmaan haihtunutta radonia. Radonin pitoisuutta ei voi päätellä kaivon sijainnin mukaan vaan pitoisuus täytyy määrittää kaivokohtaisesti. Jos veden radonpitoisuus on korkea, kannattaa kiinnittää huomiota myös muuhun sisäilman radonin lähteisiin.

Mitä tehdä?: Voidaan suodattaa aktiivihiihiisuodatuksella sekä ilmastamalla.

### **Arseeni 10 µg/l**

Arseenia voi löytyä kallioperästä ja siksi sitä esiintyy enemmän porakaivoissa. Arseenia voi tulla veteen myös puunkyllästysaineista, jalostettaessa kuparia sulfidimalmeista tai fossiilisten polttoaineiden käytöstä Arseeni aiheuttaa syöpäriskin (mm. virtsarakon syöpä sekä iho- ja keuhkosityöpä).

Mitä tehdä?: Voidaan suodattaa käänteisosmoosilaitteella ja massasuodattimella tai korvata juoma- ja ruokavesi pullovedellä tai vesilaitosvedellä.

### **Uraani 30 µg/l verkostovesille, yksityisille kaivovesille ei raja-arvoa**

Uraani on myrkyllistä munuaisille; se saattaa vaikeuttaa munuaisten toimintaa. Vaikuttaa elimistöön haitallisesti juotuna. Uraanilla ei ole merkittävää säteilyriskiä. Yhteyttä on huomattu myös kohonneeseen verenpaineeseen sekä luun muodostumiseen ja hajoamiseen. Uraania esiintyy yleensä samoilla alueilla kuin radonia, joten se on hyvä tutkia silloin, kun kaivovedessä on runsaasti radonia.

Mitä tehdä?: Voidaan poistaa kalvosuodatuksella sekä ioninvaihdolla. Juoma- ja ruokaveden suodattaminen riittää.



### **Fluoridi 1,5 mg/l**

Jatkuva runsas fluoridin saanti aiheuttaa hampaisiin vaaleita laikkuja (fluoroosi) ja haurastuttaa kiillettä. Vaikutukset voivat ilmetä pitoisuuksissa, jotka ylittävät vain vähän annetun raja-arvon. Fluorin liikasaanti saattaa edistää myös luunmurtumia.

Mitä tehdä?: Voidaan suodattaa käänteisosmoosilla tai aktivoitulla alumiinioksidisuodatuksella. Juoma- ja ruokaveden suodatus riittää ja näitä voi korvata myös pullotetulla vedellä tai verkostovedellä.

### **Nitraatti 50 mg/l (nitraattiryppi 11 mg/l)**

#### **Nitriitti 0,5 mg/l (nitriittityppi 0,15 mg/l)**

Nitraatti ja nitriitti kuuluvat typpiyhdisteisiin, joita esiintyy erityisesti maatalousalueilla. Niitä voi tulla veteen lannoitteista, eläinten ulosteista, jätevesistä tai kuivakäymälöistä. Nitraatti muuttuu elimistössä nitriitiksi. Nitriitti muuttaa veren hemoglobiinia niin, että se ei pysty kuljettamaan happea soluille. Vauvojen elimistö on tälle erityisen altis ja voi aiheuttaa vauvalle hengitysvaikeuksia (sinisyyttä) ja mahdollisesti suolisto-oireita.

Mitä tehdä?: Jos nitraattia tai nitriittiä löytyy, tulee myös veden mikrobiologinen laatu määrittää. Jos ne ovat peräisin lannoitteista, eikä niiden pääsyä veteen voida estää, voidaan vesi suodattaa käänteisosmoosilla tai ioninvaihdolla.

### **Ammonium 0,50 mg/l (ammoniumtyppi 0,40 mg/l)**

Ammonium on typpiyhdiste, jota esiintyy erityisesti maatalousalueella. Ammoniumia tulee kaivovesiin yleensä lannoitteista, teollisuudesta tai jätevesistä. Rannikkoseudulla ammoniumia voi tulla veteen myös vanhasta merenpohjasta. Ammonium ei ole terveyshaitta mutta se saattaa osoittaa ulostesaastutusta ja bakteeritoimintaa.

Mitä tehdä?: Jos ammoniumia löytyy vedestä, tulee myös veden mikrobiologinen laatu määrittää. Jos ammonium on peräisin jätevesisaastumisesta, on päästölähde poistettava. Jos ammonium on peräisin vanhasta merenpohjasta, voidaan se suodattaa ioninvaihtomenetelmällä.



**Rauta 200 µg/l (yksityiskaivot 400µg/l)**

Rauta ei ole terveyshaitta, tosin suuret rautapitoisuudet voivat ärsyttää vatsaa. Aiheuttaa veteen maku- ja hajuhaittoja sekä värjää veden, pyykin sekä saniteettikalusteita ruosteenruskeaksi sekä muodostaa sakkaa vesikalusteisiin.

Mitä tehdä?: Rauta voidaan suodattaa ioninvaihdolla tai massasuodatuksella.

**Mangaani 50 µg/l (yksityiskaivot 100 µg/l)**

Mangaani voi näkyä vedessä harmaana tai mustana sakkana ja mangaanipitoinen vesi voi haista ja maistua tunkkaiselle. Se voi värjätä saniteettikalusteita tai pyykkiä ja kertyä sakkana vesikalusteisiin. Mangaani on myös terveyshaitta etenkin lapsille. Mangaani on yhteydessä lasten oppimis- ja käyttäytymishäiriöihin, hienomotoriseen kömpelyyteen sekä alentuneeseen älykkyydosamäärään, kun pitoisuus juomavedessä ylittää 100 µg/l. Aikuisilla mangaani voi aiheuttaa motoristen toimintojen hidastumista.

Mitä tehdä?: Mangaani voidaan suodattaa ioninvaihdolla, katalyyttisilla suodattimilla tai massasuodattimilla.

**Kloridi laatutavoite 250 mg/l, korroosio-ongelmien välttämiseksi tulisi olla alle 25 mg/l (yksityiskaivot 100mg/l)**

Kloridia esiintyy kaivovesissä vanhoilla merenpohja-alueilla, meriveden läheisyydessä tai jätevesien ja tiesuolauksen vaikutuksesta. Kloridilla ei tiedetä olevan haitallisia terveysvaikutuksia mutta ne aiheuttavat makua veteen 200 – 300 mg/l pitoisuuksina.

Mitä tehdä?: Kloridi voidaan suodattaa käänteisosmoosilaitteella.



## Kovuus

Veden kovuus johtuu etupäässä sen sisältämistä kalsiumista ja magnesiumista. Kaivovesi on yleisesti Suomessa pehmeää. Kalkkikivialueilla vesi voi olla kovaa. Kova vesi (kalkkia vedessä) voi aiheuttaa kattilakiven muodostumista lämminvesijärjestelmiin ja se lisää pesuainekulutusta. Pieni kovuus lisää korroosioriskiä; jos veden kovuus on alle 0,5 mmol/l ja alkaliteetti on myös pieni, voi vesi syövyttää metalliputkia. Kovuus esitetään yksikössä mmol/l, mutta käytössä on myös °dH – asteikko.

Kovuus	mmol/l	°dH
Erittäin pehmeää	0 - 0,55	0 - 3
Pehmeää	0,55 - 1,10	3 - 6
Keskikovaa	1,10 - 1,60	6 - 9
Kovahkoa	1,60 - 2,15	9 - 12
Kovaa	2,15 - 3,20	12 - 18
Erittäin kovaa	3,20+	18+

Mitä tehdä?: Kovuutta voidaan poistaa ioninvaihdolla.

## Sulfaatti 250 mg/l

Sulfaattia voi tulla veteen rannikkoseudun vanhasta merenpohjasta tai rikkilaskeumista. Pienet määrät sulfaattia eivät juomavedessä haittaa, suurina annoksina sulfaateilla on laksatiivisia vaikutuksia. Sulfaatilla on syövyttävä vaikutus vesijohtomateriaaleille, jonka vuoksi suositeltava pitoisuus tulisi olla alle 150 mg/l.

Mitä tehdä?: Sulfaattia voidaan suodattaa ioninvaihdolla ja käänteisosmoosilla.

## Hapettuvuus, CODMn-arvo, kaliumpermanganaattiluku KMnO<sub>4</sub>-luku 5 mg/l O<sub>2</sub>

Luvulla mitataan talousveden orgaanisen aineksen määrää eli yleensä humusta. Humus ei ole terveydelle haitallista mutta se aiheuttaa veteen väriä ja mutaista makua sekä saostumia. Voi olla merkki pintavesien pääsystä kaivoon.

Mitä tehdä?: Humusta voidaan poistaa vedestä suodattamalla. Jos vedessä on korkea humuspitoisuus, tulee myös veden mikrobiologinen laatu selvittää.

**Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy**

Telekatu 16, 20360 Turku

(02) 274 0203

laboratorio@lsvsy.fi



### **pH 6,5-9,5**

Suomen pohjavedet ovat usein happamia ja pehmeitä, jolloin ne voivat syövyttää metalliputkia ja -kalusteita. Hapan (pH <7) vesi estää suojaavan oksidikerroksen muodostumista putkien sisäpinnoille, jolloin ne voivat olla alttiita syöpymiselle. Korkea pH talousvedessä voi johtua uudesta betonista, joka on veden kanssa kosketuksissa tai veteen on voinut päästä emäksistä pesuainetta tai kemikaalia. Emäksinen vesi voi aiheuttaa limakalvojen kirvelyä tai pienillä lapsilla vatsavaivoja.

Mitä tehdä?: Rengaskaivo voidaan alkaloida kalkkikivellä, jolloin kaivon pohjalle levitetään kalkkikiveä suodatinhiekan kanssa. Vettä voidaan myös suodattaa neutraloivalla suodattimella.

### **Sähkönjohtavuus, 2500 µS/cm**

Sähkönjohtavuus kertoo veteen liuenneiden mineraalisuolojen määrän. Yleensä talousvedessä kyseessä on suolasta, joka on peräisin merivedestä tai tiesuolasta. Korkea sähkönjohtavuus tarkoittaa, että suoloja on paljon. Suolat lisäävät veden putkistoa syövyttävää vaikutusta ja aiheuttavat veteen makua.

Mitä tehdä?: Jos sähkönjohtavuus on suuri, kannattaa tutkia myös veden kloridi. Veden suolaisuutta voi poistaa käänteisosmoosisuodatuksella.

### **Sameus, 1,0 FNU**

Veden sameus johtuu yleensä raudasta, humuksesta tai savesta, eikä sameudella ole terveydellisiä haittavaikutuksia. Sameus voi myös johtua vedessä olevasta ilmasta; tällöin vesilasiin lasketussa vedessä pienet ilmakuplat nousevat ylöspäin ja sameus häviää.

Mitä tehdä?: Sameutta aiheuttavia aineita voi suodattaa.

### **Väri, 5 mg/l Pt**

Veden väri johtuu yleensä raudasta, mangaanista tai humuksesta. Väri ei aiheuta terveyshaittaa mutta veden värin alkuperä on hyvä selvittää, jotta saadaan selville onko tästä terveyshaittaa.



### **Alkaliteetti**

Alkaliteetti kuvaa veden kykyä vastustaa hapon lisäyksestä johtuvaa pH-muutosta (emästen kykyä neutraloida hapot). Mitä pienempi alkaliteetti on, sitä helpommin veden pH-arvo muuttuu. Pieni alkaliteetti voi lisätä putkiston syöpymistä ja raudan irtoamista rautaputkista. Korkea alkaliteetti yhdessä korkean kalkkipitoisuuden kanssa voi lisätä kalkkisaostumia lämminvesilaitteisiin.

### **Asiditeetti**

Asiditeetti kuvaa veden puskurointikykyä emästen lisäystä vastaan (happojen kykyä neutraloida emäkset). Asiditeetista saadaan laskettua veden hiilidioksidipitoisuus.

### **Raskasmetallit:**

#### **Kupari 2,0 mg/l**

Talousveden kupari on pääasiassa peräisin kiinteistön putkistosta, jos käytössä on kuparia sisältäviä putkia tai muita vedenjakelukulusteiden osia. Jos tällaisia putkia on käytössä, kannattaa vettä juoksuuttaa hetki ennen veden talousvedeksi käyttöä eikä lämmintä vettä tule käyttää talousvetenä. Kupari aiheuttaa veteen karvasta makua ja tahraa vesikalusteita tai vaaleita hiuksia vihertäviksi. Hyvin kuparipitoinen vesi voi aiheuttaa vatsaoireita.

#### **Kromi 50 µg/l**

Luonnontilaisessa pohjavedessä kromia on hyvin vähän mutta kromia saattaa päätyä talousveteen mm. metalli-, nahka- ja lasiteollisuuden jätevesistä. Ihminen tarvitsee kromia jonkin verran, eikä sitä ole todettu suun kautta saatuna karsinogeeniseksi.

#### **Kadmium 5,0 µg/l**

Luontaisesti vesien kadmiumpitoisuus on hyvin pieni. Korkeampi pitoisuus voi johtua jätevesistä, lannoitteista, metallisista vesikalusteista tai ohjeiden vastaisesti maanparannusaineena käytetystä jätevesilietteestä. Myös sinkkimalmialueilla kromia voi olla pohjavesissä enemmän. Kadmium on elimistöön kertyvä myrkyllinen raskasmetalli, joka vaikuttaa haitallisesti erityisesti munuaisten toimintaan.

**Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy**

Telekatu 16, 20360 Turku

(02) 274 0203

laboratorio@lsvsy.fi



### **Lyijy 10 µg/l**

Lyijy on elimistöön kertyvä raskasmetalli, joka voi aiheuttaa haitallisia vaikutuksia mm. hermostoon, luustoon tai älykkyydosamäärään sekä lapsille se voi aiheuttaa oppimis- ja käytöshäiriöitä. Lyijyä voi joutua veteen teollisuudesta tai vedenjakelulaitteiden materiaaleista, jos niissä on käytetty lyijyä. Tavallisesti pitoisuudet ovat hyvin pieniä ja lisäksi on arvioitu, että juomaveden osuus lyijyn kokonaissaannista ihmiselle on alle 10 %.

### **Elohopea 1,0 µg/l**

Elohopea on erittäin myrkyllinen raskasmetalli ja vesiin sitä voi päätyä teollisuuden päästöistä, fossiilisten polttoaineiden käytöstä, kaivostoiminnasta tai kaatopaikoilta. Elohopean haittavaikutukset kohdistuvat munuaisiin. Pohjaveden elohopeapitoisuus on tavallisesti hyvin pieni ja veden elohopeasta imeytyy elimistöön alle 15%.

### **Nikkeli 20 µg/l**

Nikkeli ei ole suun kautta saatuna kovin haitallista eikä se talousvesissä esiintyvissä pitoisuuksissa aiheuta nikkelille ihon kautta herkistyneillekään oireita. Ohjearvoa suurempia pitoisuuksia voi esiintyä alueilla, joilla on maaperässä nikkelpitoisia mineraaleja tai sitä voi olla teollisuuden jätevesissä tai liueta veteen kiinteistöjen nikkeliä sisältävistä materiaaleista.

### **Lähteitä:**

[www.valvira.fi](http://www.valvira.fi) Valvira: Dnro V/33102/2020; Talousvesiasetuksen soveltamisohje, osa 3

[www.jikky.fi](http://www.jikky.fi)

[www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) / Kaivovedestä tutkittavat aineet ja ominaisuudet

[www.thl.fi](http://www.thl.fi)

[www.vesi.fi](http://www.vesi.fi)