

## **Vesihuolto ja pintavesien mikrobiologiset riskit**

Suomi on perinteisesti tuhansien järvien maa ja pintavedet ovat merkittäviä talousveden tuottamisessa. Noin 40 prosenttia kulutetusta talousvedestä tehdään erilaisista pintavesistä. Myös retkeilijät ottavat usein juomavetensä suoraan puroista ja järvistä. Puolustusvoimien kenttävesihuolto tukeutuu pohjavesien ohella myös pintavesien käyttöön.

Suomessa pintavesien mikrobiologista laatua on seurattu osoitin- eli indikaattoribakteerien, lähinnä koliformisten bakteerien avulla. Ympäristöviranomaisten tekemiä kartoituksia voidaan käyttää pohjana arvioitaessa pintavesien, jokien ja järvien mikrobiologista laatua ja laadun vaihtelua. Suomessa ei kuitenkaan ole aikaisemmin tehty systemaattisia kartoituksia pintavesissä esiintyvistä tautia aiheuttavista mikroobeista ja niiden mahdollisesta vaihtelusta vuodenaikojen mukaan tai yhteydestä eri osoitin- eli indikaattorimikrobiryhmiin.

Vuosina 2000–2001 toteutettiin Puolustusvoimien ja Helsingin yliopiston eläinlääketieteellisen tiedekunnan elintarvike- ja ympäristöhygienian laitoksen kanssa kartoitustutkimus, jossa tutkittiin 30 pintavesikohteen mikroobeja eri vuodenaikoina. Tutkimuksen mukaan 41 prosentissa pintavesinäytteistä esiintyi ainakin yhtä tunnettua patogeenia eli taudinaiheuttajaa. 17,3 prosentissa oli eri kampylobakteereita ja 9,4 prosentissa norovirusia. Kampylobakteerit ja norovirukset ovat meillä yleisempiä vesivälitteisiä epidemioita aiheuttavia mikroobeja. Vesistä löytyi myös alkueläimiä: 13,7 prosentissa näytteistä oli *Giardia*- ja 10,1 prosentissa *Cryptosporidium*-lajeja. *Giardia* spp. ja *Cryptosporidium* spp. ovat alkueläimiä, jotka säilyvät hyvin vesiympäristössä ja kestävät kloorikäsittelyä. Ihmisille ne aiheuttavat vaihtelevaoireisia ja pitkäkestoisia vatsavaivoja.

Tautia-aiheuttavia mikroobeja esiintyi kaikkina vuodenaikoina, vaikkakin talvella niitä oli tilastollisesti vähemmän kuin muina vuodenaikoina. Indikaattorimikrobeihin perustuvissa pitkäaikaisseurannoissa on rannikojokien mikrobiologinen laatu havaittu keskimäärin järviä huonommaksi, tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan havaittu patogeenisten mikrobien esiintymisessä tilastollista eroa jokien ja järvien välillä.

Tutkimuskokonaisuudessa testattiin myös kenttäkäyttöön soveltuvia vedenpuhdistuslaitteita. Suodattimet poistavat vesistä yleensä riittävän hyvin bakteerit, mutta useimmat laitteet eivät poista viruksia tai mikrobien erittämiä toksineita, esim. sinilevä- tai botulinumtoksiineja. Suodatinten käytön lisäksi vesi kannattaa käsitellä myös kloorilla, joka tuhoaa mahdolliset vedessä olevat virukset. Turvallinen keino veden puhdistukseen kenttäoloissa on sen keittäminen muutamia minuutteja.

## **Tulosten merkitys ja soveltaminen käytäntöön**

Tehtyjen kartoitustutkimusten perusteella on aiheellista varautua siihen, että pintavesistöt ovat aina alttiina ulostesaastutukselle ja todennäköisesti sisältävät ihmiselle patogeenisiä mikrobeja. Käytännön riskinhallinta johtaa siihen, että vedenkäsittelyssä joudutaan varautumaan ja täytyy varautua pahimpaan mahdolliseen kuviteltavissa olevaan tilanteeseen. Olennaista on varmistua, että käytettävä vedenkäsittely on aina riittävän tehokas ja valvoo vedenkäsittelyprosessin toimintaa. Vedenkäsittely tulee pohjautua ns. moniportaiseen (multibarrier) -malliin, jossa useita eri käsittelymenetelmiä ja -vaiheita on yhdistetty toisiinsa. Tällöin saavutetaan riittävä puhdistusteho kaikissa olosuhteissa riippumatta raakaveden epäpuhtauksista. Tällainen vedenkäsittely on varautumista myös mahdollisen biohäiriköinnin varalta.

Suomessa suuret pintavesilaitokset käyttävät perustellusti moniportaista vedenkäsittelyä, jossa voi olla jopa 6–8 eri menetelmää yhdistettynä toisiinsa. Näennäinen vedenkäsittelyn ”ylikapasiteetti” on ainoa tae tuottaa turvallista talousvettä raakavedestä, jonka laatu voi muuttua yllättäen tai jonka laadusta ei ole tarkkaa tietoa. Pienten pohjavesilaitosten tai vesiosuuskuntien osalta tilanne voi olla kokonaan toinen ja se ainoakin vedenkäsittelyvaihe voi puuttua. Tällainen vedentuotanto on turvallista vain niin kauan kuin pumpattava pohjavesi säilyy turvallisena, mutta se haavoittuu välittömästi, mikäli raakavesi saastuu. Suomalaiset vesiepidemiat ovatkin tyypillisesti aiheutuneet juuri pienien pohjavesilaitosten välittämästä vedestä.

Vesihuollossa voidaan perustellusti soveltaa elintarviketeollisuudessa jo rutiininomaisessa käytössä olevaa HACCP-järjestelmää eli kriittisten tuotantoprosessin vaiheiden valvontaa. Vesihuoltolaitosten ja vesiosuuskuntien vastuulla on tehdä toiminnalleen riskikartoituksia ja arvioida tuottamansa veden mikrobiologista turvallisuutta eri tilanteissa. Paikallisina viranomaisina terveydensuojelusta, elintarvike- ja vesihygieniasta vastaavat hygieenikkoeläinlääkärit voivat koulutuksensa ja ammattitaitonsa perusteella tukea vesilaitoksia vesiturvallisuuden kehittämisessä.

### **Lisätiedot:**

**Ari Hörman, ELL (väit), MPH**  
**Opetus- ja tutkijaeläinlääkäri**  
**Lääkintäkoulu, Puolustusvoimat**  
**puh. 0400 935 699**