

# **Talousveden laadun jatkuvatoiminen mittaaminen pohjavesilaitoksen vedenjakeluverkostossa**

**Jenni Ikonen<sup>a</sup>, Anna-Maria Hokajärvi<sup>a</sup>, Päivi Meriläinen<sup>a</sup>, Teemu Räsänen<sup>b</sup>, Petri Juntunen<sup>c</sup>, Ilkka T. Miettinen<sup>a</sup>**

- a) Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (PL 95), Neulaniementie 4, 70701 Kuopio, puh: 029 524 6375
- b) Savonia ammattikorkeakoulu, teknologia- ja ympäristöala (PL 6), Mikrokatu 1, 70201 Kuopio
- c) Kuopion Vesi, Vedentuotanto, Itkonniemenkatu 81, 70500 Kuopio

## **Tausta:**

Vesijohtoverkosto voi olla talousveden yhtenä likaantumislähteenä ennen veden päätymistä kuluttajalle. Se toimii mikrobeille potentiaalisena kasvupaikkana ja myös putkirikot tai verkostojen saostumien liikkeellelähtö voivat liata veden. Lainsäädäntömme on keskittynyt tähän saakka pääosin laboratorioanalyysiin verkostovesinäytteistä. Lainsäädännön muutosten myötä kokonaisvaltainen riskinarviointi tulee sisältämään vedenlaadun tarkkailua raakavesien muodostumisalueelta kuluttajalle saakka. Laboratoriomittausten lisäksi verkostovesien laatua voidaan seurata on line -mittaustekniikoilla. Water-M-Unified Intelligent Water Management -projekti (01.08.2014 -31.10.2017) toteutettiin TEKESin rahoittamana osana kansainvälistä ITEA3 – IT for European Advancement -ohjelmaa. Suomen konsortioon kuuluivat Keypro Oy, EHP-Tekniikka Oy, Econet Group Oy, Remote MX Oy, Savonia AMK, THL, Oulun yliopisto ja Kajaanin AMK.

## **Tutkimuksen tarkoitus:**

Water-M -tutkimushankkeessa mittauskohteena olevan pohjavesilaitoksen verkostoalueelta valittiin neljä veden laadun monitorointipistettä noin vuoden kestäneeseen veden laadun seurantaan. Kahteen näistä pisteistä asennettiin jatkuvatoimiset YSI -sensorit. Jatkuvatoimisilla on-line mittareilla verkostosta mitattiin seuraavat parametrit: hapen määrä, hapetus-pelkistyspotentiaali, pH, lämpötila, sähkönjohtavuus, sameus ja suolaisuus. Kaikista pisteistä otettiin vesinäytteitä yhteensä kaksikymmentä kertaa. Lisäksi vedenjakeluverkostosta mitattiin verkoston hydrauliseen tilaan liittyviä parametreja kuten esimerkiksi painetta ja virtaamaa. Näytteistä analysoitiin laboratoriossa joukko erilaisia parametreja kuten absorbanssi 420 nm, fosfori, hapen määrä, hiili, lämpötila, mangaani, partikkelien lukumäärä, rauta, sameus, sähkönjohtavuus sekä UV -absorbanssi 254 nm ja pH. Mikrobiologisista parametreista mitattiin enterokokkien, heterotrofisen pesäkeluvun, kokonaismikrobiluvun ja koliformien lukumäärä. Hankkeen on-line mittausdatan tallentamiseen testattiin sekä kaupallista alustaa (Remote MX Oy:n MACHForc), että Savonia AMK:n avointa SaMi (SavoniaMittaukset) -tietojärjestelmää (<https://sami.savonia.fi/>). Alustojen avulla voidaan rakentaa automaattisia monitorointipalveluja, joiden tarkoituksena on ennakoida ja tuottaa hälytystietoa mahdollisista poikkeustilanteista. Lisäksi hankkeessa kartoitettiin riskinarvioinnin toteutumista ja siihen saatavilla olevia työkaluja talousveden tuotannossa.

## **Tulokset ja johtopäätökset:**

Hanke osoitti kuinka kohteena olleen verkoston veden laatu vaihteli vuorokauden ja vuodenaajan mukaan. Laboratoriomittauksia tarkasteltaessa havaittiin mittauksissa ja analyyseissä erityisesti lumien sulaminen, sekä eroja veden laadussa eri näytteenottopisteiden välillä. Vuodenaikojen osalta eroja havaittiin mm. lämpötilan, (kevät poikkesi merkittävästi kesästä ja syksystä), pH:n (talvi poikkesi merkittävästi kesästä ja syksystä) ja sähkönjohtavuuden (syksy poikkesi merkittävästi muista vuodenaajoista) osalta. Erilaiset

toimenpiteet tuotannossa kuten puhdistusprosessin yksikköprosessit (kovuuden nosto tai desinfiointi) tai verkostossa tehtävät saneeraustyöt (venttiilien sulkeminen ja avaaminen) ja päivittäinen toiminta (pumppujen käyttö) voivat näkyä talousveden laadussa. Hankkeen aikana tunnistettiin vesilaitoksen käytössä ollut yksi väärin skaalattu virtausmittari sekä muita poikkeavia tilanteita, joita ei identifioitu. Osa näistä poikkeamista johtui mahdollisesti sähkökatkoista. Hanke osoitti sen, että dynaamisen ja ajantasaisen vesitaseen määrittäminen vaatii verkostopisteistä saatavan hydraulisen tiedon mittaustiheyden samanlaisuutta.