

The KVvy logo is located in the top right corner. It consists of the lowercase letters 'kvvy' in a white, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue to dark blue. The logo is set against a dark blue background that is part of a larger graphic element resembling a ribbon or a corner piece.

kvvy

Jäteveden ja purkuvesistön mikrobitutkimukset kesällä 2022

KVVY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2022

nro 793/22

**Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy, Nenäinniemen puhdistamo
Jäteveden ja purkuvesistön mikrobitutkimukset kesällä 2022**

KVVY Tutkimus Oy 2022. Jäteveden ja purkuvesistön mikrobitutkimukset kesällä 2022. Tutkimusraportti
nro 793/22. 8 s.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Jyväskylä
Juhani Hynynen, ympäristöasiantuntija, FT

Tilaaja:

Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy / Petri Tuominen

SISÄLTÖ

| | |
|---|---|
| 1. JOHDANTO | 1 |
| 2. TUTKIMUSALUE JA MENETELMÄT..... | 2 |
| 3. TUTKIMUSTULOKSET | 3 |
| 3.1 Jätevesipitoisuus vesistöissä | 3 |
| 3.2 Analyysitulokset | 4 |
| 3.2.1. Tuleva ja lähtevä jätevesi..... | 4 |
| 3.2.2. Purkuvesistö | 5 |
| 4. YHTEENVETO | 6 |

LIITTEET

- Liite 1 Purkuvesistön mikrobitutkimuksen tulokset vuonna 2022
Liite 2 Nenäinniemen puhdistamon mikrobinäytteiden analyysitulokset huhti-marraskuu 2022

Jäteveden ja purkuvesistön mikrobitutkimukset kesällä 2022

1. Johdanto

Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy:n Nenäinniemen puhdistamon ympäristölupapäätöksessä (KHO:2013:164, 16.10.2013) määrättiin tehtäväksi puhdistetun jäteveden hygienisointi vuodesta 2018 alkaen. Lupamääräyksen mukaan jätevedenpuhdistamolta vesistöön johdettavassa vedessä on saavutettava 1.4.-30.11. välisenä aikana fekaalisten koliformien ja enterokokkien osalta vähintään keskimäärin 90 %:n poistuma verrattuna puhdistamolle tulevan jäteveden mikrobipitoisuuteen. Jäteveden hygienisointiin käytettävä menetelmä ei saa heikentää jäteveden kemiallista laatua.

Nenäinniemen saneeraus- ja laajennusurakassa tertiärikäsittelyn yhteyteen toteutettiin UV-tekniikkaan perustuva hygienisointiyksikkö. UV-laitteisto käsittää yhteensä 96 UV-lamppua, jotka on asennettu käsitellyn jäteveden kanavaan. Lamput säteilevät jäteveteen UV-valoa (aallonpituus 274 nm), joka pilkkoo jätevedessä olevien taudinaiheuttajabakteerien DNA-ketjuja. Tämän seurauksena bakteerit eivät kykene lisääntymään.

UV-yksikkö otettiin ensimmäisen kerran käyttöön loppukevästä 2018, jonka jälkeen käsittelytulokset ovat olleet varsin rohkaisevia. Talviaikaan UV-käsittelyä ei tehdä, mutta UV-yksikkö otettiin jälleen käyttöön 1.4.2022 ja käyttöä jatkettiin joulukuun 2022 alkuun saakka.

Hygienisoinnin tausta-aineiston hankkimista varten kesällä 2011 aloitettiin tulevan ja lähtevän jäteveden sekä purkuvesistön mikrobitutkimukset, joita jatkettiin kesällä 2012-2022. Avovesikaudella 2022 seurattiin entiseen tapaan mikrobien esiintymistä ja UV-käsittelyn vaikutusta siihen. Puhdistamon tulevasta ja lähtevästä jätevedestä otettiin mikrobiinäytteet marraskuun loppupäiviin saakka hygienisoinnin toimivuuden seuraamiseksi. Aiemmista vuosista poiketen vesistönäytteet otettiin heinä-, elo-, syys- ja lokakuussa. Konsultin ohjelmisto-ongelmista johtuen touko- ja kesäkuussa aiemmin otetut näytteet siirtyivät otettavaksi syksyllä.

2. Tutkimusalue ja menetelmät

Puhdistamon purkupaikka sijaitsee Nenäinniemen itärannalla noin 150 metrin etäisyydellä rannasta (kuva 1). Purkualueella vallitsee melko voimakas virtaus, sillä Vaajakosken kautta isolta yläpuoliselta valuma-alueelta tuleva päävirtaus kulkee purkupaikan edustalta. Jätevesi kulkeutuu talvella pohjanmyötäisesti, mutta keväällä ennen vesien lämpenemistä se nousee pintaan järvivettä lämpimämpänä. Kesäaikana jätevesi sekoittuu tehokkaasti, ja suurimmat pitoisuudet ovat päällysvedessä muutamain metrin syvyydellä. Purkualueen hygieeninen laatu on ollut yleensä hyvä ja bakteerimäärät melko pieniä, mutta epäedullisissa olosuhteissa tuuli saattaa kuljuttaa jätevettä Nenäinniemen rannalle ja heikentää uimaveden laatua.

Bakteerinäytteet otettiin puhdistamolla tulevasta ja lähtevästä jätevedestä, sekä neljältä Nenäinniemen itä- ja etelärannalla sijaitsevalta havaintoasemalta, yhdeltä asemalta Lehtisaaren lounaiskärjestä, yhdeltä asemalta Pieni Lehtisaaren luoteiskärjestä sekä vertailuasemalta purkupaikan yläpuolelta, Lehtisaaren ja mantereen välisestä salmesta (kuva 2.1). Bakteerinäytteet otettiin vesistöistä 0,5 metrin syvyydeltä. Näytteistä määritettiin *Escherichia coli* ja suolistoperäisten enterokokkien pesäkemäärä sekä *Salmonellan* ja kampylo-bakteereiden esiintyminen näytteessä (semikvantitatiivinen analyysi). Havaintopaikoilta otettiin lisäksi vesinäytteet syvyyksiltä 1 m, 3 m ja 5 m. Näytteistä määritettiin sähkönjohtavuus jätevesipitoisuuden laskemista varten. Näytteet otettiin 28.7., 9.8., 7.9. ja 3.10.2022

Bakteeriseuranta tehtiin yllä mainittujen ajankohtien lisäksi puhdistamon tulevasta ja lähtevästä jätevedestä kerran viikossa huhtikuun alusta marraskuun loppuun saakka. Tarkoituksena oli seurata hygienisoinnin vaikutusta bakteerimääriin ja -reduktioon.

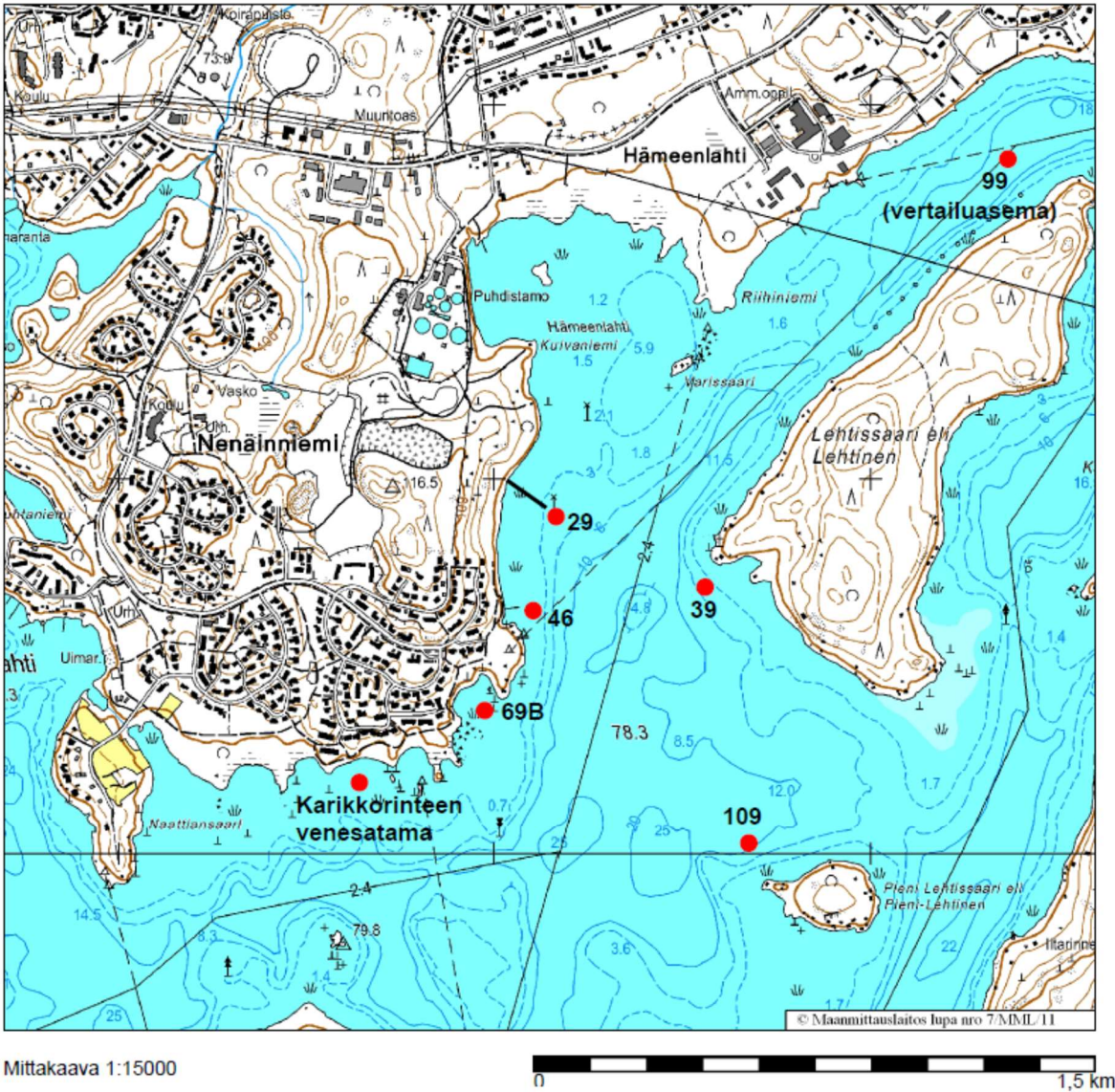
Näytteet otti henkilösertifioitu vesistönäytteenottaja. Näytteet analysoitiin KVVY:n laboratoriossa, joka on FINAS-akkreditointipalveluiden akkreditoima testauslaboratorio T064, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025.

Havaintoasemien jätevesipitoisuus laskettiin havaintoaseman näytteen, tutkimusalueen yläpuolisen vertailunäytteen sekä puhdistamolta lähtevän jäteveden sähkönjohtavuuden avulla seuraavasti:

$$r = \frac{100 (a_v - a)}{a_v - a_j}$$

jossa

- r = näytteen jätevesipitoisuus (%)
- a_v = vesistöissä vallitseva sähkönjohtavuus (mS/m) (vertailuasema)
- a = tutkitun näytteen sähkönjohtavuus (mS/m)
- a_j = jäteveden sähkönjohtavuus (mS/m).



Kuva 2.1. Havaintopaikkojen sijainti tutkimusalueella.

3. Tutkimustulokset

3.1 Jätevesipitoisuus vesistössä

Saatujen tulosten mukaan jätevesipitoisuus yhden metrin syvyydessä oli heinä-elokuussa pieni kaikilla havaintoasemilla. Syksyä kohti pitoisuus nousi jäteveden purkupaikalla syyskuun vajaasta 5 prosentista lokakuun 17:ään prosenttiin. Syyskuussa pitoisuus oli asemalla 46 vajaa kolme prosenttia, ja asemalla 69B prosentin luokkaa. Myös lokakuussa aseman 69B pitoisuus oli noin yksi prosentti. Muilla havaintopaikoilla pitoisuudet olivat kautta tarkkailujakson alhaisia, eikä syksylläkään havaittu yli prosentin pitoisuuksia muilla asemilla. Purkupuutken läheisyydessä jäteveden pitoisuus kasvaa pintavedessä syksyllä vesien viiletessä, kun lämpöiset jätevedet sekoittuvat purkupaikan ylimpiin vesikerrokseen (taulukko 3.1, liite 1). Asemalla 29 eli purkupuutken läheisyydessä sähkönjohtavuus oli syksyllä myös kolmen ja viiden metrin syvyydessä muita asemia selkeästi korkeampi, mutta suurin sähkönjohtavuuden arvo

mitattiin kuitenkin metrin syvyydestä. (liite 1). Tulokset poikkeavat aiempien vuosien havainnoista, jolloin jäteveden pitoisuudet ovat olleet kautta linjan matalampia, kun syys-lokakuun asemesta tutkittiin touko-kesäkuun näytteet.

Taulukko 3.1. Jäteveden pitoisuus Nenäinniemen puhdistamon purkuvesistön havaintoasemilla avovesikaudella 2022.

| Havainto- asema | Syvyys m | Jätevesipitoisuus % | | | |
|--------------------|-------------|---------------------|--------|--------|--------|
| | | 28.07. | 09.08. | 07.09. | 03.10. |
| Asema 29 | 1 | 0,22 | 0,00 | 4,75 | 17,0 |
| Asema 39 | 1 | 0,00 | 0,13 | 0,13 | 0,09 |
| Asema 46 | 0,5 | 0,34 | 0,13 | 2,75 | 0,37 |
| Asema 69B | 0,5 | 0,23 | 0,13 | 1,13 | 1,03 |
| Venesatama | 1 | 0,23 | 0,25 | 0,88 | 0,65 |
| Asema 109 | 1 | 0,00 | 0,38 | 0,13 | 0,19 |

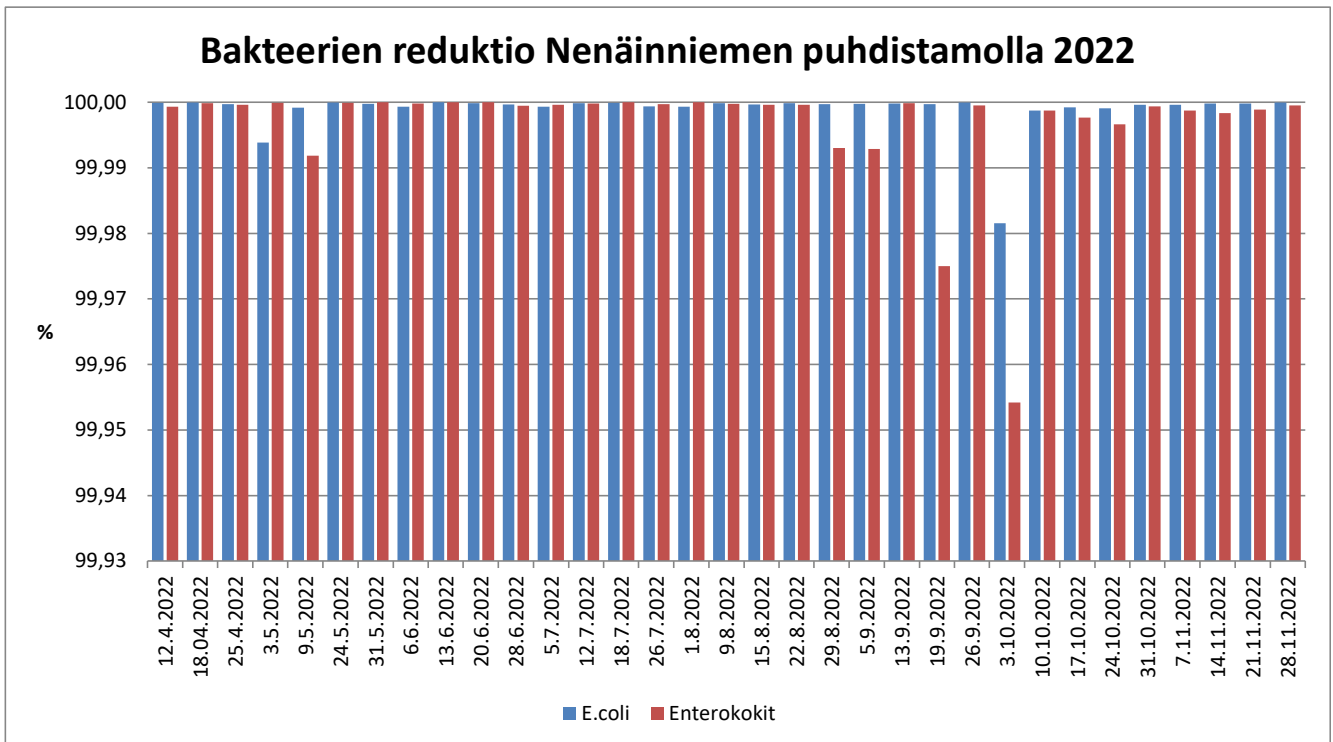
3.2 Analyysitulokset

3.2.1. Tuleva ja lähtevä jätevesi

Jäteveden mikrobinäytteet otettiin, kuten edellisvuonnakin, kaikkiaan 35 kertaa huhti-marraskuussa 2022. Näistä tarkasteluun otettiin 33 havaintokerran tulokset, koska kahden hvaintokerran tuloksissa oli puutteita tai epäselvyyksiä. Tulevan jäteveden *E. coli* -pesäkemäärä vaihteli 2,4 milj. – 24 milj. yksikköön ja enterokokkien pesäkemäärä 40 000 – 2,0 milj. yksikköön (taulukko 3.2). Reduktio pysyi pääsääntöisesti koko tutkimuksen ajan 99,99 – 100 %:n välillä, pois lukien enterokokit 3.10.2022 99,95% ja *E. coli* 99,98 % (kuva 3.1, liite 2), joten hygienisoinnin voidaan katsoa toimineen erinomaisesti. Viime vuoteen verrattuna tulevassa jätevedessä olevien *E. coli*en pesäkemäärä oli kasvanut, mutta enterokokkien maksimipesäkemäärä oli laskenut. Lähtevässä jätevedessä olevien indikaattoribakteerien pesäkemäärät olivat lähellä edellisvuotista tasoa. Minimireduktio oli parantunut sekä enterokokkien että *E.colien* osalta edellisvuotisesta.

Taulukko 3.2. Nenäinniemen puhdistamon tulevan ja lähtevän jäteveden indikaattoribakteerimäärien vaihteluväli sekä bakteerien reduktio puhdistusprosessissa näytteenottopäivinä jaksolla 6.4. – 29.11.2021.

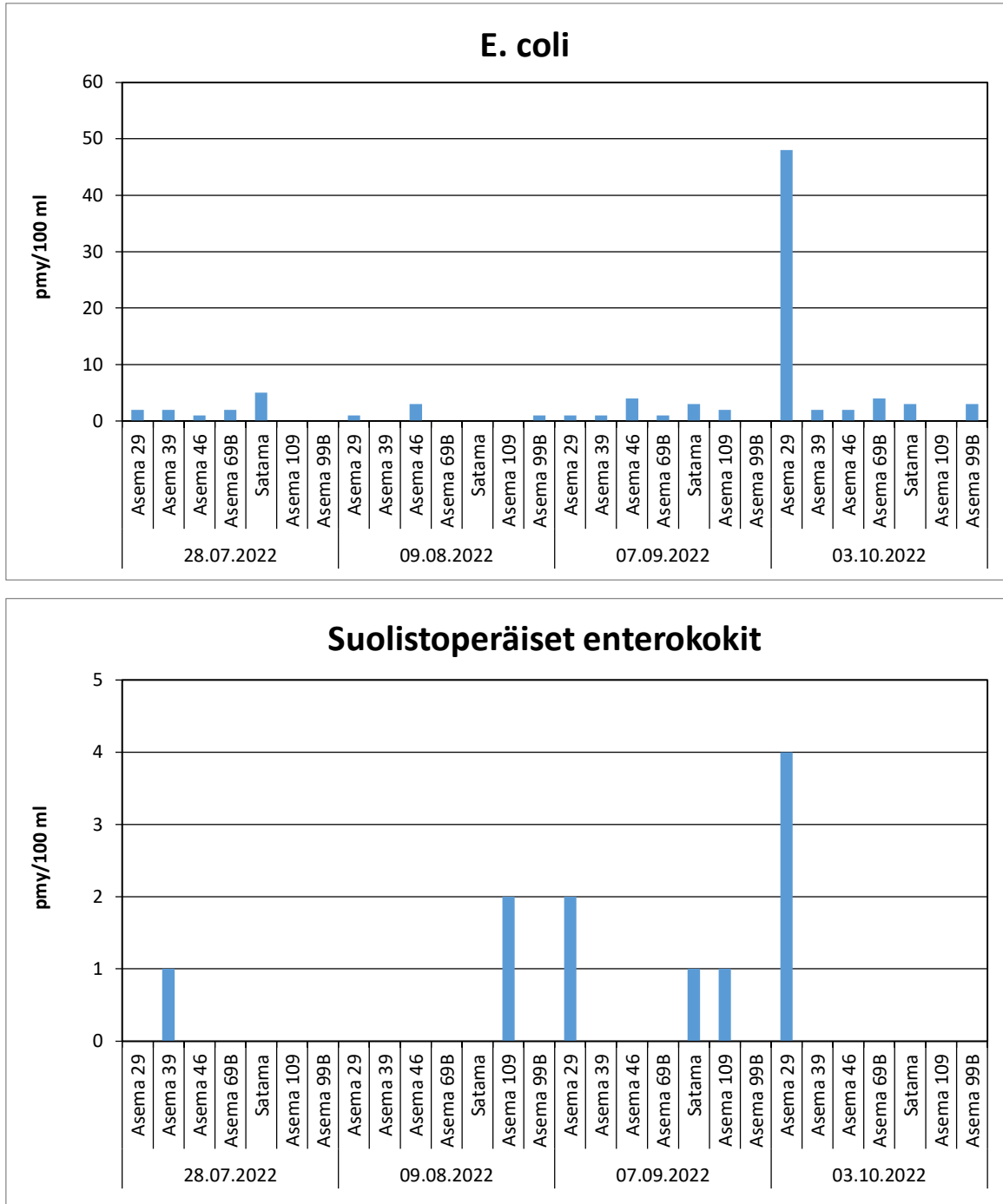
| | Tuleva pmy/100ml | | Lähtevä pmy/100ml | | Reduktio % | | |
|----------------|---------------------|-----------|----------------------|-----|---------------|-------|-----------|
| | max | min | max | min | max | min | keskiarvo |
| <i>E. coli</i> | 24 000 000 | 2 400 000 | 2 400 | 0 | 100 | 99,98 | 99,99 |
| Enterok. | 2 000 000 | 40 000 | 550 | 0 | 100 | 99,95 | 99,99 |



Kuva 3.1 Indikaattoribakteerien reduktio puhdistusprosessissa näytteenottopäivinä jaksolla 12.4. – 28.11.2022.

3.2.2. Purkuvesistö

Vertailuaseman (99B) indikaattoribakteerimäärät olivat pieniä tai niitä ei todettu lainkaan (Kuva 3.2). Suurimmat bakteerimäärät mitattiin asemalla 29 eli jäteveden purkupaikalla lokakuussa. *E.colin* pesäkemäärä oli lokakuussa 48 pmy/100 ml, ja enterokokkien 4 pmy/100 ml. Sekä *E. colin* että enterokokkien pesäkemäärät ilmensivät jätevesien vaikutusta ja sekoittumista ylimpiin vesikerrostumiin jätevesien purkupaikalla vesien viilenneetä lokakuussa. Tämä on edellisvuosista poikkeava havainto, koska aiemmin vesistöä ei ole tutkittu syksyllä, ja bakteerien pesäkemäärät ovat olleet pieniä kaikilla asemilla touko-kesäkuussa. Uimaveden laatu oli kaikilla havaintokerroilla kuitenkin hyvä. Salmonellaa ei todettu yhdelläkään havaintoasemalla kesän 2022 aikana, ja kampylobakteereja todettiin sata-massa yhden kerran.



Kuva 3.2 Bakteerimäärät havaintopaikoittain näytteenottopäivinä jaksolla 28.7. – 3.10.2022.

4. Yhteenveto

Tulevasta ja lähtevästä jätevedestä tehtyjen bakteerianalysien perusteella suolistoperäisten *Escherichia colin* ja enterokokkien reduktio on ilman hygienisointiakin normaalisti yli 99 %. Hygienisointi nosti kuitenkin reduktion 100 % tuntumaan, ja pienimmilläänkin reduktio oli 99,95 %. Kaiken kaikkiaan hygienisointi onnistui hyvin ja reduktio oli erinomaisella tasolla. Reduktiossa ei havaittu merkittäviä

muutoksia vuoteen 2021 verrattuna. Jätevesipitoisuus puhdistamon purkuvesistössä oli korkeimmillaan noin 17 % jäteveden purkupaikalla eli asemalla 29. Myös syyskuussa jäteveden pitoisuus oli purkupaikalla muita havaintoasemia suurempi. Muina havaintokertoina pitoisuus jäi pieneksi.

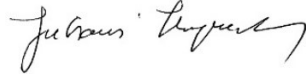
Havaintoasemien uimavesi oli hyvälaatuista kesällä 2022. Bakterimäärät olivat keskikesän uimakaudella pieniä. Lokakuussa vesien viilennyttyä jätevedet sekoittuvat vesistön pintakerrostumiin, jolloin jäteveden purkupaikalla bakterimäärät olivat selkeästi muita havaintokertoja, ja muita havaintopaikkoja suurempia. Edelliseen vuoteen verrattuna bakterimäärät olivat heinä-syyskuussa jäteveden purkualueella samalla tasolla, mutta lokakuu, jolloin näytteitä ei ole aiemmin otettu, poikkesi bakterimäärien suhteen.

Syksyn havaintokerran sisällyttämistä tarkkailuohjelmaan kannattaisi jatkossa harkita.

Salmonellaa ei todettu yhdelläkään havaintoasemalla näytteenottojakson aikana. Kampylobakteereita esiintyi kerran sataman havaintoasemalla.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Ympäristöasiantuntija, FT Juhani Hynynen

Hyväksynyt:



Osastonjohtaja Jukka Lammentausta

Jakelu sähköisenä

Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy

| NäytePvm | TutkOhj | HavPaik | Näytteen nimi | salmoV200 /200 ml | E.coli MPN/100ml | *Enterok. pmy/100 ml | CampyIV /1000 ml | salmoJV /25 ml |
|-----------|---------|---------|------------------|----------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------------|
| 6.4.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 3700000 | 550000 | Ei todettu | Ei todettu |
| 6.4.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 1000 | 74 | Ei todettu | |
| 13.4.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 4900000 | 880000 | Todettu | Todettu |
| 13.4.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 0 | 0 | Ei todettu | |
| 20.4.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 8200000 | 20000 | Todettu | Todettu |
| 20.4.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 22 | 3 | Ei todettu | |
| 27.4.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 5500000 | 11000 | Todettu | Todettu |
| 27.4.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 0 | 0 | Ei todettu | |
| 4.5.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 4400000 | 890000 | Ei todettu | Todettu |
| 4.5.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 2 | 5 | Ei todettu | |
| 10.5.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 6100000 | 840000 | Todettu | Todettu |
| 10.5.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 0 | 3 | Ei todettu | |
| 18.5.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 8700000 | 970000 | Ei todettu | Todettu |
| 18.5.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 32 | 13 | Ei todettu | |
| 25.5.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 6500000 | 1800000 | Ei todettu | Todettu |
| 25.5.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 6 | 0 | Ei todettu | |
| 1.6.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 4600000 | 2000000 | Todettu | Todettu |
| 1.6.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 25 | 51 | Ei todettu | |
| 8.6.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 6100000 | 740000 | Todettu | Todettu |
| 8.6.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 100 | 22 | Todettu | |
| 15.6.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 2400000 | 740000 | Todettu | Todettu |
| 15.6.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 2000 | 79 | Todettu | |
| 22.6.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 7300000 | 600000 | Todettu | Todettu |
| 22.6.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 66 | 0 | Ei todettu | |
| 28.6.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 6900000 | 1000000 | Todettu | Todettu |
| 28.6.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Todettu | 310 | 20 | Ei todettu | |
| 5.7.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 6900000 | 1300000 | Todettu | Todettu |
| 5.7.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 5 | 19 | Ei todettu | |
| 12.7.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 10000000 | 2500000 | Todettu | Todettu |
| 12.7.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 9 | 1 | Ei todettu | |

| | | | | | | | | |
|------------|--------|-----|------------------|------------|----------|---------|------------|---------|
| 19.7.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 12000000 | 1800000 | Todettu | Todettu |
| 19.7.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 29 | 6 | Ei todettu | |
| 27.7.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 6900000 | 2200000 | Todettu | Todettu |
| 27.7.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 370 | 57 | Ei todettu | |
| 3.8.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 20000000 | 1900000 | Todettu | Todettu |
| 3.8.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 27 | 15 | Ei todettu | |
| 10.8.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 13000000 | 2600000 | Todettu | Todettu |
| 10.8.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 870 | 170 | Todettu | |
| 17.8.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 14000000 | 1900000 | Todettu | Todettu |
| 17.8.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 490 | 54 | Ei todettu | |
| 24.8.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 6500000 | 1400000 | Ei todettu | Todettu |
| 24.8.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 61 | 3 | Ei todettu | |
| 31.8.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 9200000 | 1000000 | Todettu | Todettu |
| 31.8.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 38 | 3 | Ei todettu | |
| 7.9.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 12000000 | 2000000 | Todettu | Todettu |
| 7.9.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 62 | 3 | Ei todettu | |
| 13.9.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 9800000 | 1900000 | Todettu | Todettu |
| 13.9.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 34 | 0 | Ei todettu | |
| 20.9.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 10000000 | 1800000 | Todettu | Todettu |
| 20.9.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 8 | 0 | Ei todettu | |
| 28.9.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 13000000 | 1300000 | Todettu | Todettu |
| 28.9.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 200 | 37 | Ei todettu | |
| 4.10.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 10000 | 10000 | Todettu | Todettu |
| 4.10.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 57 | 13 | Ei todettu | |
| 11.10.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 6500000 | 2600000 | Ei todettu | Todettu |
| 11.10.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 12 | 5 | Ei todettu | |
| 18.10.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 7700000 | 2600000 | Todettu | Todettu |
| 18.10.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 5 | 4 | Ei todettu | |
| 25.10.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 9200000 | 1000000 | Todettu | Todettu |
| 25.10.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 88 | 40 | Ei todettu | |
| 1.11.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 9200000 | 1900000 | Todettu | Todettu |
| 1.11.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 200 | 160 | Ei todettu | |
| 8.11.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 3800000 | 1400000 | Todettu | Todettu |
| 8.11.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Todettu | 63 | 40 | Ei todettu | |

| | | | | | | | | |
|------------|--------|-----|------------------|------------|----------|---------|------------|---------|
| 15.11.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 5500000 | 1300000 | Todettu | Todettu |
| 15.11.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 18 | 8 | Ei todettu | |
| 22.11.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 12000000 | 1600000 | Todettu | Todettu |
| 22.11.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 230 | 53 | Ei todettu | |
| 29.11.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Poistuva kerta/ | Ei todettu | 1100 | 240 | Ei todettu | |
| 29.11.2021 | 5JYVÄS | JVP | /Tuleva kokooma/ | | 5800000 | 1100000 | Todettu | Todettu |



KVY Tutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, SFS-EN ISO/IEC 17025

* akkreditoitu määrittely. Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pyydettyäessä

| Syvyys, m | Näytteen nimi | ympäristöhavainnot | ympäristöhavainnot | ympäristöhavainnot | ympäristöhavainnot | ympäristöhavainnot | ympäristöhavainnot | ympäristöhavainnot | 1 | 3 | 6 | 1 | 3 | 5 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|----------------------------------|----------------|-------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|
| | | Pieni Lehtisaari, luode | Jätevesien purkupaikka | Lehtisaari lounas | Nenäinniemi, itä | Nenäinniemi, kaakko | Vertailupiste | SATAMA | Pieni Lehtisaari, luode | Pieni Lehtisaari, luode | Pieni Lehtisaari, luode | Jätevesien purkupaikka | Jätevesien purkupaikka | Jätevesien purkupaikka | Lehtisaari lounas | Lehtisaari lounas | Lehtisaari lounas | Nenäinniemi, itä | Nenäinniemi, kaakko | Vertailupiste | SATAMA |
| | Ottopäivämäärä | 03.10.2022 10.10 | 03.10.2022 11.00 | 03.10.2022 09.50 | 03.10.2022 10.45 | 03.10.2022 10.30 | 03.10.2022 09.20 | 03.10.2022 10.20 | 03.10.2022 10.10 | 03.10.2022 10.10 | 03.10.2022 10.10 | 03.10.2022 11.00 | 03.10.2022 11.00 | 03.10.2022 11.00 | 03.10.2022 09.50 | 03.10.2022 09.50 | 03.10.2022 09.50 | 03.10.2022 10.45 | 03.10.2022 10.30 | 03.10.2022 09.20 | 03.10.2022 10.20 |
| Kokonaissyvyys | m | 7,1 | 6 | 6 | 1,9 | 1,7 | 18 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| Näkösyvyys | m | 2 | 1,8 | 2 | 1,9 | 1,7 | 2,1 | 1,9 | | | | | | | | | | | | | |
| Lämpötila | °C | | | | | | | | 10,8 | 10,8 | 10,8 | 11,2 | 11,2 | 11,2 | 10,8 | 10,8 | 10,8 | 10,8 | 10,8 | 10,8 | 10,8 |
| Syvyys | m | | | | | | | | 1 | 3 | 6 | 1 | 3 | 5 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Sähkönjohtavuus | mS/m | | | | | | | | 7,1 | 7,2 | 7,2 | 25,1 | 16,8 | 19,4 | 7 | 7 | 7 | 7,3 | 8 | 6,9 | 7,6 |
| Escherichia coli | MPN/100 ml | | | | | | | | 0 | | | 48 | | | 2 | | | 2 | 4 | 3 | 3 |
| Salmonella spp. | pmy/1000 ml | | | | | | | | Ei todettu | | | Ei todettu | | | Ei todettu | | | Ei todettu | Ei todettu | Ei todettu | Ei todettu |
| Suolistoperäiset enterokokit | pmy/100 ml | | | | | | | | 0 | | | 4 | | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lämpökestoiset kampakyobakteerit | /1000 ml | | | | | | | | Ei todettu | | | Ei todettu | | | Ei todettu | | | Ei todettu | Ei todettu | Ei todettu | Todettu |



KVY Tutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, SFS-EN ISO/IEC 17025
* akkreditoitu määrittäminen. Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pyydettyäessä

| Näytteen nimi | ympäristöh avainnot | ympäristöh avainnot | ympäristöh vainnot | ympäristöh avainnot | ympäristöh avainnot | ympäristöh avainnot | ympäristöh havainnot | 1 | 3 | 6 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 |
|------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Näytepaikat | 109 | 69B | 46 | 39 | 99 | SATAMA | 29 | 109 | 109 | 109 | 69B | 46 | 39 | 39 | 39 | 99 | SATAMA | 29 | 29 | 29 |
| Ottopäivämäärä | 07.09.2022 09.10 | 07.09.2022 09.35 | 07.09.2022 09.45 | 07.09.2022 09.50 | 07.09.2022 08.30 | 07.09.2022 09.30 | 07.09.2022 2.10.10 | 07.09.2022 09.10 | 07.09.2022 09.10 | 07.09.2022 09.10 | 07.09.2022 09.35 | 07.09.2022 09.45 | 07.09.2022 09.50 | 07.09.2022 09.50 | 07.09.2022 09.50 | 07.09.2022 08.30 | 07.09.2022 09.30 | 07.09.2022 10.10 | 07.09.2022 10.10 | 07.09.2022 10.10 |
| Kokonaissyvyys | m | 7 | 1,6 | 1,8 | 5 | 20 | 6 | | | | | | | | | | | | | |
| Näkösyvyys | m | 2 | 1,6 | 1,8 | 2 | 2 | 1,6 | | | | | | | | | | | | | |
| Lämpötila näytteenotossa | °C | | | | | | | 14 | 14 | 13,9 | 14,7 | 14,5 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 15,4 | 14,4 | 15 | 15 | 14,4 |
| Syvyys | m | | | | | | | 1 | 3 | 6 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 |
| Sähkönjohtavuus | mS/m | | | | | | | 6,8 | 6,8 | 6,9 | 7,8 | 9,1 | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,9 | 7,6 | 10,7 | 7,8 | 10,1 |
| Escherichia colit | MPN/100 ml | | | | | | | 2 | | | 1 | 4 | 1 | | | 0 | 3 | 1 | | |
| Salmonella, 1000 ml | pmy/1000 ml | | | | | | | Ei todettu | | | Ei todettu | Ei todettu | Ei todettu | | | Ei todettu | Ei todettu | Ei todettu | | |
| Suolistoperäiset enterokokit | pmy/100 ml | | | | | | | 1 | | | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 1 | 2 | | |
| Lämpökestoiset kampylobakteerit | /1000 ml | | | | | | | Ei todettu | | | Ei todettu | Ei todettu | Ei todettu | | | Ei todettu | Ei todettu | Ei todettu | | |



KVY Tutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, SFS-EN ISO/IEC 17025

* akkreditoitu määrittely. Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pyydettyäessä

| | Näytenumero | 22YH09934 | 22YH09935 | 22YH09936 | 22YH09939 | 22YH09942 | 22YH09944 | 22YH09946 | 22VV14288 | 22VV14289 | 22VV14290 | 22VV14291 | 22VV14292 | 22VV14295 | 22VV14296 | 22VV14297 | 22VV14298 | 22VV14300 | 22VV14301 | 22VV14302 | 22VV14304 |
|----------------------|--------------------|---------------------------------|---|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| | Näytteen nimi | ympäristöhavainnot | ympäristöhavainnot | ympäristöhavainnot | ympäristöhavainnot | ympäristöhavainnot | ympäristöhavainnot | ympäristöhavainnot | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 3 | 6 | 1 |
| | Ottopäivä määrä | 09.08.2022 14.25 | 09.08.2022 14.15 | 09.08.2022 14.35 | 09.08.2022 14.45 | 09.08.2022 12.30 | 09.08.2022 14.05 | 09.08.2022 14.45 | 09.08.2022 14.25 | 09.08.2022 14.15 | 09.08.2022 14.35 | 09.08.2022 14.35 | 09.08.2022 2 14.35 | 09.08.2022 14.45 | 09.08.2022 14.45 | 09.08.2022 14.45 | 09.08.2022 12.30 | 09.08.2022 14.05 | 09.08.2022 14.05 | 09.08.2022 14.05 | 09.08.2022 14.45 |
| | Projektin nimi | Nenäinniemi kaakko, Elokuu, 69B | Karikkorinteen venesatama, Elokuu, SATAMA | Lehtisaari lounas, Elokuu, 39 | Jätevesien purkupaikka, Elokuu, 29 | Vertailupiste, Elokuu, 99 | Pieni Lehtisaari luode, Elokuu, 109 | Nenäinniemi itä, Elokuu, 46 | Nenäinniemi kaakko, Elokuu, 69B | Karikkorinteen venesatama, Elokuu, SATAMA | Lehtisaari lounas, Elokuu, 39 | Lehtisaari lounas, Elokuu, 39 | Lehtisaari lounas, Elokuu, 39 | Jätevesien purkupaikka, Elokuu, 29 | Jätevesien purkupaikka, Elokuu, 29 | Jätevesien purkupaikka, Elokuu, 29 | Vertailupiste, Elokuu, 99 | Pieni Lehtisaari luode, Elokuu, 109 | Pieni Lehtisaari luode, Elokuu, 109 | Pieni Lehtisaari luode, Elokuu, 109 | Nenäinniemi itä, Elokuu, 46 |
| Kokonaissyvyys | m | 1,5 | 3,6 | 5 | 6 | 13 | 9 | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| Näkösyvyys | m | >1,5 | 2,1 | 2,3 | 1,9 | 2,3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| LI näytteenotossa | °C | | | 180 | | | | | 19,9 | 19,8 | 19,9 | 19,4 | 19,4 | | | | | 19,7 | 19,6 | 18,3 | |
| Sähkönjohtavuus | LA146 mS/m | | | | | | | | 6,1 | 6,4 | 6,3 | 6,4 | 6,4 | 6,2 | 6,5 | 8,4 | 6,2 | 6,4 | 6,5 | 6,5 | 6,3 |
| Escherichia coli | LA604TH MPN/100 ml | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | | | 1 | | | 1 | 0 | | | 3 |
| Salmonella | LA610H pmy/1000 ml | | | | | | | | Ei todettu | Ei todettu | Ei todettu | | | Ei todettu | | | Ei todettu | Ei todettu | | | Ei todettu |
| Suolistop. Enterok. | LA603TH pmy/100 ml | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | | | 0 | | | 0 | 2 | | | 0 |
| Lämpök. Kampylobakt. | LA730P /1000 ml | | | | | | | | Ei todettu | Ei todettu | Ei todettu | | | Ei todettu | | | Ei todettu | Ei todettu | | | Ei todettu |



KVY Tutkimus Oy on FINAS-akkreditoitupalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, SFS-EN ISO/IEC 17025

* akkreditoitu määrittäminen. Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pyydettyinä

| Syvyys, m | Näytteen nimi | ympäristöhavainnot | ympäristöhavainnot | ympäristöhavainnot | ympäristöhavainnot | ympäristöhavainnot | ympäristöhavainnot | ympäristöhavainnot | 1 | 3 | 6 | 1 | 3 | 5 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|----------------------|----------------|--|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---|---------------------------------|--|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---|---------------------------------|
| | Ottopäivämäärä | 27.07.2022 11.20 | 27.07.2022 12.30 | 27.07.2022 11.10 | 27.07.2022 12.15 | 27.07.2022 10.50 | 27.07.2022 11.50 | 27.07.2022 12.00 | 27.07.2022 11.20 | 27.07.2022 11.20 | 27.07.2022 11.20 | 27.07.2022 12.30 | 27.07.2022 12.30 | 27.07.2022 12.30 | 27.07.2022 11.10 | 27.07.2022 11.10 | 27.07.2022 11.10 | 27.07.2022 12.15 | 27.07.2022 10.50 | 27.07.2022 11.50 | 27.07.2022 12.00 |
| | Tulopäivä | 28.07.2022 08.13 | 28.07.2022 08.16 | 28.07.2022 08.19 | 28.07.2022 08.22 | 28.07.2022 08.24 | 28.07.2022 08.26 | 28.07.2022 08.28 | 28.07.2022 08.13 | 28.07.2022 08.13 | 28.07.2022 08.13 | 28.07.2022 08.16 | 28.07.2022 08.16 | 28.07.2022 08.16 | 28.07.2022 08.19 | 28.07.2022 08.19 | 28.07.2022 08.19 | 28.07.2022 08.22 | 28.07.2022 08.24 | 28.07.2022 08.26 | 28.07.2022 08.28 |
| | Projektin nimi | Pieni Lehtissaari luode, Heinäkuu, 109 | Jätevesien purkupaikka, Heinäkuu, 29 | Lehtisaari lounas, Heinäkuu, 39 | Nenäinniemi itä, Heinäkuu, 46 | Vertailupiste, Heinäkuu, 99 | Karikkorinteen venesatama, Heinäkuu, SATAMA | Nenäinniemi kaakko, Elokuu, 69B | Pieni Lehtissaari luode, Heinäkuu, 109 | Pieni Lehtissaari luode, Heinäkuu, 109 | Pieni Lehtissaari luode, Heinäkuu, 109 | Jätevesien purkupaikka, Heinäkuu, 29 | Jätevesien purkupaikka, Heinäkuu, 29 | Jätevesien purkupaikka, Heinäkuu, 29 | Lehtisaari lounas, Heinäkuu, 39 | Lehtisaari lounas, Heinäkuu, 39 | Lehtisaari lounas, Heinäkuu, 39 | Nenäinniemi itä, Heinäkuu, 46 | Vertailupiste, Heinäkuu, 99 | Karikkorinteen venesatama, Heinäkuu, SATAMA | Nenäinniemi kaakko, Elokuu, 69B |
| Kokonaissyvyys | m | 7 | 6 | 5 | 2,5 | 16 | 2,4 | 2,3 | | | | | | | | | | | | | |
| Näkösyvyys | m | 2,1 | 2 | 2,1 | 2 | 2,1 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| Lt näytteenotossa | °C | | | | | | | | 20,4 | 20,4 | 20,4 | 20,4 | 20,4 | 20,4 | 20,4 | 20,4 | 20,4 | | 20,5 | 20,4 | 20,4 |
| Sähkönjohtavuus | mS/m | | | | | | | | 6,2 | 6,2 | 6,2 | 6,4 | 6,3 | 6,3 | 6,2 | 6,2 | 6,2 | 6,5 | 6,2 | 6,4 | 6,4 |
| Escherichia coli | MPN/100 ml | | | | | | | | 0 | | | 2 | | | 2 | | | 1 | 0 | 5 | 2 |
| Salmonella | pmy/1000 ml | | | | | | | | Ei todettu | | | Ei todettu | | | Ei todettu | | | Ei todettu | Ei todettu | Ei todettu | Ei todettu |
| Suolistop.enterok. | pmy/100 ml | | | | | | | | 0 | | | 0 | | | 1 | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lämpök. Kampylobakt. | /200 ml | | | | | | | | Ei todettu | | | Ei todettu | | | Ei todettu | | | Ei todettu | Ei todettu | Ei todettu | Ei todettu |