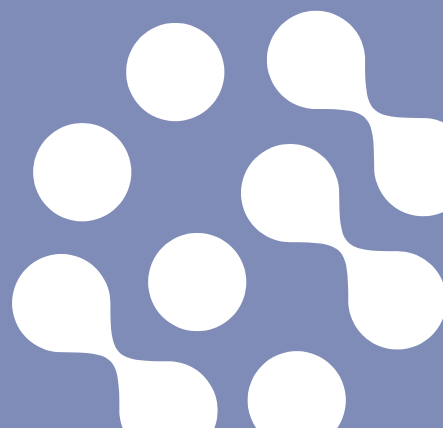


Eurofins Ahma Oy  
Projekti 10724  
30.4.2024

# PYHÄJOEN YHTEISTARKKAILU

## Osa II: Vesistötarkkailu 2023



## PYHÄJOEN YHTEISTARKKAILU, OSA II: VESISTÖTARKKAILU 2023

### Sisällysluettelo

|           |                                                                       |           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>TARKKAILUN TOTEUTUS .....</b>                                      | <b>1</b>  |
| <b>2.</b> | <b>VEDEN LAADUN TARKKAILU .....</b>                                   | <b>2</b>  |
| 2.1       | INTENSIIVINEN TARKKAILU .....                                         | 2         |
| 2.2       | YHTEENVETO INTENSIIVISEN TARKKAILUN VUOSIEN 2020-2023 TULOKSISTA..... | 8         |
| 2.3       | ALUEELLINEN TARKKAILU .....                                           | 9         |
| 2.4       | KUORMITTAJIEN LÄHIALUEET .....                                        | 14        |
| 2.4.1     | <i>Pääuoma.....</i>                                                   | <i>14</i> |
| 2.4.2     | <i>Sivu-uomat.....</i>                                                | <i>15</i> |
| 2.5       | PYHÄJOEN VESISTÖALUEEN JÄRVET .....                                   | 21        |
| 2.5.1     | <i>Pyhäjärvi.....</i>                                                 | <i>21</i> |
| 2.5.2     | <i>Haapajärvi.....</i>                                                | <i>25</i> |
| 2.5.3     | <i>Selkäinjärvi.....</i>                                              | <i>27</i> |
| 2.5.4     | <i>Komujärvi.....</i>                                                 | <i>27</i> |
| 2.5.5     | <i>Iso ja Pieni (Vähä)-Vatjusjärvi.....</i>                           | <i>27</i> |
| 2.5.6     | <i>Muut vesistöalueen järvet .....</i>                                | <i>28</i> |
| 2.6       | MUUT PYHÄJOEN VESISTÖALUEEN JOET .....                                | 29        |
| 2.7       | VEDEN HYGIEENINEN LAATU .....                                         | 30        |
| 2.8       | LÄMPÖTILA- JA JÄÄTARKKAILU .....                                      | 33        |
| <b>3.</b> | <b>AINEVIRTAAMAT .....</b>                                            | <b>33</b> |
|           | <b>YHTEENVETO .....</b>                                               | <b>38</b> |
|           | <b>VIITTEET .....</b>                                                 | <b>40</b> |

---

**LIITTEET**

- Liite 1. Pyhäjoen vesistöalue ja vesistötarkkailupisteiden sijainnit
- Liite 2. Havaintopaikkaluettelo
- Liite 3. Intensiivisen tarkkailun tulokset
- Liite 4. Alueellisen tarkkailun tulokset
- Liite 5. Pyhäjärven tarkkailun tulokset
- Liite 6. Pyhäsalmi Mine Oy, Tikkalansalmen ja Pyhäjärven luusuan tarkkailun tulokset
- Liite 7. Haapajärven tarkkailun tulokset
- Liite 8. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen seurantatulokset
- Liite 9. Kanteleen Voima Oy:n Haapaveden voimalaitoksen lämpötila- ja jäätarkkailun tulokset
- Liite 10. Ainevirtaamat
- Liite 11. Menetelmätiedot

Pohjakartat: © Maanmittauslaitos

30.4.2024

**Eurofins Ahma Oy**

Tuuli Kumpula  
Ympäristöasiantuntija

Jessica Åsbacka  
Projektipäällikkö

Jaakko Jokinen  
Ympäristöasiantuntija

**Yhteystiedot**

Nuottasaarentie 17  
90400 OULU  
Sähköposti: Etunimi.Sukunimi@etn.eurofins.com

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

# 1. TARKKAILUN TOTEUTUS

Pyhäjoen yhteistarkkailun vesistötarkkailu toteutettiin Pyhäjoen kuormitus-, vesistö- ja kalataloustarkkailuohjelman 2019-2025 mukaisesti (**Eurofins Ahma Oy 2018**). Vuonna 2023 tarkkailuun kuului veden laadun intensiivinen tarkkailu, Haapajärven ja Pyhäjärven tarkkailu sekä eräiden sivujokien ja Pyhäjoen pääuoman pisteiden alueellinen tarkkailu. Kolmen vuoden välein toteutetaan laajaa tarkkailua. Edellinen laajan tarkkailun vuosi oli 2022, joten seuraava laajan tarkkailun vuosi on 2025.

Kaikkien tarkkailupaikkojen sijainti on esitetty **liitteessä 1** ja havaintopaikkaluettelo **liitteessä 2**. Tarkkailutulokset on esitetty **liitteissä 3–7** ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen seurantatulokset **liitteessä 8**.

Velvoitetarkkailunäytteitä otettiin tarkkailuohjelman mukaisesti intensiivisen tarkkailun pisteiltä (*Py161*, *Py82* ja *Py1*) 13 kertaa vuoden 2023 aikana (**liite 3**). Pyhäjoen alaosalta Hourunkoskesta (*Py2*) näytteet otettiin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen toimesta 13 kertaa. Vuosittain toistuvan alueellisen tarkkailun jokipisteiltä näytteet otettiin maaliskuu-, heinä- ja elokuussa (*Kä0*, *Mä0*, *Pio2*, *Vi2*, *Py79*, *Py1*). Kärämäenjoen (*Kä0*) pisteeltä haettiin näyte lisäksi myös toukokuussa. Haapajärvestä ja Pyhäjärvestä näytteet otettiin helmi-maaliskuussa, heinäkuussa ja syyskuussa. Järvien lokakuun näytteenottokierros jäi suorittamatta runsaiden sateiden ja niistä johtuneiden tulvien vuoksi. Pyhäjärven Tikkalansalmesta ja Luusuasta näytteitä otettiin Pyhäsalmen kaivoksen toimesta huhti-lokakuussa. Näytteitä otettiin huhtikuussa neljä ja toukokuussa viisi kertaa ja muutoin kerran kuukaudessa (**liite 6**).

Intensiivisen tarkkailun näytteistä tehtiin seuraavat määritykset: lämpötila, happi, sähkönjohtavuus, pH, väri, COD<sub>Mn</sub>, kiintoaine, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, kokonaistyppe, ammoniumtyppe, nitraatti- ja nitriittitypen summa, *E. coli* sekä enterokokkibakteerit. Lisäksi havaintopaikalta Pyhäjoki 11100 (*Py161*) analysoitiin maaliskuu-, heinä- ja elokuussa samanaikaisesti Pyhäjärven tarkkailukertojen kanssa kupari, sinkki, rauta, mangaani ja sulfaatti. Alueellisen tarkkailun näytteistä määritettiin lämpötila, happi, sähkönjohtavuus, pH, väri, COD<sub>Mn</sub>, kiintoaine, kokonaisfosfori, kokonaistyppe, *E. coli* sekä enterokokkibakteerit kaikilla näytteenotto-kerroilla ja lisäksi avovesikaudella fosfaattifosfori, ammoniumtyppe sekä nitraatti- ja nitriittitypen summa.

Velvoitetarkkailun tulosten lisäksi tässä raportissa käsitellään Pohjois-Pohjanmaan ELY -keskuksen seurantatulokset velvoitetarkkailun havaintopaikoilta sekä muutamilta muilta järvi- ja jokivesiltä. Ympäristöhallinnon seurantatulokset on esitetty velvoitetarkkailutulosten yhteydessä sekä **liitteessä 8**.

Haapajärvestä ja Pyhäjärvestä otetaan vuosittain näytteet yhteensä neljä kertaa. Järvien näytteenottosyvyydet ovat seuraavat:

| Haapajärvi            | Pyhäjärvi  |
|-----------------------|------------|
| 1 m                   | 1 m        |
| vesipatsaan puoliväli | 5m         |
| pohja -1 m            | pohja -1 m |

Haapajärven näytteistä analysoitiin seuraavat määritykset: lämpötila, happi, sähkönjohtavuus, pH, väri, COD<sub>Mn</sub>, kiintoaine, sameus, kokonaisfosfori, kokonaistyppe, *E. coli*, enterokokkibakteerit, sulfaatti sekä kesä-elokuun näytteistä a-klorofylli, fosfaattifosfori, ammoniumtyppe ja nitraatti- ja nitriittitypen summa.

Pyhäjärven havaintopaikoilta (*Pyhj4*, *Pyhj3*, *Pyhj1*) tehtiin määritykset seuraavasti:

0-2 m kokooma näytteet                      1 m, 5 m ja pohja -1 m näytteet

(Heinä- ja elokuussa)

- a-klorofylli
- PO<sub>4</sub>-P
- NH<sub>4</sub>-N
- NO<sub>2</sub>+NO<sub>3</sub>-N

(helmi-maalis-, heinä-, elo- ja lokakuussa)

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| • pH                | • lämpötila       |
| • sähkönjohtavuus   | • Fe              |
| • COD <sub>Mn</sub> | • Cu              |
| • väri              | • Zn              |
| • happi             | • Mn              |
| • Kok-P             | • SO <sub>4</sub> |
| • Kok-N             |                   |

Junttisyvän havaintopaikasta (Pyhj1) kuuluu määrittää myös tiosulfaatti. Pyhäsalmen kaivoksen toimesta Tikkalansalmen (Pyhj2) ja luusuan näytteistä määritettiin pH ja sähkönjohtavuus. Analyysien menetelmät, mittausepävarmuudet ja määrittämisrajat on esitetty **liitteessä 11**.

Vesistötarkkailun tulokset on tallennettu ympäristöhallinnon vedenlaaturekisteriin Veslaan. Ympäristöhallinnon näytteiden kiintoainemääritykset on tehty 0,4 µm:n suodattimilla ja muut tarkkailun kiintoainemääritykset 1,2 µm:n suodattimilla.

Perustuottajien kasvua rajoittava minimiravinne määritettiin pintavesien ravinnepitoisuuksien suhteita tarkastelemalla. Minimiravinne määritettiin mineraaliravinnesuhteen avulla:

$$(NH_4-N + NO_3-N) : PO_4-P$$

Kun mineraaliravinne suhde on yli 12, fosforin katsotaan rajoittavan levätuotantoa ja kun suhde on alle 5, typpi on todennäköinen minimiravinne. Mikäli suhde on 5-12, molemmat ravinteet ovat potentiaalisia minimiravinteita. Ravinnesuhdetarkastelusta saadaan luotettavimpia tietoja silloin, kun toisen ravinteen pitoisuus on hyvin pieni ja toisen selvästi suurempi (**Pietiläinen 2008**).

Pyhäjärvestä lähtevän sekä Haapakosken ja Tolpankosken ainevirtaamat laskettiin näytteenottohetken veden laadun ja kuukauden keskivirtaaman perusteella. Mikäli vedenlaatatietoja oli useampia samalta kuukaudelta, laskettiin kyseisen kuukauden keskimääräinen vedenlaatu. Jos joltakin kuukaudelta ei ollut vedenlaatatietoja, käytettiin veden laatuna edellisen ja seuraavan kuukauden keskimääräistä vedenlaatua. Koko vuoden keskimääräiset ainemäärät laskettiin kuukausittaisten ainemäärien keskiarvona.

Kanteleen Voima Oy:n Haapaveden voimalaitoksen jäähdytysvesien vaikutusta purkuvesistön lämpötiloihin ja jäätälanteeseen pyrittiin tarkkailemaan talvikaudella tammi-huhtikuussa ja marras-joulukuussa kerran kuukaudessa viidellä havaintopaikalla. Veden lämpötilan mittaukset tehtiin pääosin 0,5 m syvyydestä. Jäähdytysveden vaikutusta jään kantokykyyn ja sulan alueen muotoon ja laajuuteen seurattiin voimalaitoksen katolta tähystämällä.

Jään ja avoveden väliset rajat piirrettiin karttapohjalle mahdollisimman tarkasti. Tulokset lämpötila- ja jäätarkkailusta on esitetty **liitteessä 9**. Jäätarkkailu perustuu silmämääräiseen havainnointiin ja tulokset ovat aina havainnoijan subjektiivinen arvio tilanteesta. Tämän takia jäätarkkailutuloksiin liittyy virhetekijä ja tuloksia on syytä tarkastella varauksella.

## 2. VEDEN LAADUN TARKKAILU

### 2.1 Intensiivinen tarkkailu

Intensiivisen tarkkailun tulokset vuodelta 2023 on esitetty kokonaisuudessaan **liitteessä 3**. Vedenlaadun keski- ja ääriarvot on esitetty **taulukossa 2-1**.

Pyhäjoen pääuoman veden happitilanne oli hapen kyllästysasteiden perusteella joen yläjuoksulla Pyhäjärven luusuassa (Py161) ja joen alaosalla (Py2) keskimäärin erinomainen (happi % > 85), ja keskiosalla (Py82)

happitilanne oli keskimäärin hyvä (kyll-% 81,2). Piipsanjoen (Pi1) happitilanne oli myös keskimäärin tyydyttävä (kyll-% 79,6 %). Pääuoman näytepisteissä happitilanne oli heikompia ennen kevättulvia kuin niiden jälkeen, ja oli heikoimmillaankin tyydyttävän ja välttävän tason rajalla (kyll-% n. 70 %). Piipsanjoessa happitilanne oli heikoimmillaan välttävä (62-69 kyll-%) maaliskuussa ennen kevättulvia (**taulukko 2-1**).

Veden pH vaihteli intensiivisen tarkkailun näytepisteillä vuonna 2023 välillä 6,12–7,36. Pääuoman näytepisteiden osalta alhaisimmat pH-arvot havaittiin keväällä toukokuun alkupuolella, Piipsanjoen näytepisteellä huhtikuun loppupuolella ja toukokuun alkupuolella. Veden pH alenee tavallisesti sulamisvesien vaikutuksesta ja on alhaisimmillaan kevättulvan aikana. Veden pH-arvot nousivat kesäaikana lievästi happamasta neutraalin tuntumaan, mikä on tavallisesti merkki levätuotannon käynnistymisestä. Lievästi emäksiseen viittaavia arvoja havaittiin toukokuun lopussa joen alaosan pisteellä Py2 toukokuun lopussa sekä pääuoman pisteellä Py161 syksyn havaintokerroilla syys-lokakuussa. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Hourunkosken (Py2) seurantanäytteistä määritettiin veden puskurointikykyä kuvaava alkaliteetti. Alkaliteetti-arvojen perusteella puskurikyky oli pääosin luokituksestaan hyvä ja huhtikuun lopussa ja toukokuun alussa tyydyttävä. Alkaliteetti-arvot ovat tyypillisesti matalimmillaan sulamiesvesien aikana.

Pyhäjärvestä lähtevän veden (Py161) sähkönjohtavuutta kasvattavat Pyhäsalmen kaivoksen jätevedet (sulfaatti). Pyhäjärvestä juoksetun veden sähkönjohtavuus kohoaa tyypillisesti keväällä ja laskee vähitellen syksyä kohden, mikä oli nähtävissä tuloksissa. Vuonna 2023 korkein sähkönjohtavuusarvo havaittiin 15.5. pisteellä Py161 (17 mS/m), jossa sähkönjohtavuuden arvot olivat keskimäärin hieman korkeampia kuin muilla intensiivisen tarkkailun havaintopisteillä. Kevättulvan jälkeen ja syksyä kohti mentäessä sähkönjohtavuuden ero Py161 ja alempana sijaitsevien pääuomanpisteiden Py82 ja Py2 välillä kaventui. Korkeammat sähkönjohtavuuden arvot voivat johtua kaivoksen jätevesistä, joiden vaikutus laimenee alajuoksun suuntaan. Piipsanjoessa (Pi1) sähkönjohtavuusarvot olivat hieman matalampia kuin Pyhäjoen pääuomassa keskimäärin. Sähkönjohtavuuden vaihtelut seuraavat yleensä Haapakoskella (Py82) ja Tolpankoskella (Py2) havaittuja virtaaman vaihteluita, ja vuonna 2023 pääuomassa pisteellä Py82 havaitut sähkönjohtavuudet olivat korkeampia kesäaikana kuin huhti-toukokuussa kevättulvan aikaan. Pisteellä Py korkeimmat sähkönjohtavuuden arvot havaittiin ennen kevättulvia maaliskuussa. Vuosikeskiarvona sähkönjohtavuus laski Pyhäjoen pääuoman matkalla noin 24 % (**kuva 2-1**).

Pyhäjoessa veden väriarvot kasvavat yleensä alajuoksua kohden johtuen sivujokien tuomasta pääuomaa tummemmasta vedestä. Vuoden 2023 intensiivisen tarkkailun tulokset tukivat tätä oletusta. Pyhäjoen alaosalla kokonaisvaluma-alue on jo selvästi suurempi ja luontainen väriarvo mm. Piipsanjoen valuma-alueen myötä yleensä korkeampi. Pienten virtaamien aikaan myös Piipsanjoen kaltaisten sivu-uomien tuoman veden vaikutus pääuomaan on suhteellisesti suurempi. Vuonna 2023 korkeimmat väriarvot havaittiin Piipsanjoessa (Pi1), kuten aiemminkin. Pääuoman keskivaiheilla (Py82) veden väri oli kuitenkin keskimäärin hieman tummempaa kuin Pyhäjoen alajuoksulla (Py2), mikä on ollut havaittavissa myös aiempina tarkkailuvuosina 2020-2022. Tyypillisesti väriarvoissa havaitaan piikki kevättulvan aikaan, minkä jälkeen väriarvot tavallisesti laskevat kesää kohden. Näin oli myös vuonna 2023, mutta väriarvot nousivat myös syksyä kohti. Pisteillä Py82 ja Py2 korkeimmat väriarvot havaittiin elokuun alkupuolella ja Piipsanjoella väriarvot olivat suurimmillaan huhtikuun loppupuolen lisäksi lokakuussa. Pääuoman yläosalla väriarvot olivat suurimpia toukokuun alussa.

Veden humuosisuutta kuvaavat COD<sub>Mn</sub>-pitoisuudet käyttäytyivät ajallisesti ja alueellisesti väriarvojen kaltaisesti. Väriarvojen tavoin COD<sub>Mn</sub>-pitoisuudet nousivat kevättulvan aikaan sekä elo-syyskuussa. Vähäisten virtaamien aikaan humusaineet ehtivät laskeutua ja sedimentoitua paremmin sivu-uoman jo paikoin lähes seisovan veden alueilla. Pyhäjoen yläosalla (Py161) COD<sub>Mn</sub>-pitoisuudet olivat matalampia kuin alempana joessa sijaitsevilla pisteillä. Korkeimmat COD<sub>Mn</sub>-pitoisuudet havaittiin Piipsanjoen (Pi1) pisteellä sekä pääuoman alajuoksulla (Py2). Keskimääräisten COD<sub>Mn</sub>-arvojen perusteella vesi oli joen yläosalla (Py161) keskihumuksista ja muilla pisteillä (Py82, Pi1 ja Py2) runsashumuksista.

Kiintoainepitoisuuksien ajallista vaihtelua havaittiin jonkin verran intensiivisen tarkkailun näytepisteillä. Suurimmillaan pitoisuudet olivat kevättulvan aikaan huhti-toukokuussa, paitsi Piipsanjoella, jossa kiintoaineen määrä oli suurimmillaan elokuussa. Keskimäärin korkeimmat kiintoainepitoisuudet havaittiin pääuoman alajuoksulla pisteellä Py2. Pääuomassa pitoisuudet nousivat joen alavirtaa kohden. Ympäristöhallinnon näytteistä (Py2) kiintoainemääritys tehdään erityyppisellä suodattimella (0,4 µm) kuin velvoitetarkkailun (Py161, Pi1, Py82) kiintoainemääritykset (1,2 µm), eivätkä tulokset siten ole täysin vertailukelpoisia.

keskenään. Tiheämpään suodattimeen jää enemmän hienoaainesta, mikä selittää osittain jokisuun keskimäärin korkeampia kiintoainepitoisuuksia (**taulukko 2-1** ja **kuva 2-1**).



**Kuva 2-1. Veden sähkönjohtavuudet, väriluvut, COD<sub>Mn</sub>-arvot ja kiintoainepitoisuudet Piipsanjoessa ja Pyhäjoessa intensiivisen tarkkailun havaintopaikoilla vuonna 2023. Määritysrajan allittavat tulokset on esitetty kuvassa 0,5 x määritysraja. (Py2 kiintoainepitoisuudet suodatettu 0,4 µm, muissa 1,2 µm suodatus).**

Pyhäjärvestä lähtevän (Py161) veden fosforipitoisuudet olivat tavalliseen tapaan pienempiä kuin muilla intensiivisen tarkkailun havaintopaikoilla, ja alemmilla intensiivisen tarkkailun näytepisteillä (Py82, Py2) keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet olivat noin 2-kertaisia. Piipsanjoen (Pi1) veden fosforipitoisuudet olivat samaa suuruusluokkaa kuin Pyhäjoen keskiosalla (Py82) ja alajuoksulla (Py2), mutta keskimäärin noin 11-13 % korkeampia.

Perinteisesti fosforipitoisuudet ovat korkeimmillaan kevättulvan aikaan. Yläjuoksulla (Py161) korkein fosforipitoisuus havaittiin heinäkuussa, mutta keskiosalla (Py82), alajuoksulla (Py2) ja Piipsanjoessa (Pi1) pitoisuudet olivat korkeimmillaan keväällä. Fosfaattifosforin osalta pitoisuuserot näytepaikkojen välillä olivat samansuuntaisia kuin kokonaisfosforin: pitoisuudet olivat selvästi alhaisimpia Pyhäjärven luusuassa (Py161) ja kasvoivat alajuoksulle päin. Kesäaikaan fosfaattifosforia oli jatkuvasti vapaana perustuotannon käyttöön. Alkukesästä fosfaattifosforin pitoisuudet notkahtivat, mikä kuvastaa perustuotannon käynnistymistä. Pyhäjoella perustuotantoa rajoittavat ravinteiden saatavuuden lisäksi myös veden väri ja virtaus (**kuva 2-2**).

Myös typpipitoisuudet olivat keskimäärin pienimmät Pyhäjärven luusuassa kuin muilla havaintopisteillä (**taulukko 2-1**). Pitoisuudet kasvoivat fosforin tapaan selvästi alavirtaa kohden. Keskimäärin korkein typen pitoisuus oli Piipsanjoella (Pi1), ja kokonaistypen ja epäorgaanisen typen osalta kaikilla havaintopisteillä korkeimmat pitoisuudet havaittiin huhtikuun loppupuolella. Epäorgaanisen typen (ammoniumtyppi ja nitraatti+nitriittityppi) pitoisuudet olivat perustuotantokaudella selvästi pienempiä, perustuotannon

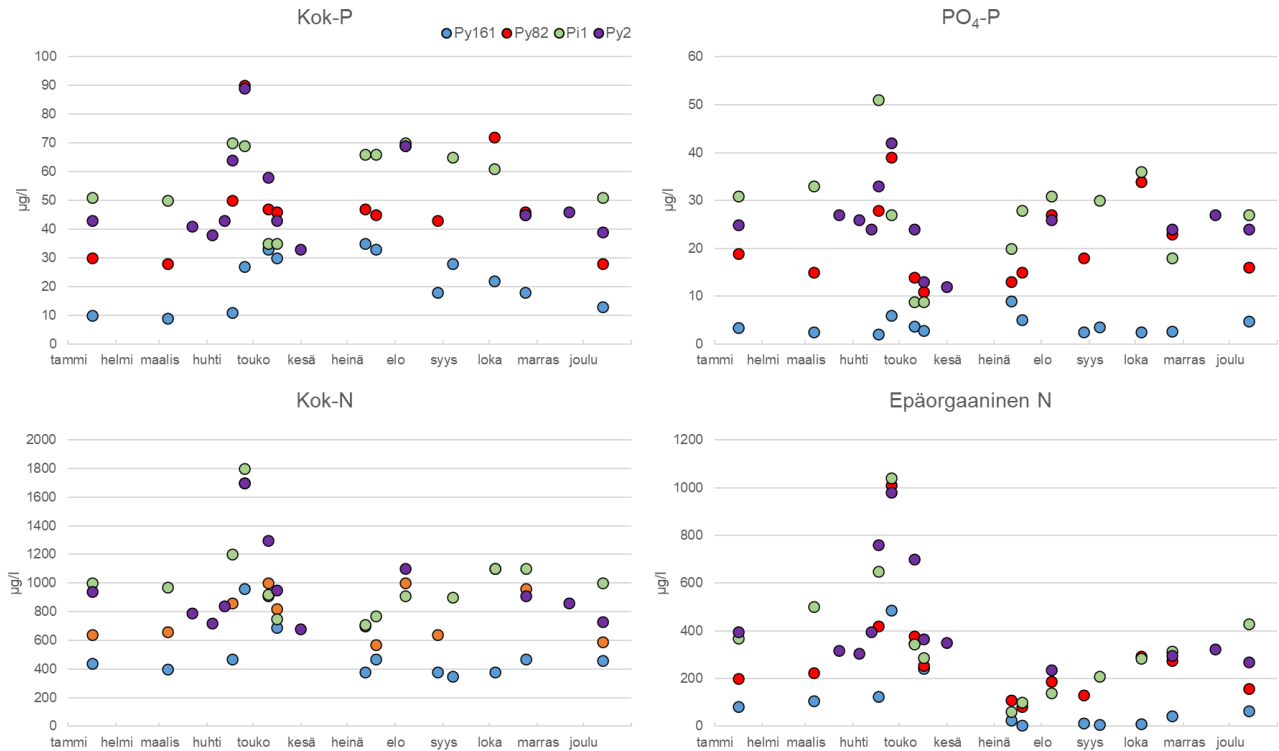
hyödyntäessä vedessä vapaana olevia epäorgaanisia ravinteita. Pyhäjärven luusuassa epäorgaanista typpeä ei ollut saatavilla tai oli saatavilla hyvin vähän heinä-elokuun aikana. Loppuvuotta kohti typpipitoisuuksissa havaittiin taas hienoista nousua, paitsi Pyhäjoen alaosalla. Fosfori esiintyy vedessä veteen liuennutta fosfaattifosforia lukuun ottamatta epäorgaanisiin hiukkasiin sitoutuneena, kun taas typpipitoisuudet ovat selvemmin sidoksissa humukseen. Tämä näkyy fosforin ja kiintoaineen sekä typen ja COD<sub>Mn</sub>-pitoisuuksien samansuuntaisina muutoksina.

Pyhäjoki on tyypiltään suuri turvemaiden joki, jonka ekologinen tila on 3. vesienhoitokaudella luokiteltu hyväksi. Vertailtaessa vuoden 2023 intensiivisen tarkkailun havaintopisteiden keskimääräisiä fosfori- ja typpipitoisuuksia jokien vedenlaadun tyypikohtaisen tilaluokituksen luokkarajoihin Pyhäjärvestä lähtevä (Py161) vesi oli vedenlaadultaan hyvää. Pyhäjoen keskiosan (Py82) vedenlaatu oli keskimääräisten typpipitoisuuksien perusteella hyvä ja fosforipitoisuuksien perusteella tyydyttävä. Pyhäjoen alajuoksun (Py2) vedenlaatu oli sekä keskimääräisten typpipitoisuuksien että fosforipitoisuuksien perusteella tyydyttävä. Piipsanjoki on tyypiltään keskisuuri turvemaiden joki, jonka ekologinen tila on 3. vesienhoitokaudella luokiteltu tyydyttäväksi. Vuonna 2023 Piipsanjoen keskimääräiset typpi- ja fosforipitoisuudet viittasivat tyydyttävään vedenlaatuun. Tarkkailussa mitatut pH-arvominimit viittasivat kaikkien intensiivisen tarkkailun havaintopisteiden kohdalla erinomaiseen vedenlaatuun. (Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-1).

Veden hygieenistä laatua kuvaavien *E. coli*- ja enterokokkibakteerien pitoisuudet alittivat muutoin Sosiaali- ja terveysministeriön asettamat (STM 177/2008) sisämaan uimavesien toimenpiderajat (enterokokit 400 pmy/100 ml ja *E. coli* 1000 mpn/100 ml) jokaisella tarkkailukerralla, paitsi 24.4. Pyhäjoen luusuan (Py161) *E. coli*-määrä oli 1000 mpn/100 ml eli juuri toimenpiderajalla. Kyseisellä tarkkailukerralla myös pisteen enterokokkipitoisuus oli hieman koholla (180 pmy/100 ml) indikoiden välttävää veden hygieenista laatua. Tulosten perusteella ei laskettu uimavesiluokkaa, mutta edellä mainittua huhtikuun lopun *E. coli*-tulosta lukuun ottamatta kaikkien yksittäisten tulosten pitoisuudet alittivat asetuksessa annetut erinomaisen laadun pitoisuudet. Pintaveden laatuluokituksen mukaan veden hygieeninen laatu vaihteli vuoden aikana erinomaisesta huonoon, ollen keskiarvoisesti laadultaan hyvää (taulukko 2-2, liite 3).

**Taulukko 2-1. Pyhäjoen yhteistarkkailun intensiivisen tarkkailun havaintopisteiden keskimääräiset vedenlaatuluokitukset vuonna 2023 (Aroviita ym. 2019).**

| Tarkkailupiste | Pintavesi-<br>tyyppi | Kok.N |    | Kok.P |    | pH-minimi |   |
|----------------|----------------------|-------|----|-------|----|-----------|---|
| Py161          | St                   | 520   | Hy | 22    | Hy | 6,33      | E |
| Py82           | St                   | 865   | Hy | 49    | T  | 6,3       | E |
| Pi1            | St                   | 1010  | T  | 57    | T  | 6,12      | E |
| Py2            | St                   | 960   | T  | 50    | T  | 6,24      | E |

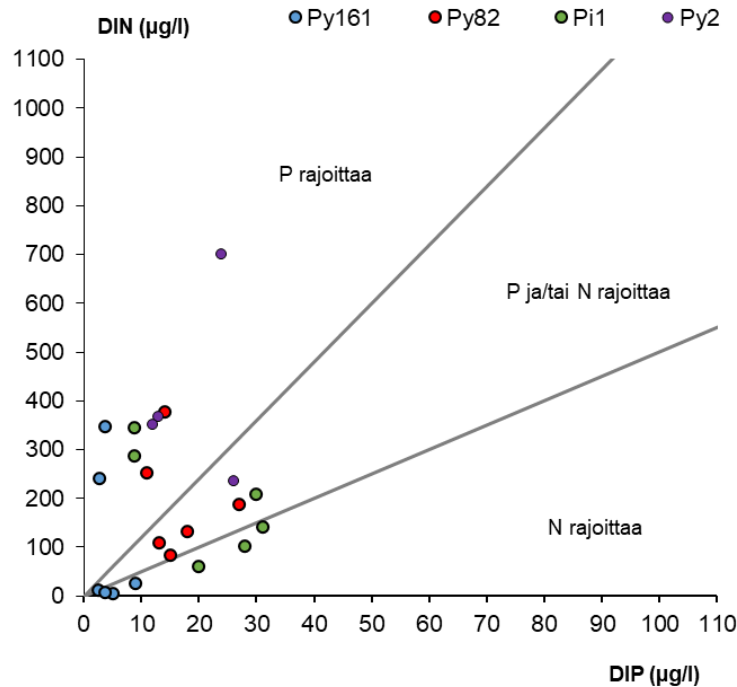


Kuva 2-2. Ravinnepitoisuudet Pyhäjoessa ja Piipsanjoessa intensiivisen tarkkailun havaintopaikoilla vuonna 2023. Määrittäysrajan alittavat tulokset on esitetty kuvassa 0,5 x määrittäysraja.

Taulukko 2-2. Veden laadun keski- ja ääriarvot Pyhäjoen ja Piipsanjoen intensiivisen tarkkailun havaintopaikoilla vuonna 2023 (n= havaintokertojen määrä).

|                 |     |   | Kiintoaine,    |                | pH | Sähk. joht. | Kiintoaine,   |               | Väri   | COD <sub>Mn</sub> | Kok-N  | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>2+3</sub> -N | Kok-P | PO <sub>4</sub> -P | E.coli     | Enterokokit |
|-----------------|-----|---|----------------|----------------|----|-------------|---------------|---------------|--------|-------------------|--------|--------------------|----------------------|-------|--------------------|------------|-------------|
|                 |     |   | O <sub>2</sub> | O <sub>2</sub> |    | mS/m        | 0,4 µm. suod. | 1,2 µm. suod. |        |                   |        |                    |                      |       |                    |            |             |
|                 |     |   | mg/l           | kylil.%        |    |             | mg/l          | mg/l          | mgPt/l | mg/l              | µg/l   | µg/l               | µg/l                 | µg/l  | µg/l               | MPN/100 ml | pmy/100 ml  |
| Py161<br>(n=13) | ka  | ✓ | 11             | 88             | ✓  | 10,1        |               | 4,0           | ✓      | 14,8              | 520,0  | 21,5               | 98,6                 | ✓     | 3,9                | 80,6       | 23,5        |
|                 | min | ✓ | 7              | 75             | ✓  | 5,8         |               | 0,5           | ✓      | 10,0              | 350,0  | 2,5                | 2,5                  | ✓     | 9,0                | 0,0        | 1,0         |
|                 | max | ✓ | 13             | 110            | ✓  | 17          |               | 9             | ✓      | 120               | 960    | 46                 | 440                  | ✓     | 35                 | 1000       | 180         |
| Py82<br>(n=13)  | ka  | ✓ | 10             | 81             | ✓  | 7,3         |               | 5,9           | ✓      | 23,4              | 864,6  | 46,1               | 240,2                | ✓     | 20,9               | 29,8       | 18,3        |
|                 | min | ✓ | 7              | 69             | ✓  | 3,5         |               | 2,8           | ✓      | 14,0              | 570,0  | 13,0               | 68,0                 | ✓     | 11,0               | 2,0        | 1,0         |
|                 | max | ✓ | 13             | 100            | ✓  | 12,0        |               | 13,0          | ✓      | 260,0             | 1700,0 | 120,0              | 890,0                | ✓     | 39,0               | 100,0      | 68,0        |
| Pi1<br>(n=13)   | ka  | ✓ | 9              | 80             | ✓  | 6,8         |               | 6,0           | ✓      | 26,6              | 1010,0 | 117,8              | 246,4                | ✓     | 26,9               | 13,4       | 23,2        |
|                 | min | ✓ | 7,4            | 62             | ✓  | 6,1         |               | 2,8           | ✓      | 7,2               | 710,0  | 18,0               | 20,0                 | ✓     | 8,8                | 0,0        | 1,0         |
|                 | max | ✓ | 12             | 91             | ✓  | 12,0        |               | 11,0          | ✓      | 290,0             | 1800,0 | 330,0              | 900,0                | ✓     | 51,0               | 70,0       | 130,0       |
| Py2<br>(n=13)   | ka  | ✓ | 12             | 86             | ✓  | 7,7         | 9,4           | 144,8         | ✓      | 24,5              | 960,0  | 63,1               | 375,4                | ✓     | 50,1               | 25,2       |             |
|                 | min | ✓ | 8              | 76             | ✓  | 6,2         | 2,0           | 92,0          | ✓      | 15,0              | 680,0  | 2,0                | 190,0                | ✓     | 33,0               | 12,0       |             |
|                 | max | ✓ | 13             | 95             | ✓  | 12,0        | 20,0          | 250,0         | ✓      | 42,0              | 1700,0 | 160,0              | 890,0                | ✓     | 89,0               | 42,0       |             |

Pyhäjoen alaosalla (Py2) perustuotanto oli toukokuun alkupuolella mineraaliminiravinnetarkastelun perusteella fosforin rajoittamaa, mutta toukokuun lopussa ja elokuussa kummankaan pääravinteen ei voitu katsoa olevan tuotantoa rajoittava tekijä. Pyhäjoen keskivaiheilla (Py82) toukokuussa tuotantoa potentiaalisesti rajoitti fosfori, heinäkuussa ja elokuussa kummankaan pääravinteen ei voitu katsoa olevan tuotantoa rajoittava tekijä. Myös Pyhäjärven luusuassa (Py161) fosfori rajoitti tuotantoa toukokuussa, mutta muutoin typpi rajoitti tuotantoa. Piipsanjoessa (Pi1) tuotanto oli toukokuussa fosforin rajoittama, heinäkuussa ja elokuussa typen rajoittamaa ja syyskuussa ei kummankaan pääravinteen yksinään rajoittamaa. Ajoittaisesta typpi- tai fosforirajoitteisuudesta huolimatta perustuotantoa rajoittanevat alueella myös veden väri ja virtaus (kuva 2-3).



**Kuva 2-3. Pyhäjoen ja Piipsanjoen intensiivisten havaintopaikkojen minimiravinnetarkastelu toukokuussa 2023.**

Pyhäjärvestä lähtevästä vedestä (Py161) määritettiin lisäksi raudan, mangaanin, kuparin ja sinkin sekä sulfaatin pitoisuus maaliskuussa, heinäkuussa ja syyskuussa. Määritetyt kuparipitoisuudet vaihtelivat välillä 1,7-2,7 µg/l, sinkkipitoisuudet 3,2–9,2 µg/l, mangaani 22-210 µg/l, rautapitoisuudet 230-800 µg/l. Sulfaattipitoisuudet vaihtelivat välillä 20-49 mg/l. Sekä metallipitoisuudet että sulfaattipitoisuus olivat korkeimmillaan heinäkuussa ja alhaisimmillaan maaliskuussa. Pyhäjärvestä lähtevän veden rautapitoisuudet ovat olleet yleensä suhteellisen pieniä ja sitä ne olivat myös vuonna 2023. Rauta on vesistöissä usein sitoutuneena humukseen. Sulfaattia Pyhäjärven luusuan vedessä oli vuonna 2023 puolestaan enemmän kuin tavanomaisesti sisämaan pintavesissä. Korkeahkot sulfaattipitoisuudet voivat aiheuttaa ongelmia mm. veden lämpötilakerrostuneisuuden purkautumiseen, sekä indikoida happi- ja happamuusongelmia, joita Pyhäjärvellä on ajoittain havaittu.

Metallipitoisuuksia voidaan verrata talousvesiasetukseen, jotta pitoisuuksien suuruusluokkaa on helpompi hahmottaa. Talousvesiasetuksissa annetut raja-arvot kuvastavat minkälaisia pitoisuuksia sallitaan tai tavoitellaan juomavedessä. Talousvesiasetuksen (683/2017) kuparin laatuvaatimus (2,0 mg/l) alittui selvästi kaikilla näytteenottokerralla. Sen sijaan mangaanin laatuvaatimus 50 µg/l ylittyi heinäkuun näytteenottokerralla ja syyskuussa mangaanipitoisuus (49 µg/l) oli lähellä laatuvaatimteen rajaa, mutta ei kuitenkaan ylittänyt sitä. Raudan laatuvaatimus (200 µg/l) ylittyi jokaisella näytteenottokerralla. (Liite 3).

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Hourunkosken (Py2/11400) näytteistä määritetään mm. EU:n prioriteettiainelistalla olevien metallien (kadmium, lyijy ja nikkeli) pitoisuuksia. Seurannassa määritetyt pitoisuudet ovat kuitenkin kokonaispitoisuuksia, joten niitä ei voida suoraan vertailla ko. metallien ympäristölaatuunormeihin (VNa 1308/2015), jotka ovat liukoissa muodossa. Määritetyt kokonaismetallipitoisuudet olivat pääosin alhaisia, eivätkä niiden vuosikeskiarvot (Cd ka. 0,02 µg/l, Pb ka. 0,22 µg/l, Ni ka. 1,61 µg/l) ylittäneet ympäristölaatuunormissa mainittuja liukoisten pitoisuuksien AA-EQS-arvoja sisämaan pintavesille. Rautaa (ka. 1400-2500 µg/l) ja alumiinia (190-1000 µg/l) havaittiin Pyhäjoen alaosaalla kuitenkin ajoittain runsaasti. (Liite 8).

## 2.2 Yhteenvedo intensiivisen tarkkailun vuosien 2020-2023 tuloksista

Pyhäjärvestä lähtevä vesi (Py161) oli tarkkailujaksolla 2020-2023 aiempaan tapaan väriltään kirkkaampaa sekä vähemmän kiintoainepitoista, vähähumuksisempaa ja niukkaravinteisempaa kuin alempana joessa. Pyhäjoen keskiosalla, Haapajärven kohdalla (Py82), vesi oli jo selvästi tummempaa ja humuspitoisempaa kuin Pyhäjärven luusuassa. Fosforipitoisuuksien havaittiin kohoavan selvästi Pyhäjoen Pyhäjärven luusuasta Pyhäjoen keskiosalle ja samoin myös typpipitoisuuksien, vaikka tyyppipitoisuuksien tapauksessa erot olivat suhteessa pienempiä.

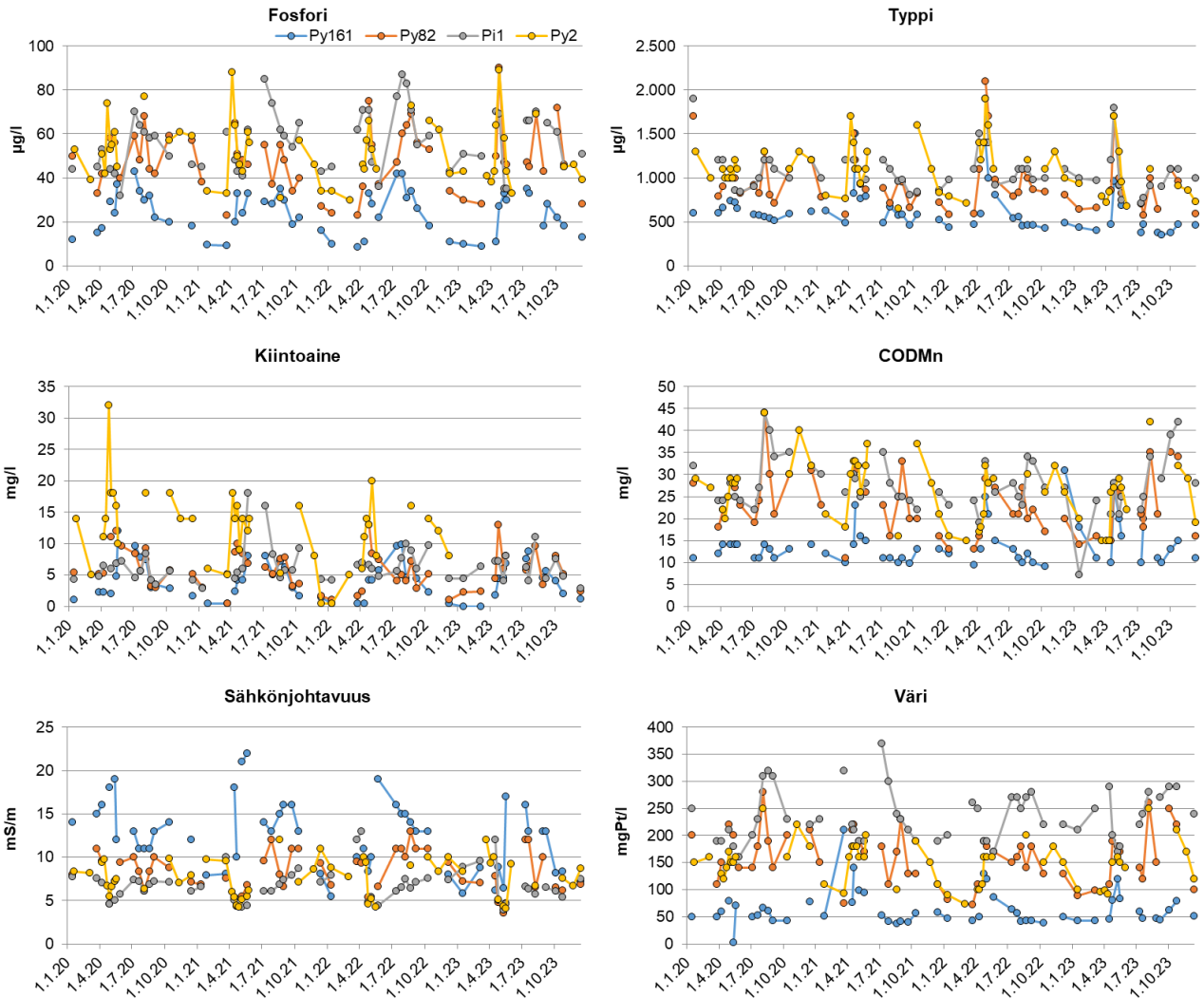
Pyhäjokisuulle (Py2) tultaessa veden väriluku laski lievästi, mutta humuspitoisuutta indikoiva COD<sub>Mn</sub> sekä ravinnepitoisuudet nousivat edelleen hieman. Väriarvojen, COD<sub>Mn</sub>- ja ravinnepitoisuuksien perusteella Pyhäjoen keski- ja alaosalla vesi oli laadultaan melko samankaltaista. Tämä siitä huolimatta, vaikka näytenpisteiden välillä Pyhäjokeen laskevan Piipsanjoen vesi olikin pääasiassa tummempaa, humuspitoisempaa ja ravinnepitoisempaa kuin pääuoman vesi. Alaosalla veden sähkönjohtavuus oli kuitenkin korkeampi kuin Piipsanjoessa ja nitraatti- ja nitriittityypin pitoisuus oli suurempi. Myös Pyhäjokisuun (Py2) kiintoaineen määrä oli Piipsanjokea suurempi, mutta pitoisuuksien vertailu ei ole täysin reilua eri analyysimenetelmistä johtuen. (Kuva 2-4).

Ravinnepitoisuudet vaihtelivat virtavesille tyypillisen tapaan vuodenaikojen mukaan. Pyhäjärvestä lähtevän veden ravinnepitoisuudet olivat tyypillisesti alhaisempia kuin muualla joessa, mutta aikajaksolla 2020-2023 havaittiin kaksi tästä trendistä poikkeavaa tulosta: 21.4.2021 tyyppi ja 19.8.2021 fosfori olivat korkeammat Pyhäjärven luusuassa kuin Pyhäjoen alajuoksulla. Typpipitoisuuksissa ajallinen vaihtelu oli vuosina 2020-2023 pääosin samansuuruista ja korkeimmat pitoisuudet ajoittuivat kevättulvan tienoille. Myös fosforipitoisuuksissa havaittiin samansuuntaista ajallista vaihtelua kuin typpipitoisuuksissa, mutta kevättulvan kanssa samansuuruisia pitoisuuksia havaittiin kevään lisäksi muinakin vuodenaikoina. Vuonna 2023 korkein fosforipitoisuus esiintyi 25.4. Pyhäjoen keskiosalla (Py82) ja korkein typpipitoisuus puolestaan Piipsanjoessa samana tarkkailukertana. Keskimääräisten kokonaistyyppi- ja fosforipitoisuuksien perusteella Pyhäjärvestä lähtevän (Py161) veden tilaluokitus oli hyvä, Pyhäjoen keskiosan (Py82) vedenlaatu oli typpipitoisuuksien perusteella hyvä ja fosforipitoisuuksien perusteella tyydyttävä ja Pyhäjoen alajuoksun (Py2) sekä Piipsanjoen (Pi1) tilaluokitus kokonaisravinteiden perusteella oli tyydyttävä (Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-1). (Kuva 2-4).

Vuosina 2020-2023 veden happitilanne oli keskimäärin pisteillä Py161 sekä Py2 erinomainen ja pisteellä Py82 sekä Piipsanjoessa (Pi1) tyydyttävä. Pääuoman pisteillä happitilanne oli pääosin vähintään tyydyttävällä tasolla lukuun ottamatta pisteen Py82 happitilannetta 4.7.2020 (59 kyll-%) sekä 17.4.2023 (69 kyll-%). Sen sijaan Piipsanjoessa havaittiin ajoittain happipitoisuuksia, joiden perusteella happitilanne oli huono (5.5.2021: 1,6 %) tai välttävä (60-69 %).

Pyhäjärven luusuassa (Py161) vuosina 2020-2023 veden pH-arvoissa ei havaittu aikaisempien tarkkailuvuosien kaltaista kevättulvien aikaista pH:n laskua alle 6,0, mikä on liittynyt Junttisälän keväisiin happamuusongelmiin. Vuonna 2023 kevään aikaan havaittu pH:n lasku oli tavanomaisille sulamisvesille tyypillistä, ollen kaikilla näytenpisteillä alimmillaan tasoa 6,1-6,3. Kaikkien intensiivisen tarkkailun havaintopisteiden ekologinen tila oli pH-minimien perusteella erinomainen (Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-1). Kiintoainepitoisuuksissa havaittiin paljon ajallista vaihtelua näytenpisteillä. Kohonneita kiintoainepitoisuuksia havaittiin pääosin kevättulvien aikaan.

Pyhäjärvestä lähtevän veden (Py161) sähkönjohtavuus (ka. 12,5 mS/m) oli tarkkailujaksolla 2020-2023 pääosin Pyhäjoen keski- ja alaosaa (8,2 ja 7,6 mS/m) sekä Piipsanjokea (6,8 mS/m) korkeampi, sillä sähkönjohtavuutta kasvattaa Pyhäsalmen kaivoksen sulfaattia sisältävät jätevedet (kuva 2-4).



Kuva 2-4. Fosfori- typpi-, kiintoaine- ja COD<sub>Mn</sub>-pitoisuudet sekä sähkönjohtavuus- ja väriarvot intensiivisen tarkkailun havaintopaikoilla Pyhäjoessa (Py161, Py82, Py2) ja Piipsanjoessa (Pi1) vuosina 2020-2023.

## 2.3 Alueellinen tarkkailu

Alueellista tarkkailua suoritetaan vuosittain neljässä sivujoessa sekä kahdessa pääuoman pisteessä. Sivujokia ovat Kärämäenjoki (Kä0), Mäyränoja (Mä0), Piipsanoja (Pi02) sekä Vihanninjoki (Vi2) ja Pyhäjoen pääuoman havaintopaikkoihin kuuluvat Pyhäjoki Haapakoski (Py79) sekä Pyhäjokisuu (Py1). Vuosittain toistuvan alueellisen tarkkailun näytteenottoajankohdat ovat maaliskuu, heinäkuu ja elokuu, ja lisäksi Kärämäenjoesta otetaan näyte myös toukokuussa. Vuonna 2023 alueellinen vedenlaadun tarkkailu suoritettiin pääasiassa tarkkailuohjelman mukaisesti, mutta Mäyränojan, Piipsanojan sekä Pyhäjoen Haapakosken elokuun näytteenotto suoritettiin syyskuun alussa. Vuosittaisen alueellisen tarkkailun tulokset on esitetty kokonaisuudessaan **liitteessä 4** ja **taulukossa 2-3**.

Vedenlaatu sivujoissa on pääsääntöisesti ollut heikompaa kuin Pyhäjoen pääuomassa. Vuonna 2023 sivujojen vedenlaatu vaihteli tavalliseen tapaan niin ajallisesti kuin eri sivujokien välillä. Happitilanne oli heikoin

Piipsanojassa (hapen kyll. 53 %) sekä Vihanninjoessa (hapen kyll. 60 %) ollen molemmissa keskimäärin välttävää. Muilla sivu-uomien tarkkailupisteillä happitilanne oli pääosin tyydyttävä (hapen kyll. 70-80 %) tai sitä parempi, lukuun ottamatta Kärämäenjoen (Kä0) maaliskuun välttävää happitilanne (68 %). Pääuoman pisteillä happitilanne vaihteli välillä 75-100 % ollen Pyhäjoen Haapakosken pisteellä keskimäärin tyydyttävä (hapen kyll. 78 %) ja Pyhäjokisuulla erinomainen (hapen kyll. 87 %).

Alueellisen tarkkailun näytenpisteillä alhaisimmat pH-arvot havaittiin Kärämäenjoessa toukokuussa (pH 6,06) ja Vihanninjoessa elokuussa (pH 6,13). Veden pH-arvot olivat keskimäärin happaman puolella vain Vihanninjoessa ja lievästi happaman puolella muilla havaintopisteillä. Sähkönjohtavuuden arvot olivat hieman koholla pintavesien yleiseen tasoon nähden Vihanninjoessa maaliskuussa ja heinäkuussa (11-23 mS/m) ja Piipsanojassa kaikilla tarkkailukohteilla (12-15 mS/m). Pääuomassa arvot olivat koholla Pyhäjokisuussa maaliskuussa ja heinäkuussa (13-15 mS/m) ja Haapakosken tarkkailupisteellä heinäkuussa (12 mS/m). Muutoin sähkönjohtavuuden arvot olivat sisävesille tyypillisellä tasolla.

Hieman kohonneella tasolla olevia kiintoainepitoisuuksia havaittiin jokaisella sivu-uoman sekä pääuoman tarkkailupisteellä. Korkeimmat kiintoainepitoisuudet esiintyivät Vihanninjoessa sekä Pyhäjokisuussa elokuun tarkkailukerralla.

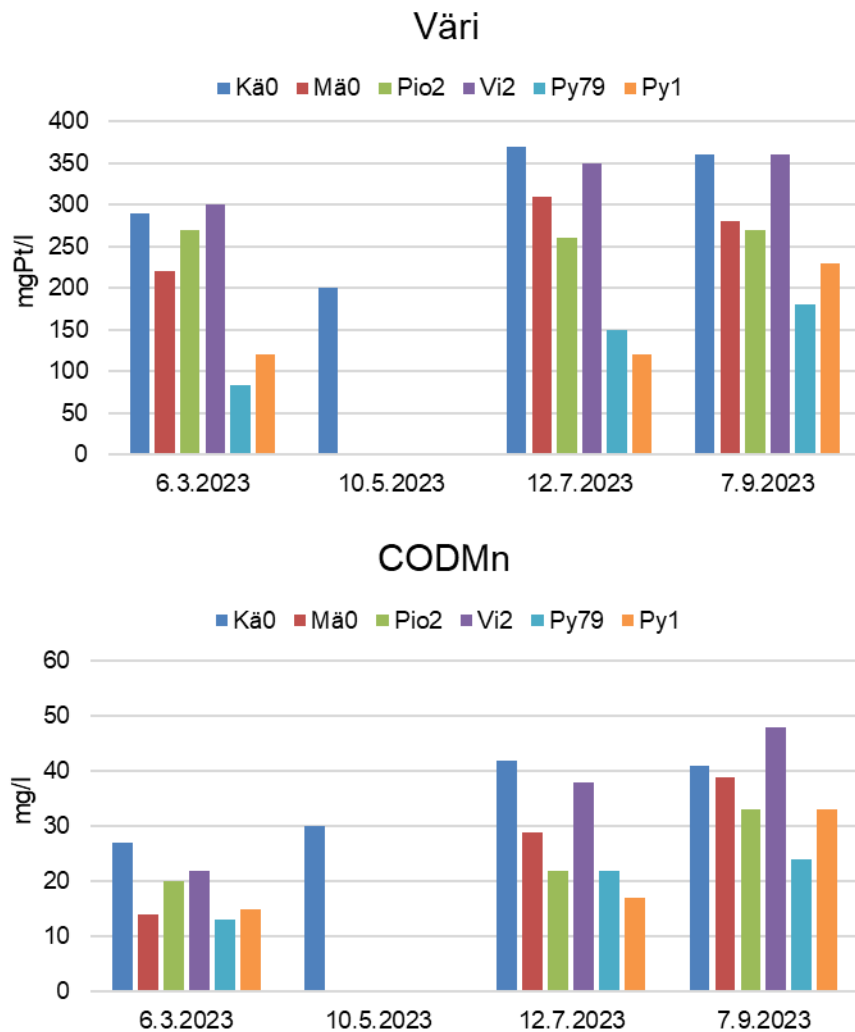
Veden hygieenistä laatua kuvaavien *E.coli*- ja enterokokkibakteerien pitoisuudet alittivat sosiaali- ja terveysministeriön asettamat (STM 177/2008) sisämaan uimavesien toimenpiderajat (enterokokit 400 pmy/100 ml ja *E.coli* 1000 mpn/100 ml) kaikilla näytenpisteillä. Keskimäärin korkeimmat bakteeripitoisuudet havaittiin Kärämäenjoessa ja Pyhäjokisuussa (Taulukko 2-3).

**Taulukko 2-3. Vedenlaatu Pyhäjoen sivujoissa sekä pääuomassa vuonna 2023. Ks. myös liite 4.**

| Tunnus | N-otto<br>pvm. | Kokonais-<br>syvyys<br>m | Näkö-<br>syvyys<br>m | N-otto-<br>syvyys<br>m | Lämpö-<br>tila<br>°C | Kiintoaine<br>GF/C<br>mg/l | Väri<br>mg Pt/l | COD <sub>Mn</sub><br>mg/l | Happi,<br>liuennut<br>mg O <sub>2</sub> /l | Happi,<br>kyll.<br>% | pH   | Sähkön-<br>johtavuus<br>mS/m | Typpi<br>μg/l | NH <sub>4</sub> -N<br>μg/l | NO <sub>2</sub> +3-N<br>μg/l | Fosfori<br>μg/l | PO <sub>4</sub> -P<br>μg/l | E. coli<br>MPN/100<br>ml | Enterokokit<br>pmy/100ml | Koliformiset<br>bakteerit<br>MPN/100 ml |
|--------|----------------|--------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------------------|----------------------|------|------------------------------|---------------|----------------------------|------------------------------|-----------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|
| Kä0    | 6.3.2023       | 0,3                      | 0,3                  | 0,15                   | 0                    | 8,8                        | 290             | 27                        | 10                                         | 68                   | 6,78 | 8                            | 710           |                            |                              | 82              |                            | 140                      | 14                       | 170                                     |
| Kä0    | 10.5.2023      | 0,6                      | 0,3                  | 0,3                    | 6,7                  | 4                          | 200             | 30                        | 11                                         | 90                   | 6,06 | 2,4                          | 750           | 8,6                        | 180                          | 37              | 14                         | 28                       | 2                        | 190                                     |
| Kä0    | 12.7.2023      | 0,6                      | 0,6                  | 0,3                    | 16,5                 | 9,6                        | 370             | 42                        | 7,1                                        | 73                   | 6,7  | 5                            | 980           | 62                         | 100                          | 97              | 59                         | 53                       | 62                       | 2000                                    |
| Kä0    | 7.9.2023       | 0,5                      | 0,3                  | 0,25                   | 10,9                 | 8,4                        | 360             | 41                        | 9,1                                        | 82                   | 6,67 | 4,8                          | 860           | 48                         | 67                           | 92              | 60                         | 20                       | <10                      | 260                                     |
| Mä0    | 6.3.2023       | 0,2                      | 0,2                  | 0,1                    | 0,1                  | 2,4                        | 220             | 14                        | 11                                         | 75                   | 6,9  | 8,6                          | 720           |                            |                              | 80              |                            | 1                        | 8                        | 69                                      |
| Mä0    | 12.7.2023      | 0,3                      | 0,3                  | 0,15                   | 17,5                 | 5                          | 310             | 29                        | 7,6                                        | 79                   | 7,22 | 9,7                          | 870           | 48                         | 110                          | 130             | 92                         | 45                       | 36                       | 490                                     |
| Mä0    | 7.9.2023       | 0,3                      | 0,3                  | 0,15                   | 10,6                 | 7,6                        | 280             | 39                        | 10                                         | 90                   | 6,67 | 4,6                          | 780           | 30                         | 58                           | 73              | 44                         | <10                      | <10                      | 210                                     |
| Pio2   | 6.3.2023       | 0,2                      | 0,2                  | 0,1                    | 0                    | 8,1                        | 270             | 20                        | 6                                          | 41                   | 6,75 | 15                           | 1000          |                            |                              | 200             |                            | 7                        | 6                        | 79                                      |
| Pio2   | 12.7.2023      | 0,3                      | 0,3                  | 0,15                   | 17,4                 | 3                          | 260             | 22                        | 6,2                                        | 65                   | 7,12 | 15                           | 1300          | 120                        | 280                          | 190             | 150                        | 75                       | 60                       | >2420                                   |
| Pio2   | 7.9.2023       | 0,3                      | 0,3                  | 0,15                   | 9,8                  | 8,8                        | 270             | 33                        |                                            |                      | 6,96 | 12                           | 1400          | 120                        | 210                          | 160             | 140                        | <10                      | <10                      | 110                                     |
| Vi2    | 22.3.2023      | 0,2                      | 0,2                  | 0,2                    | 0,2                  | 9,2                        | 300             | 22                        | 6,6                                        | 45                   | 6,52 | 23                           | 890           |                            |                              | 69              |                            | 1                        | <2                       | 27                                      |
| Vi2    | 11.7.2023      | 0,4                      | 0,4                  | 0,2                    | 15,3                 | 8                          | 350             | 38                        | 6,4                                        | 64                   | 6,61 | 11                           | 910           | 22                         | 81                           | 67              | 32                         | 200                      | 110                      | >2400                                   |
| Vi2    | 1.8.2023       | 1                        |                      | 0,5                    | 16                   | 13                         | 360             | 48                        | 7                                          | 71                   | 6,13 | 6,9                          | 1200          | 24                         | 150                          | 71              | 26                         | 80                       | 130                      | 5200                                    |
| Py79   | 6.3.2023       | 2                        | 0,6                  | 1                      | 0,1                  | 1,2                        | 83              | 13                        | 11                                         | 75                   | 6,75 | 7,8                          | 560           |                            |                              | 25              |                            | 18                       | 10                       | 34                                      |
| Py79   | 12.7.2023      |                          |                      | 1                      | 20,2                 | 6                          | 150             | 22                        | 7,3                                        | 81                   | 6,8  | 12                           | 860           | 42                         | 150                          | 56              | 17                         | 17                       | 4                        | 410                                     |
| Py79   | 7.9.2023       | 2                        | 1                    | 1                      | 14,6                 | 3,9                        | 180             | 24                        | 7,9                                        | 78                   | 6,91 | 10                           | 860           | 69                         | 160                          | 61              | 34                         | <10                      | <10                      | 50                                      |
| Py1    | 22.3.2023      | 1,3                      | 0,6                  | 0,75                   | 0,3                  | 1,6                        | 120             | 15                        | 12                                         | 83                   | 6,88 | 13                           | 940           |                            |                              | 36              |                            | 280                      | 64                       | 370                                     |
| Py1    | 10.7.2023      | 1,2                      | 0,9                  | 0,6                    | 20,6                 | 4                          | 120             | 17                        | 9,3                                        | 100                  | 7,18 | 15                           | 540           | 33                         | 100                          | 38              | 12                         | 31                       | 10                       | 1400                                    |
| Py1    | 1.8.2023       | 1,5                      | 0,55                 | 0,7                    | 19,2                 | 11                         | 230             | 33                        | 7,1                                        | 77                   | 6,62 | 8,1                          | 1100          | 13                         | 200                          | 83              | 29                         | 100                      | 390                      | 3400                                    |

Edellisvuoden tapaan kaikkien seurannassa olleiden Pyhäjoen sivu-uomien vesi oli veden väriarvojen ja kemiallisen hapenkulutuksen arvojen (COD<sub>Mn</sub>) mukaan runsashumuksista ja arvot olivat Pyhäjoen pääuoman pisteitä (Py79 ja Py1) korkeampia. Heinäkuussa Kärämäenjoessa ja elokuussa Vihanninjoessa havaittiin alueellisen tarkkailun näytenpisteiden korkeimmat väri- ja COD<sub>Mn</sub>-arvot. Myös Pyhäjoen pääuoman tarkkailupisteiden väri- ja COD<sub>Mn</sub>-arvot indikoivat keskimäärin runsashumuksista vedenlaatua. Pääuomassa

väri- ja COD<sub>Mn</sub>-arvojen pitoisuuksissa ei havaittu merkittävää kasvua joen alaosaan kohden (**Taulukko 2-2, kuva 2-4**).



**Kuva 2-4. Väriluvut ja COD<sub>Mn</sub>-arvot Pyhäjoen alueellisen tarkkailun havaintopaikoilla sivujoissa sekä pääuomassa vuonna 2023. Näytepaikkojen lyhenteiden selitykset löytyvät taulukosta 2-2.**

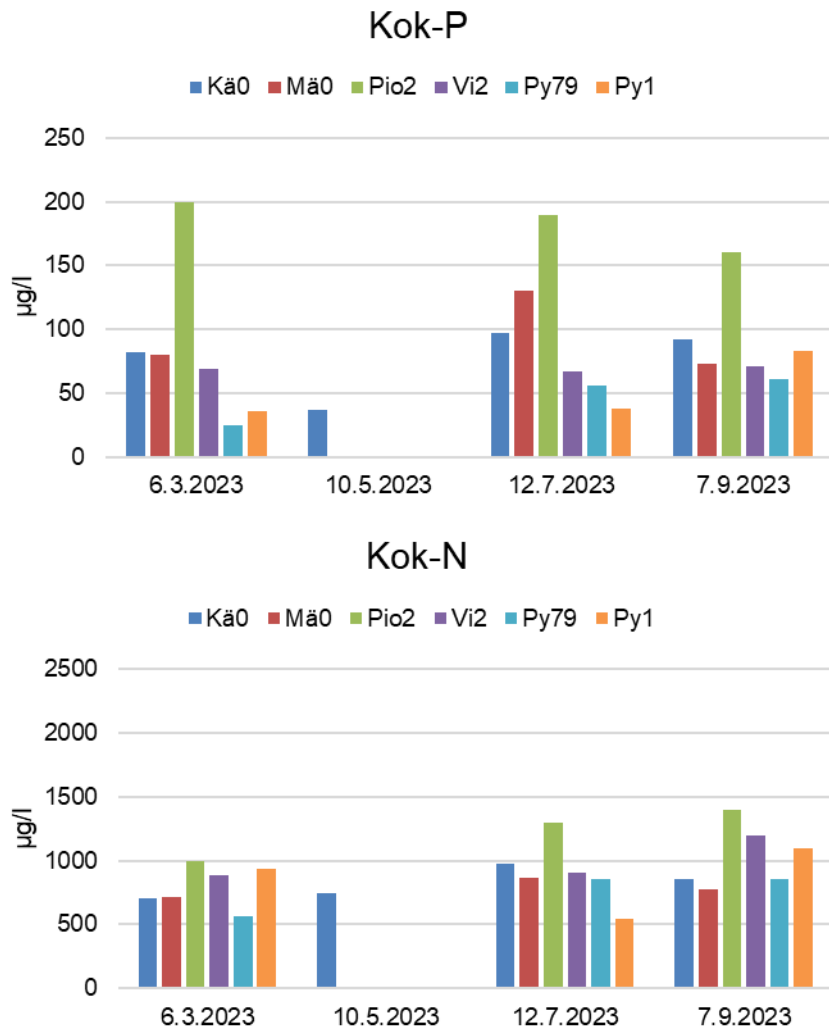
Pyhäjoen pääuomassa alueellisen tarkkailun havaintopisteillä (Py79 ja Py1) kokonaisfosforipitoisuudet olivat suunnilleen samalla tasolla kuin intensiivisen tarkkailun havaintopisteillä ja veden tilaluokitus niiden mukaisesti oli tyydyttävä. Sivujoissa kokonaisfosforipitoisuudet olivat pääuomaa keskimäärin korkeampia. Vihanninjoki, Mäyränoja ja Kärämäenjoki ovat Piipsanjoen tavoin tyypiltään keskisuuria turvemaiden jokia (Kt). Vihanninjoki on 3. vesienhoitokaudella luokiteltu ekologiselta tilaltaan huonoksi, Mäyränoja välttäväksi ja Kärämäenjoki tyydyttäväksi. Vihanninjoki sekä Mäyränoja ovat lisäksi voimakkaasti muutettuja jokia. Alueellisen tarkkailun keskimääräisten fosforipitoisuuksien perusteella Kärämäenjoen (Kä0) ja Vihanninjoen (Vi2) vedenlaatu oli välttävä ja Mäyränojan (Mä0) huono. Piipsanojan pintavesityyppiä ja sen ekologista tilaa ei ole 3. vesienhoitokaudella luokiteltu. Alueellisen tarkkailun havaintopisteistä Piipsanojan fosforipitoisuudet olivat kuitenkin suurimpia ja vesi keskimäärin erittäin rehevää. (**Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-4**).

Fosfaattifosforin osuudet kokonaisfosforista vaihtelivat sivu-uomien näytepisteillä välillä 37-88 %. Pyhäjoen pääuoman tarkkailupisteillä fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista vaihteli 30-56 % välillä. Fosfaattifosforin pitoisuudet olivat keskimäärin suurimmat Mäyränojaassa sekä Piipsanojassa, ja pääosin ajallisesti suurimmat pitoisuudet ja prosenttiosuudet ajoittuivat elo-syyskuulle. Tyypillisesti fosfaattifosforia on eniten vapaana perustuotantokauden ulkopuolella talvella (**kuva 2-5**).

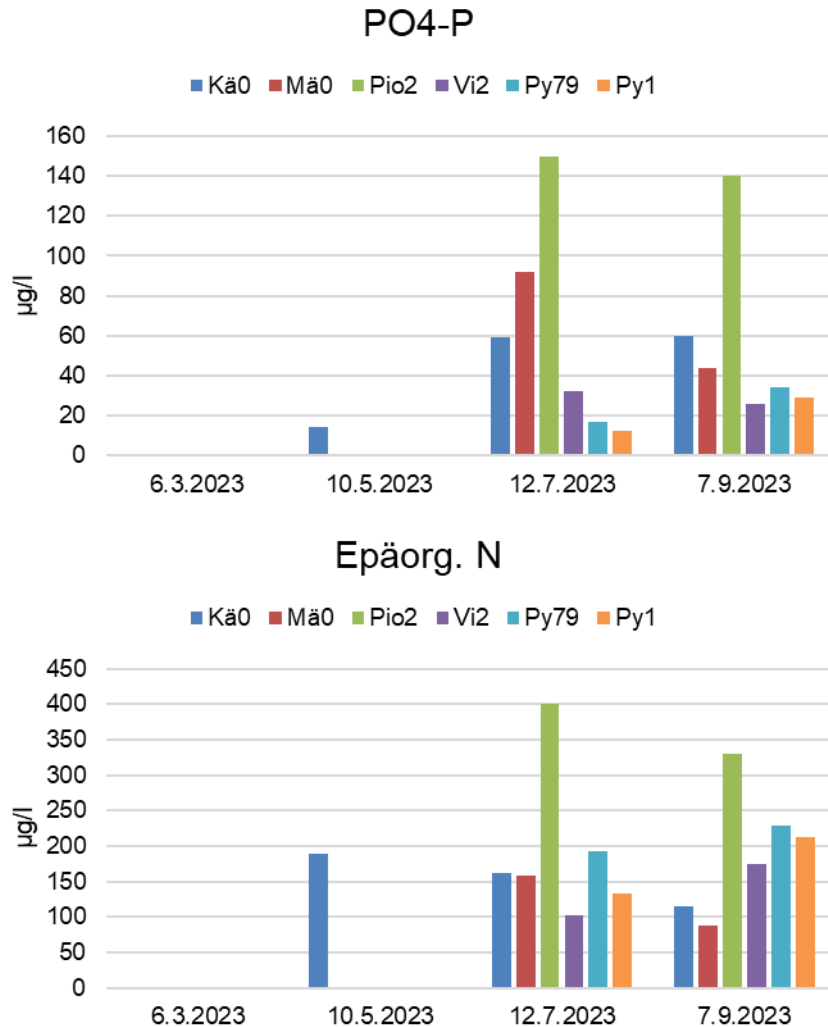
Kokonaisfosforin tavoin keskimäärin korkeimmat kokonaistyyppipitoisuudet havaittiin Piipsanojassa ja Vihanninjoessa. Keskimääräisten kokonaistyyppipitoisuuksien perusteella Vihanninjoen tilaluokitus oli tyydyttävä. Kärsämäenjoen ja Mäyränojan tilaluokitus oli puolestaan hyvä. Ylempänä Pyhäjoessa sijaitsevan näytepisteen Py79 tyyppipitoisuudet olivat jonkin verran alhaisempia kuin sivu-uomien ja alempana sijaitsevan pääuoman pisteen (Py1) tyyppipitoisuudet (**Kuva 2-6**). Molempien alueellisen tarkkailun pääuoman havaintopisteiden vedenlaatu oli kuitenkin tilaluokitukseltaan hyvä. (**Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-4**).

**Taulukko 2-4. Pyhäjoen yhteistarkkailun alueellisen tarkkailun havaintopisteiden keskimääräiset vedenlaatuluokitukset vuonna 2023 (Aroviita ym. 2019).**

| Tarkkailu<br>piste | Pintavesi-<br>tyyppi | Kok.N |    | Kok.P |    | pH-minimi |   |
|--------------------|----------------------|-------|----|-------|----|-----------|---|
| Kä0                | Kt                   | 825   | Hy | 77    | V  | 6,06      | E |
| Mä0                | Kt                   | 790   | Hy | 94    | Hu | 6,67      | E |
| Pio2               | -                    | 1233  | -  | 183   | -  | 6,75      | - |
| Vi2                | Kt                   | 1000  | T  | 69    | V  | 6,13      | E |
| Py79               | St                   | 760   | Hy | 47    | T  | 6,75      | E |
| Py1                | St                   | 860   | Hy | 52    | T  | 6,62      | E |



Kuva 2-5. Kokonaisfosforin ja -typen pitoisuudet Pyhäjoen alueellisen tarkkailun havaintopaikoilla sivujoissa sekä pääuomassa vuonna 2023. Näytepaikkojen lyhenteiden selitykset löytyvät taulukosta 2-2.



Kuva 2-6. Fosfaattifosforin ja epäorgaanisen typen pitoisuudet Pyhäjoen alueellisen tarkkailun havaintopaikoilla sivujoissa sekä pääuomassa vuonna 2023. Näytepaikkojen lyhenteiden selitykset löytyvät taulukosta 2-2.

## 2.4 Kuormittajien lähialueet

### 2.4.1 Pääuoma

Haapaveden jätevedenpuhdistamolta johdetaan jätevedet Pyhäjokeen havaintopaikkojen Py82 ja Py79 välille. Tulokset on esitetty havaintokerroittain liitteissä 3 ja 4. Havaintopaikkojen näytteenotto suoritettiin maaliskuussa (6.3.) ja heinäkuussa (12.7.) samaan aikaan, mutta alueellisen tarkkailun havaintopisteeltä Py79 puhdistamon alapuolelta ei otettu näytettä elokuussa, vaan syyskuussa sen sijaan. Näin ollen Haapaveden jätevedenpuhdistamon yläpuolista ja alapuolista vedenlaatua voidaan verrata täsmällisesti vain maaliskuun ja heinäkuun osalta. Maaliskuussa *E.coli*-bakteerien pitoisuus sekä koliformisten bakteerien määrä olivat puhdistamon alapuolella (Py79) hieman korkeampia kuin puhdistamon yläpuolella, mutta ero ei ollut merkittävä. Kokonaisravinteiden osalta puhdistamon yläpuolinen vesi oli hyvin lievästi rehevämpää.

Havaintopisteen Py79 vesi oli väriltään hieman tummempaa kuin pisteen Py82. Heinäkuussa havaittiin samansuuntaisia eroja vedenlaadussa kuin maaliskuussa, mutta bakteeripitoisuudet olivat sekä ylä- että alapuolisella havaintopaikalla samansuuruisia, paitsi koliformisten bakteerien osalta, jonka pitoisuudet olivat huomattavasti suurempia yläpuolisella pisteellä Py82. Bakteerimäärien kohoaminen on usein tavanomaista vesien lämpenemisen myötä. Heinäkuun näytteenotossa kokonaisravinnepitoisuudet kohosivat maaliskuusta sekä puhdistamon yläpuolella (Py82) että alapuolella (Py79), mutta toisin kuin maaliskuussa, alapuolen pitoisuudet olivat suurempia. Haapaveden jätevedenpuhdistamon alapuolella vesi oli heinäkuussa yläpuolta tummempaa ja epäorgaanisten ravinteiden määrät olivat suurempia.

Pyhäjoen jätevedenpuhdistamolta jätevedet johdetaan Pyhäjoen suulle havaintopaikkojen Py2 ja Py1 välille. Tulokset on esitetty havaintokerroittain **liitteissä 3 ja 4**. Havaintopisteiden Py2 ja Py1 näytteenotto suoritettiin samaan aikaan vain maaliskuussa (22.3.), joten täsmällistä vedenlaadun vertailua on mahdollista suorittaa vain silloin. Intensiivisen tarkkailun pisteeltä Py2 ei otettu näytettä lainkaan heinäkuussa, mutta molemmilla havaintopisteillä suoritettiin näytteenotto elokuussa (10.8. ja 1.8.). Vaikka elokuun näytteitä ei otettu samanaikaisesti, voidaan tuloksia pitää suuntaa antavina. Maaliskuussa puhdistamon ylä- ja alapuolisten näytepisteiden välillä ei havaittu merkittäviä eroja vedenlaadussa. On kuitenkin huomioitava, että näytepisteen Py2 osalta bakteerimääriä ei tutkittu koko tarkkailukauden aikana ja pisteeltä Py1 maaliskuun osalta tiedot epäorgaanisten ravinteiden pitoisuuksista puuttuvat, joten näiltä osin vedenlaadun vertailu ei ole mahdollista. Elokuun tarkkailukierroilla puhdistamon yläpuoleinen sekä alapuoleinen vedenlaatu oli maaliskuun tavoin hyvin samankaltaista, vaikkakin kokonaisfosforipitoisuus oli alapuoleisella pisteellä Py1 hieman koholla pisteeseen Py2 nähden. Ammoniumtypen määrä oli puolestaan hieman korkeampi puhdistamon yläpuolella, mutta kaiken kaikkiaan erot olivat hyvin pieniä. Täytyy myös muistaa, että elokuun näytteenotot tapahtuivat hieman eri aikaan.

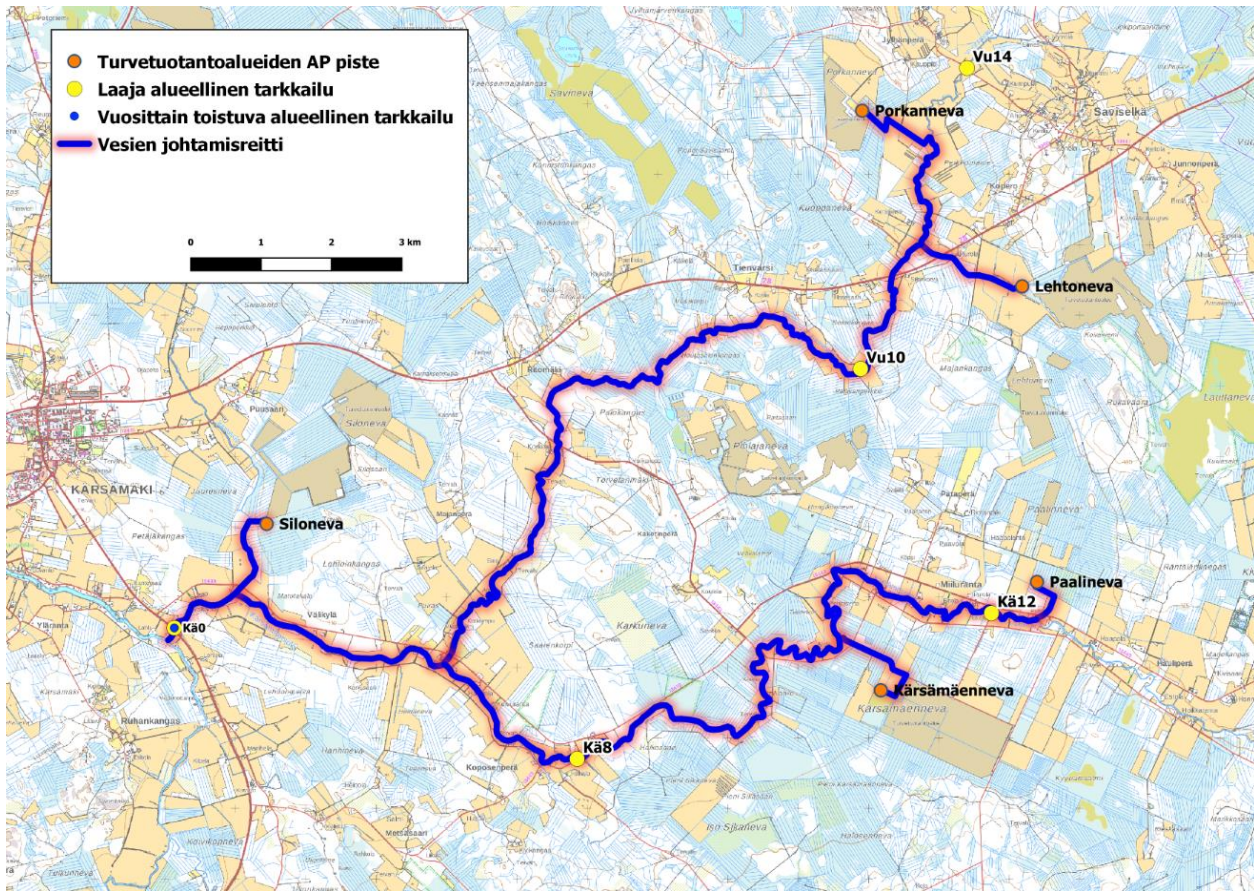
## 2.4.2 Sivu-uomat

Suurin osa turvetuotantoalueiden vesistöpisteistä kuuluu laajaan alueelliseen tarkkailuun, joista näytteet otetaan joka 3.vuosi (2019, 2022, 2025). Ohessa on käsitelty vedenlaatatulokset, jotka sisältyvät suppeiden vuosien tarkkailuun.

### **Vuohtojoki-Kärsämäenjoki**

Vuohtojoki laskee Kärsämäenjokeen havaintopaikan Kä8 alapuolella. Vuohtojokeen sijaitsee kaksi havaintopaikkaa: Vuohtojoki Jylhänperä (Vu14) ja Vuohtojoki Pellikänperkkiö (Vu10). Vuohtojokeen laskee kaikkiaan neljän (Lehtoneva, Luomaneva, Porkanneva ja Pihlajaneva) ja koko Kärsämäenjoen valuma-alueelle yhdeksän (em. lisäksi Siloneva, Kärsämäenneva, Paalineva ja Patasuo) turvetuotantoalueen valumavedet. Lehtonevan, Luomanevan, Porkannevan ja Pihlajanevan osalta turvetuotanto on päättynyt ja Kärsämäenjoen valuma-alueen turvetuotantoalueista ainoastaan Kärsämäenneva on enää tuotannossa. Patasuota ei ole otettu tuotantoon. Näytepisteet Kä8, Vu10 ja Vu14 kuuluvat laajaan alueelliseen tarkkailuun, ja näytteet otetaan joka 3. vuosi (2019, 2022, 2025). Vuosittain toistuvaan alueellisen tarkkailuun kuuluu Kärsämäen joen alajuoksulla sijaitseva näytepiste Kä0 (**kuva 2-7**). Vuonna 2023 näytteet otettiin maaliskuu-, heinä- ja syyskuussa. Näytepisteen Kä0 tuloksia käsiteltiin osittain jo **kappaleessa 2.3 Alueellinen tarkkailu**.

Kärsämäenjoen alajuoksulla (Kä0) veden happitilanne vaihteli välttäväästään erinomaiseen, ja alimmillaan happitilanne oli maaliskuussa (68 %). Väriarvot ja COD<sub>Mn</sub>-pitoisuudet viittasivat runsashumuksisuuteen, typpipitoisuudet olivat hyvän tilaluokituksen tasolla ja fosforipitoisuudet välttävällä tasolla ja sähkönjohtavuuden arvot olivat pintavesille ominaisella tasolla (**Taulukko 2-4**). Veden pH-arvot olivat pääasiassa pintavesille tyypillisesti lievästi happamia heinäkuuta lukuun ottamatta, jolloin vesi oli hapanta (pH 6,06).



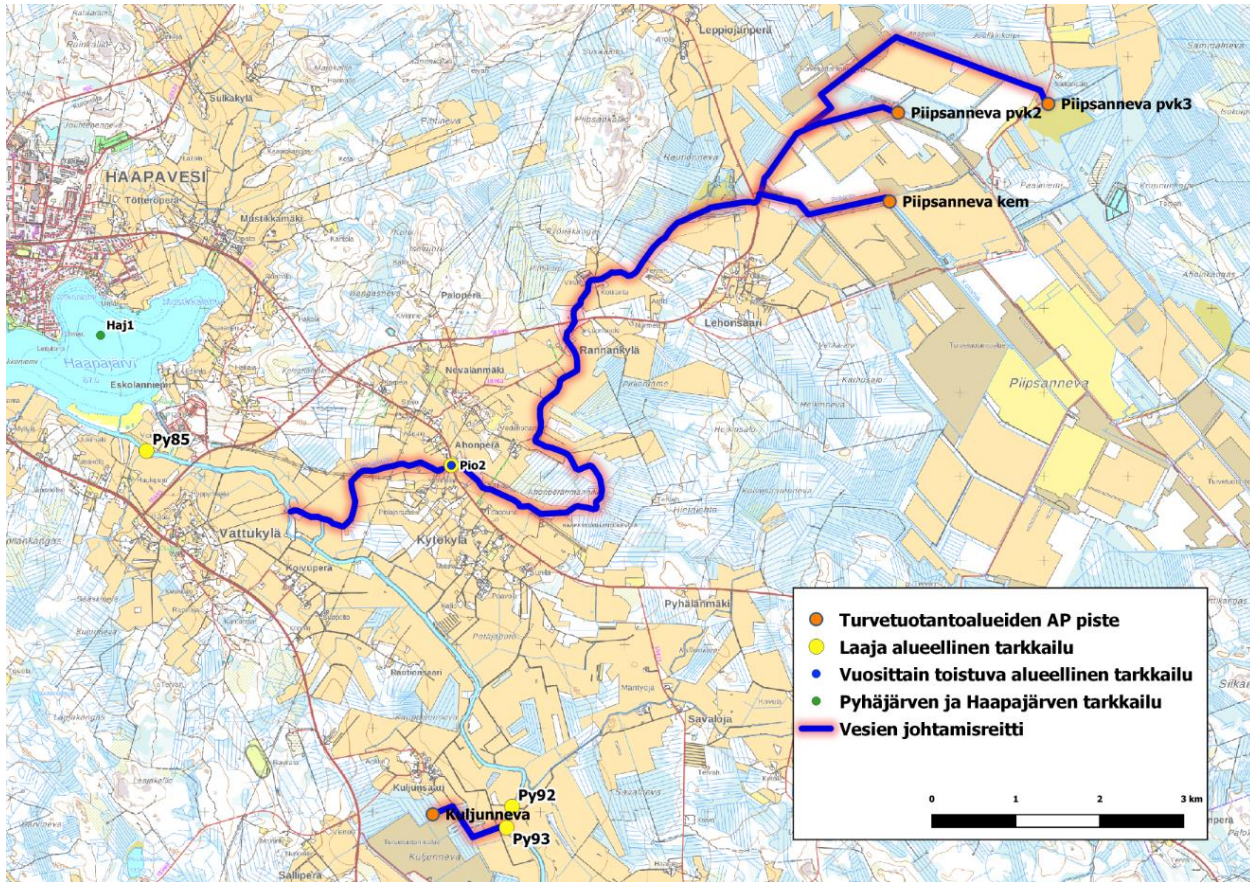
Kuva 2-7. Vuohojoki-Kärsämäenjoki alueen vesistöpisteet ja turvetuotantoalueiden vesien johtamisreitit Pyhäjokeen.

### Piipsanoja

Piipsanoja laskee Pyhäjokeen Haapajärven yläpuolelle. Piipsannevan turvetuotantoalue sijaitsee Piipsanojan yläosalla. Piipsannevan turvetuotanto on päättynyt. Piipsanojan alaosalla sijaitsee vuosittain toistuvan alueellisen tarkkailun vesistöpiste **Pio2 (kuva 2-8)**. Näytteet otettiin maaliskuu-, heinä- ja syyskuussa. Näytepisteen Pio2 tuloksia käsiteltiin osittain jo kappaleessa **2.3 Alueellinen tarkkailu**.

Piipsanojan vesi oli heinäkuussa lievästi emäksistä ja muutoin lievästi hapanta. Happitilanne oli sekä maaliskuussa (41 %) että heinäkuussa (65 %) välttävä, syyskuulta happitilanne ei ole tiedossa. Kokonaistyyppipitoisuudet viittasivat jokaisella tarkkailukerralla rehevään vedenlaatuun ja kokonaisfosforipitoisuudet erittäin rehevään vedenlaatuun. Väriarvojen ja COD<sub>Mn</sub>-pitoisuuksien perusteella vesi oli runsashumuksista. Kiintoainepitoisuus oli maaliskuussa ja syyskuussa hieman koholla avovesialalle tyypilliseen tasoon nähden ja sähkönjohtavuus oli kaikkina tarkkailukertoina hieman koholla pintavesien yleiseen tasoon nähden.

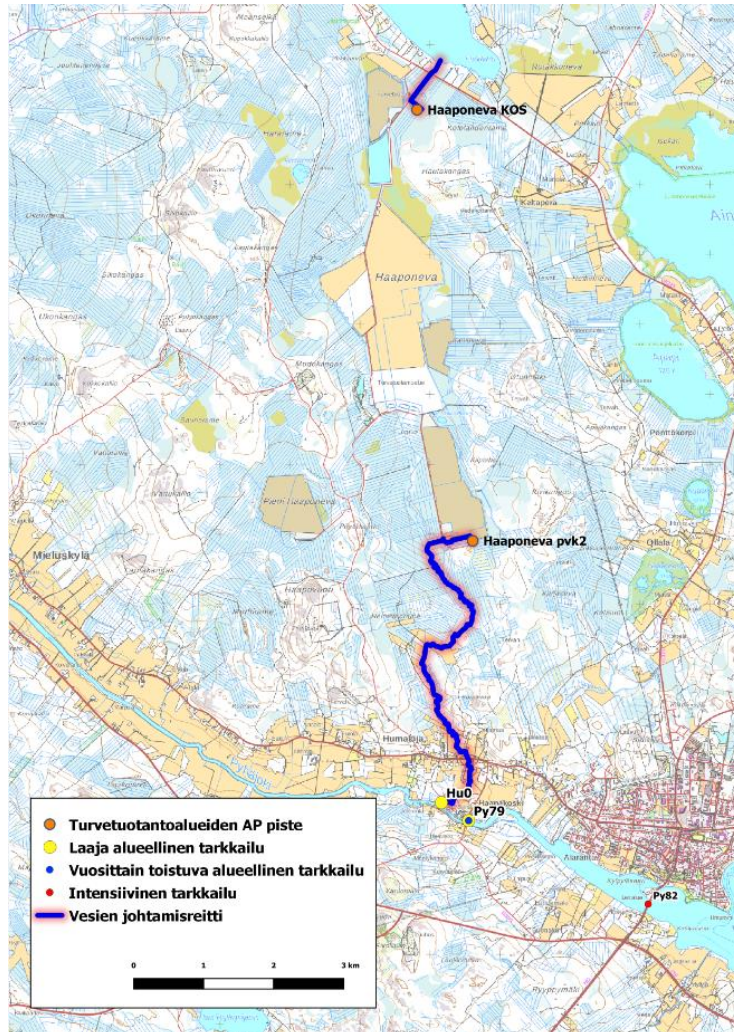
Haapajärven tulokset on käsitelty jäljempänä kappaleessa 2.5.2.



Kuva 2-8. Piipsanojan lähialueen vesistöpiisteet ja turvetuotantoalueiden vesien johtamisreitit Pyhäjokeen.

### Humaloja

Humaloja laskee Pyhäjokeen Haapajärven alapuolelle. Humalojan yläosalla sijaitsee Haaponevan turvetuotantoalue, mutta sen tuotanto on päättynyt. Pintavalutuskentältä (pvk2) vedet johdetaan Humalojaan ja edelleen Pyhäjokeen. Humalojassa sijaitsee laajan alueellisen tarkkailun piste **Hu0**. Kosteikolta (KOS5) vedet johdetaan alueen pohjoispuolella sijaitsevaan Pirnesjärveen. Haaponevan pvk:n kuivatusvesien purkupisteen yläpuolella sijaitsee alueellisen tarkkailun näytepiste **Py79** ja hieman ylempänä intensiivisen tarkkailun näytepiste **Py82** (Kuva 2-9).

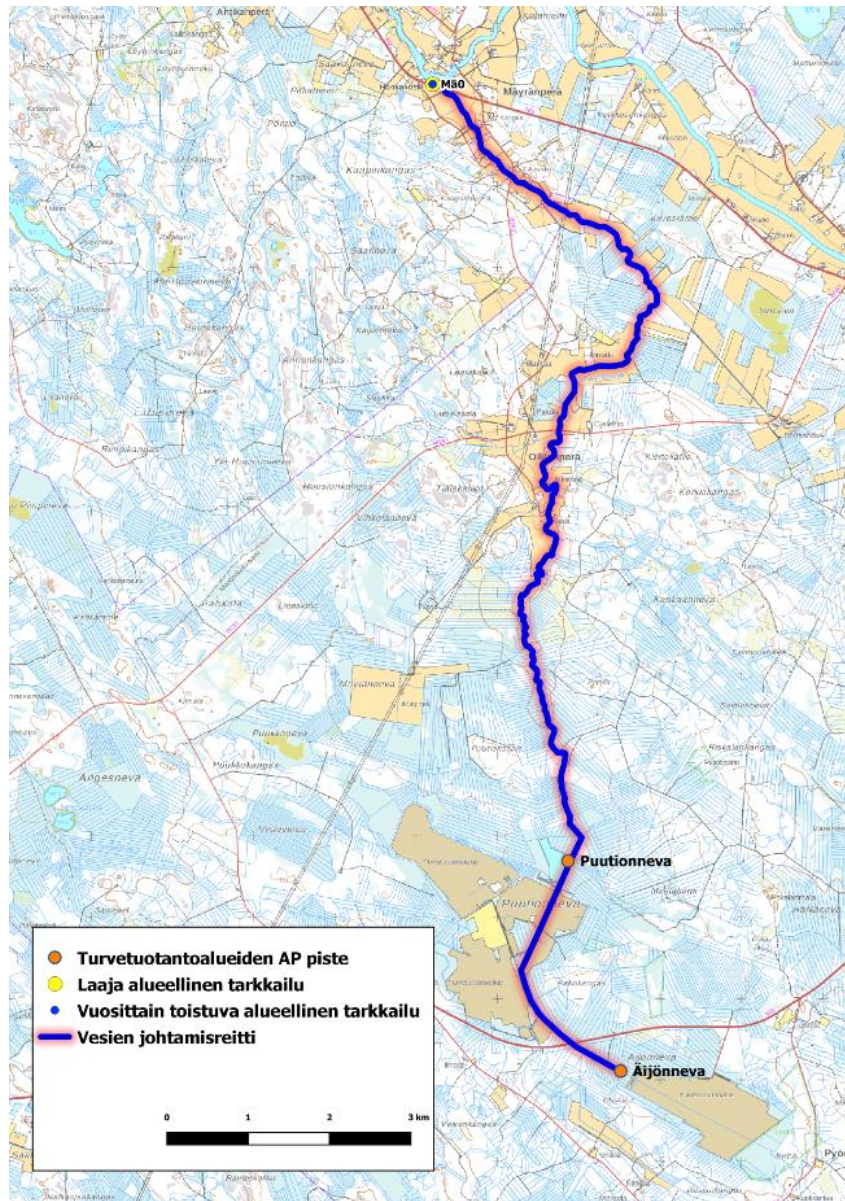


Kuva 2-9. Humalojan ja lähialueen vesistöpisteet ja turvetuotantoalueiden vesien johtamisreitit Pyhäjokeen.

### Mäyränoja

Mäyränoja laskee Pyhäjokeen Mäyränperän kohdalla Haapaveden ja Oulaisten välissä. Puutionevan ja Äijönnevan turvetuotantoalueiden valumavedet laskevat Mäyränojan yläosalle. Puutionevan ja Äijönnevan turvetuotanto on päättynyt. Mäyränojan alaosalla sijaitsee vuosittain toistuvan alueellisen tarkkailun näytepiste (Mä0) (kuva 2-10). Näytteet otettiin maaliskuu-, heinä- ja syyskuussa. Näytepisteen Mä0 tuloksia käsiteltiin osittain jo kappaleessa 2.3 Alueellinen tarkkailu.

Mäyränojan vesi oli heinäkuussa lievästi emäksistä ja muutoin lievästi hapanta. Veden happitilanne oli syyskuussa erinomainen ja maaliskuu- sekä heinäkuussa tyydyttävä (75-79 %). Kokonaistyyppipitoisuudet viittasivat keskimäärin hyvään vedenlaatuun ja fosforipitoisuudet huonoon vedenlaatuun. Fosforipitoisuuksien keskiarvoa nosti heinäkuun koholla ollut fosforin määrä (130 µg/l). Jos tarkastellaan vain maaliskuu- ja syyskuun fosforipitoisuuksia, Mäyränojan vedenlaatu oli välttävää. Väriarvot sekä COD<sub>Mn</sub>-pitoisuudet indikoivat muutoin kaikkina näytteenotokertoina runsasta humuspitoisuutta, mutta maaliskuussa COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus oli keskihumuksisella tasolla. *E.coli*-bakteerien sekä enterokokkien perusteella veden hygieeninen laatu oli maaliskuu- ja syyskuussa erinomainen, heinäkuussa hyvä. (Taulukko 2-3, Taulukko 2-4).



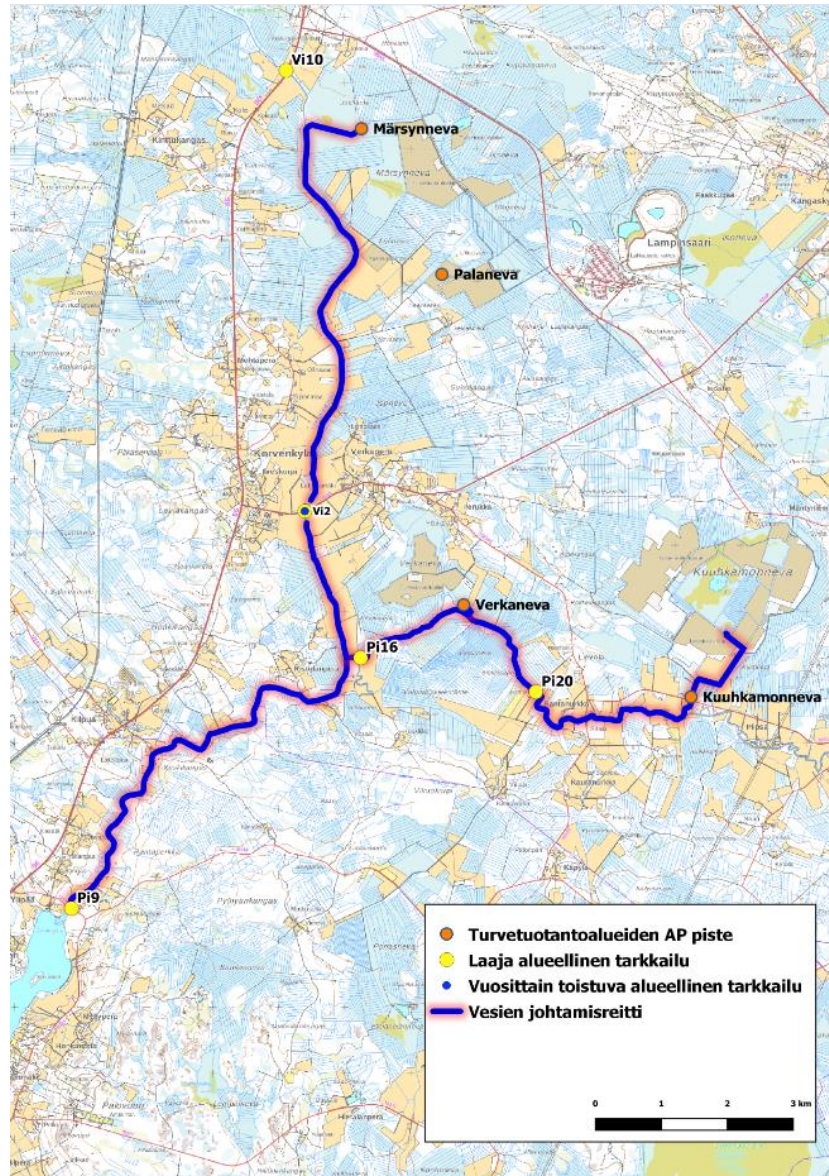
Kuva 2-10. Mäyränojan vesistöpisteet ja turvetuotantoalueiden vesien johtamisreitit Pyhäjokeen.

### Vihanninjoki – Piipsanjoki

Vihanninjoki saa alkunsa Vihannin taajaman pohjoispuolelta. Piipsanjoki puolestaan lähtee Ainalin alueen järvistä. Vihanninjoki yhtyy Piipsanjokeen Piipsjärven yläpuolella. Vihanninjokeen laskee Märsynevan ja Palanevan turvetuotantoalueiden vedet. Palanevan turvetuotanto on päättynyt. Vihanninjoen yläpuolelle laskee Kuuhkamonnevan ja Verkanen turvetuotantoalueiden valumavedet. Tarkkailupaikkoja Vihanninjoessa on kaksi: Vi2 (vuosittainen alueellinen tarkkailu) ja Vi10 (laaja alueellinen tarkkailu) sekä Piipsanjoessa viisi: Pi9, Pi16, Pi20 ja Pi33 (laaja alueellinen tarkkailu) sekä Pi1 (intensiivinen tarkkailu) (**kuva 2-11**). Vuonna 2023 Vihanninjoesta (Vi2) otettiin näytteet maalís-, heinä- ja elokuussa. Intensiivisen tarkkailun näytepisteeltä Piipsanjoesta (Pi1) otettiin yhteensä 13 näytettä tammi-, maalís-, huhti-, touko-, heinä-, elo-, syys-, loka- ja joulukuun aikana. Vihanninjoen tuloksia on käsitelty osittain jo kappaleessa **2.3 Alueellinen tarkkailu** ja Piipsanjoen tuloksia kappaleessa **2.1 Intensiivinen tarkkailu**.

Vihanninjoen näytepisteellä (Vi2) happitilanne oli maaliskuussa (43 %) sekä heinäkuussa (64 %) välttävä ja elokuussa tyydyttävä (71 %). Sähkönjohtavuus oli Vihanninjoessa koholla pintavesien tyypilliseen tasoon nähden maaliskuu- ja heinäkuussa ja normaalilla tasolla elokuussa. Vihanninjoen vesi oli jokaisella tarkkailukerralla erittäin tummaa, runsashumuksista ja kiintoainepitoisuudet olivat avovesialalle tavanomaiseen tasoon nähden hieman koholla. Kokonaisfosforipitoisuuksien perusteella vedenlaatu oli havaintopisteellä Vi2 välttävä ja kokonaistyyppipitoisuuksien perusteella tyydyttävä (**Taulukko 2-4**). Veden hygieeninen tila oli maaliskuussa erinomainen, heinäkuussa välttävä ja elokuussa tyydyttävä tai välttävä.

Piipsanjoen näytepisteellä Pi1 veden happitilanne vaihteli välillä välttävästä erinomaiseen (62-91 % O<sub>2</sub> kyll.). Happitilanne oli heikoimmillaan maaliskuussa ollen välttävä, mutta toukokuuhun mennessä hapen kyllästysprosentti oli noussut erinomaiselle tasolle. Veden pH oli pääosin lievästi hapan, mutta huhtikuun loppupuolelta toukokuun puoleenväliin sekä lokakuun alussa pH-arvot olivat happamia (pH 6,12-6,36) ja heinäkuun puolenvälin tienoilla pH oli lievästi emäksisen puolella (pH 7,03). Sähkönjohtavuuden arvot olivat pääosin sisämaan pintavesille tavanomaisella tasolla lukuun ottamatta 17.4., jolloin sähkönjohtavuus oli lievästi koholla. Kokonaisravinnepitoisuuksien perusteella Piipsanjoen vedenlaatu oli tyydyttävä (**Taulukko 2-1**). Epäorgaanisia ravinteita oli myös kesällä perustuotannon käytettävissä, mutta pitoisuudet perustuotantokaudella olivat alhaisempia. COD<sub>Mn</sub>- ja väriarvot olivat pääasiassa runsashumuisten vesien tasolla. Veden hygieeninen tila oli läpi vuoden erinomainen tai hyvä lukuun ottamatta heinäkuun loppupuolta ja elokuun alkua, jolloin vesi oli hygieeniseltä laadultaan tyydyttävää tai välttävä.



Kuva 2-11. Vihanninjoen ja Piipsanjoen vesistöpisteet ja turvetuotantoalueiden vesien johtamisreitit.

## 2.5 Pyhäjoen vesistöalueen järvet

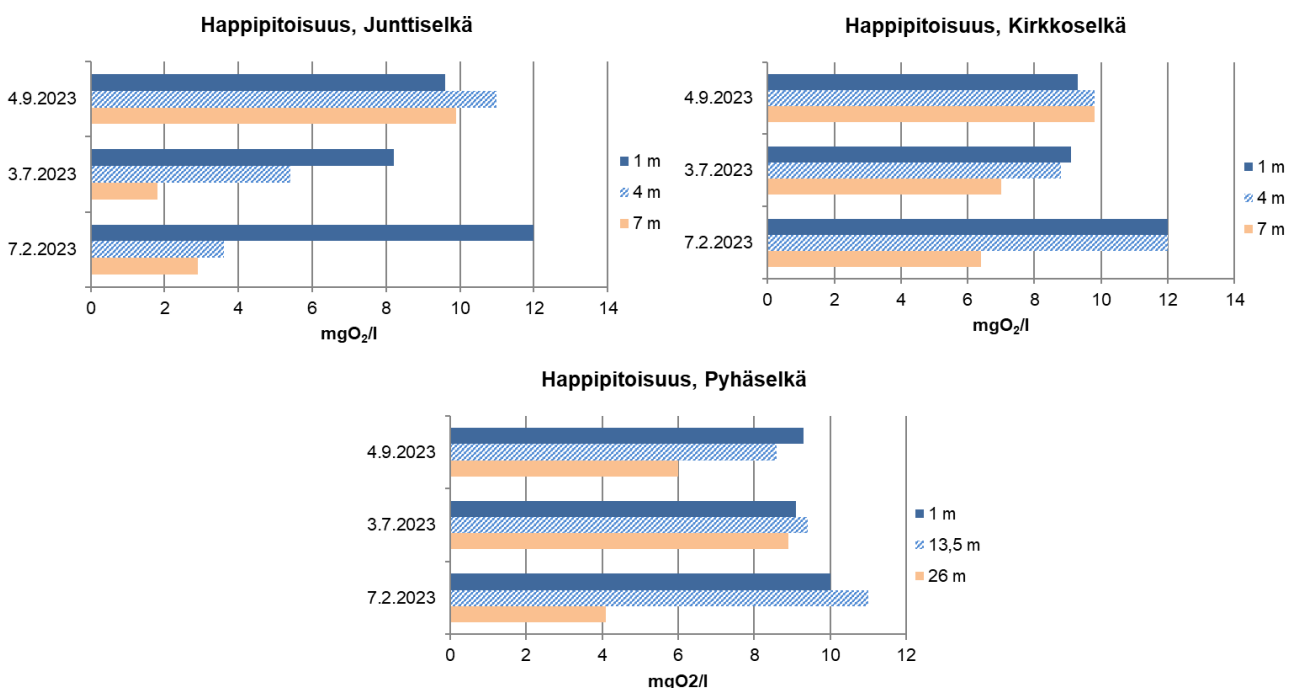
### 2.5.1 Pyhäjärvi

Pyhäjärven näytteet otettiin vuonna 2023 kolmelta selältä (Junttisellä (=Junttisyvä), Kirkkoselkä ja Pyhäselkä) helmi-, heinä- ja syyskuussa. Tarkkailuohjelman mukaisesti näytteenotto tulisi tehdä helmi-maaliskuussa, heinäkuussa, elokuussa ja lokakuussa. Elokuun näytteenottokierros suoritettiin syyskuun alussa ja lokakuun näytteenottokierros jäi kokonaan toteutumatta poikkeuksellisen sateisesta syksystä ja siitä seuranneista tulvista johtuen. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kanssa sovittiin, että lokakuun 2023 tarkkailukierros

korvataan vuonna 2024 syyskuussa ylimääräisellä näytteenotolla. Pyhäjärven vuoden 2023 tulokset on esitetty kokonaisuudessaan **liitteessä 5** ja vedenlaadun keskiarvot **taulukossa 2-5**.

Pyhäjärvi oli helmikuussa lämpötilakerrostunut ja alusveden happitilanne oli kevättalvella heikentynyt kaikilla selillä. Junttisyvän sekä Pyhäselän tarkkailupisteillä alusveden happitilanne oli huono (hapen kyll. 22-31 %) ja Kirkkoselän pisteellä välttävä (hapen kyll. 46 %). Toisin kuin aiempina vuosina Junttiselän alusvesi ei ollut hapetonta, mutta tähän saattoi vaikuttaa vuoden 2023 aikaisempi näytteenoton ajankohta: vuosina 2022 ja 2021 talven näytteenotto suoritettiin maaliskuun lopussa. Helmikuun 2023 tuloksissa happitilanne myös Junttiselän välivedessä oli huono (hapen kyll. 27 %). Sisäisen kuormituksen oletetaan yleisesti alkavan pohjanläheisen vesikerroksen happipitoisuuden pudotessa alle 2 mg/l, joskin em. selkien alusvesinäytteet otettiin metri pohjan yläpuolelta. Helmikuun näytteenotokerralla yhdenkään tarkkailupisteen alusveden happipitoisuus ei alittanut 2 mg/l, mutta heinäkuun tarkkailukerralla happipitoisuus Junttisyvän alusvedessä oli 1,8 mg/l (hapen kyll. 17 %). (**Kuva 2-21**).

Heinäkuun alkupuolella järven vesi oli helmikuun tavoin lämpötilakerrostunutta, mikä heijastui selillä pohjanläheisen veden hieman heikentyneenä happitilanteena. Kirkkoselällä alusveden happitilanne oli välttävä (hapen kyll. 68 %) ja Pyhäselällä tyydyttävä (79 %), mutta kuten aiemmin mainittua Junttiselällä happitilanne oli heinäkuussa jopa helmikuuta heikompi (hapen kyll. 17 %). Junttiselällä myös väliveden happitilanne oli välttävä (57 %), mutta Kirkkoselällä se oli erinomainen ja Pyhäselällä hyvä. Syyskuussa vesi ei ollut lämpötilakerrostunutta Junttiselällä ja Kirkkoselällä ja happitilanne oli pisteillä erinomainen. Pyhäselällä vesi oli kuitenkin edellisvuoden elokuun tavoin lämpötilakerrostunutta ja happitilanne oli heikentynyt pohjan läheisyydessä välttäväksi (hapen kyll. 55 %), mutta oli ylemmissä kerroksissa erinomainen. (**Kuva 2-21**).



**Kuva 2-21. Happitilanne Pyhäjärven Junttiselällä, Kirkkoselällä ja Pyhäselällä vuonna 2023.**

Junttiselän alusvedessä on aikaisempina vuosina havaittu happamoitumisongelmaa. Tutkimustiedon perusteella (Räisänen 2010, Räisänen & Mäkinen 2007) Junttiselän happamoitumisongelma liittyy alusveden hapettomuudesta johtuvaan raudan ja rikin kertymiseen alusveeseen ja niiden hapettumisreaktioissa syntyvään happoon, joka voi laskea Junttiselän alusveden pH:n alhaisiin lukemiin.

Vuonna 2023 Junttiselän pH-arvot pysyivät jokaisella tarkkailukerralla ja jokaisessa näytteenottosyvyydessä lievästi happaman ja lievästi emäksisen välillä. Junttiselän pH oli alhaisimmillaan helmikuun tarkkailukerralla alusvedessä ollen 6,54, joten toisin kuin aiempina vuosina, selviä merkkejä happamoitumisesta ei vuonna 2023 ollut havaittavissa. On kuitenkin huomioitava, että sekä helmikuussa että heinäkuussa pH-arvot laskivat mentäessä pintavedestä kohti alusvettä. Aiempina vuosina happamoituminen on yhdistetty happipitoisuuden laskuun, joten on mahdollista, että happitilanteen huonontuessa myös pH-arvo on saattanut laskea happaman puolelle. Kirkko- ja Pyhäselällä vesipatsaan pH vaihteli vuoden aikana neutraalin molemmin puolin ja oli pintavesille tyypillistä. Merkittäviä pH muutoksia ei havaittu, mutta pH-arvoissa oli Junttiselän tavoin havaittavissa lievää laskua alusvettä kohti etenkin tarkkailukerroilla, jolloin happipitoisuus laski. **(Taulukko 2-5, liite 5).**

Junttiselällä helmikuussa sekä lievemmin heinäkuussa sähkönjohtavuus ja sulfaattipitoisuudet olivat korkeita pohjan läheisyydessä ja välikerroksessa, mikä kytkeytyy alusveden hapettomuuteen. Syyskuun tarkkailukerralla arvot olivat huomattavasti alhaisemmat, vaikkakin hieman tyypillisten sisävesien arvoja korkeampia. Alusveden pitoisuustasojen kohoaminen on tyypillistä, paitsi veden kerrostuneisuuden myös alhaisempien pH-arvojen ja heikentyneen happitilanteen seurauksena. Kirkko- ja Pyhäselällä sähkönjohtavuudet ja sulfaattipitoisuudet olivat luonnonvesille tyypillisen alhaista tasoa. Junttiselän näytteistä määritettiin myös tiosulfaatti, jonka tulokset olivat alle määrittysrajan. **(Taulukko 2-5, liite 5).**

Junttiselän alusveden huonon happitilanteen aikana, varsinkin heinäkuussa, veden väriarvot, rauta-, mangaani- ja typpipitoisuudet olivat koholla. Myös Kirkko- ja Pyhäselällä rauta- ja mangaanipitoisuudet olivat koholla alusvedessä niinä tarkkailukertoina, kun happitilanne oli heikompi. **(Taulukko 2-5, liite 5).**

Pyhäjärven Pyhäselkä ja Kirkkoselkä kuuluvat pintavesityypiltään suuriin vähähumuksisiin järviin (SVh) ja Junttiselkä pieniin ja keskikokoisiin vähähumuksisiin järviin (Vh) **(Vesikartta 2024)**. Pyhäselän ekologinen tila on arvioitu 3. vesienhoitokaudella erinomaiseksi, Kirkkoselän hyväksi ja Junttiselän. **Aroviidan ym. (2019)** mukaan ekologisen tilan kannalta luokittelussa olisi mielekästä tarkastella järvien päällysveden (0-2 m) kokonaisravinteita sekä ainoastaan kasvukauden aikaisia keskimääräisiä ravinnetasoja. Pyhäselän vedenlaatu oli vuonna 2023 sekä kokonaistyyppi- että kokonaisfosforipitoisuuksien perusteella keskimäärin erinomainen. Kirkkoselän vedenlaatu oli typpipitoisuuksien osalta erinomaisessa tilaluokassa ja fosforipitoisuuksien osalta hyvässä tilaluokassa. Junttiselän kasvukauden typpipitoisuudet viittasivat keskimäärin erinomaiseen vedenlaatuun ja fosforipitoisuudet tyydyttävään vedenlaatuun. Keskimääräisten klorofylli-a -pitoisuuksien perusteella Junttiselän vesi oli vedenlaadultaan tyydyttävän ja välttävän rajalla, Kirkkoselän vedenlaatu oli tyydyttävä ja Pyhäselän hyvä. **(Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-6).**

Epäorgaanisten ravinteiden pitoisuudet olivat kaikilla näytepisteillä pääosin melko alhaisia. Kesäaikaisen epäorgaanisen ravinnesuhteen perusteella **(Pietiläinen 2008)** tuotantoa potentiaalisesti rajoittava minimiravinne oli heinäkuussa Junttiselällä typpi ja Kirkkoselällä sekä Pyhäselällä fosfori. Syyskuussa tuotantoa potentiaalisesti rajoittava minimiravinne oli Junttiselällä typpi, Kirkkoselällä molemmat pääravinteet ja Pyhäselällä fosfori.

**Taulukko 2-5. Pyhäjärven Junttiselän (Pyhj1), Kirkkoselän (Pyhj3) ja Pyhäselän (Pyhj4) keskimääräinen vedenlaatu eri syvyyksillä vuonna 2023. Määritysrajan alittavat tulokset on keskiarvoihin laskettu 0,5 x määritysraja.**

| Piste                   | Syvyys  | O <sub>2</sub> | O <sub>2</sub> | Väri    | COD <sub>Mn</sub> | pH   | Sähk.joht | SO <sub>4</sub> | Kok-P | Kok-N | Mn    | Cu   | Fe    | Zn   |
|-------------------------|---------|----------------|----------------|---------|-------------------|------|-----------|-----------------|-------|-------|-------|------|-------|------|
|                         | m       | mg/l           | kyll.%         | mg Pt/l | mg/l              |      | mS/m      | mg/l            | µg/l  | µg/l  | µg/l  | µg/l | µg/l  | µg/l |
| Juntti-<br>selkä<br>n=3 | 1       | 9,9            | 90             | 46      | 14,0              | 6,96 | 11        | 29              | 21    | 383   | 69,7  | 2,2  | 393,3 | 3,0  |
|                         | 3-4     | 6,7            | 65             | 54      | 9,8               | 6,80 | 29        | 106             | 27    | 510   | 335,7 | 3,2  | 693,3 | 52,2 |
|                         | 5-7     | 4,9            | 46             | 104     | 10,4              | 6,70 | 36        | 139             | 38    | 647   | 545   | 3    | 2137  | 27   |
| Kirkko-<br>selkä<br>n=3 | 1       | 10,1           | 91             | 37      | 9,3               | 7,24 | 4,2       | 3,2             | 10,5  | 350   | 37,4  | 1,9  | 161,0 | 1,7  |
|                         | 3,6-4,5 | 10,2           | 91             | 40      | 8,1               | 7,19 | 4,2       | 3,2             | 11,0  | 370   | 37,3  | 2,0  | 190,0 | 1,7  |
|                         | 6,2-8   | 7,7            | 71             | 42      | 9,5               | 6,90 | 5,0       | 4,5             | 13    | 413   | 103,3 | 2,3  | 273,3 | 6,6  |
| Pyhä-<br>selkä<br>n=3   | 1       | 9,5            | 89             | 34      | 8,6               | 7,18 | 4,2       | 3,0             | 7,1   | 307   | 12,9  | 1,6  | 72,0  | 0,8  |
|                         | 13-13,5 | 9,7            | 84             | 34      | 8,6               | 6,99 | 4,1       | 3,0             | 6,5   | 327   | 21,0  | 1,4  | 92,3  | 0,6  |
|                         | 25-26   | 6,3            | 55             | 37      | 8,5               | 0,60 | 4,5       | 3,0             | 9,4   | 417   | 579,0 | 1,4  | 176,7 | 0,9  |

| Piste       | Syvyys | Kok-N | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> -N | Kok-P | PO <sub>4</sub> -P | Chl-a |
|-------------|--------|-------|--------------------|-------------------------------------|-------|--------------------|-------|
|             | m      | µg/l  | µg/l               | µg/l                                | µg/l  | µg/l               | µg/l  |
| Junttiselkä | 0-2    | 340   | 7                  | 8                                   | 29    | 5                  | 14    |
| Kirkkoselkä | 0-2    | 345   | 11                 | 46                                  | 12    | 1                  | 8     |
| Pyhäselkä   | 0-2    | 295   | 8                  | 7                                   | 7     | 1                  | 5     |

Pyhäsalmi Mine Oy:n toimesta mitattujen sähkönjohtavuuden ja pH arvojen perusteella Tikkalansalmen veden pH arvot vaihtelivat pääasiassa lievästi happaman ja lievästi emäksisen välillä, mutta muutamana tarkkailukertana mitattiin myös happamia arvoja (pH 5,9-7,4). Alhaisimmillaan pH-arvot olivat huhtikuun lopulla (28.4.). Tikkalansalmen sähkönjohtavuuden arvot olivat melko alhaisia ja pintavesille tavanomaisella tasolla (3,6-9,2 mS/m). Toisin kuin Tikkalansalmesta Luusuasta otettiin näytteitä vain kerran kuukaudessa. Luusuan pH arvot vaihtelivat välillä 6,6–7,2 mS/m kuvastaen normaaleja humusvesien happamuustasoja. Luusuan sähkönjohtavuuden arvot vaihtelivat välillä 7,1–20,7 mS/m ja olivat heinä-syyskuun tarkkailukerroilla lievästi koholla ja touko-kesäkuussa koholla pintavesien tyypilliseen tasoon nähden (**liite 6**).

Pyhäjärven Emolahti kuuluu ympäristöviranomaisten koordinoimaan leväseurantaan. Vuoden 2023 seurannassa Emolahdella ei havaittu levää. (**Järvi- ja meriwiki 2024**).

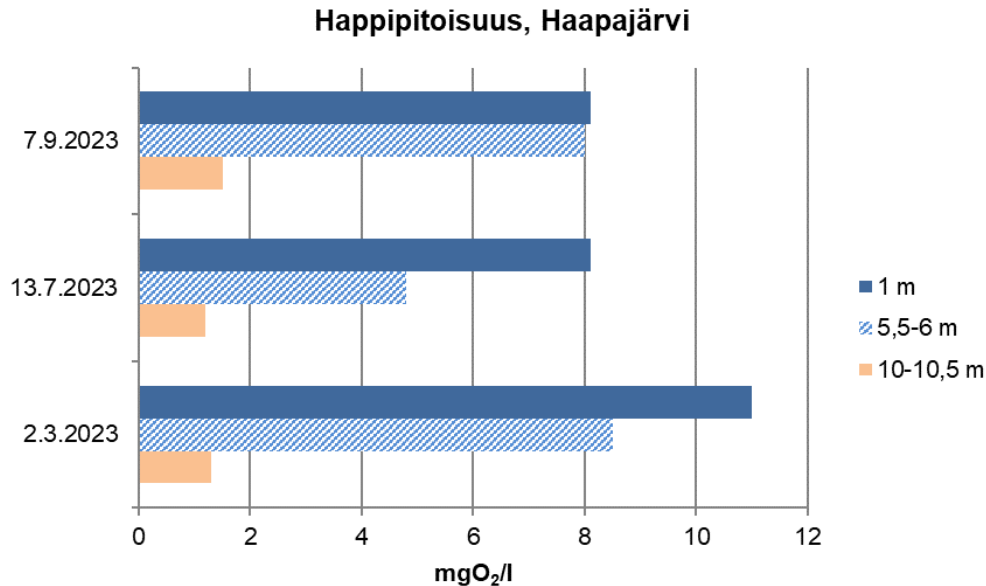
**Taulukko 2-6. Pyhäjoen yhteistarkkailun järvien pintaveden keskimääräiset vedenlaatuluokitukset (kesä-syyskuu) vuonna 2023 (Aroviita ym. 2019).**

| Tarkkailupiste    | Pintavesi-<br>tyyppi | Kok.N |    | Kok.P |    | Klorofylli-a |     |
|-------------------|----------------------|-------|----|-------|----|--------------|-----|
| Junttisylvä Pyhj1 | Vh                   | 360   | E  | 28    | T  | 14           | T/V |
| Kirkkoselkä Pyhj3 | SVh                  | 345   | E  | 13    | Hy | 8            | T   |
| Pyhäselkä Pyhj4   | Svh                  | 300   | E  | 8     | E  | 5            | Hy  |
| Haapajärvi Haj1   | Lv                   | 760   | T  | 54    | T  | 12           | T   |
| Komujärvi         | MRh                  | 690   | Hy | 54    | T  | 44           | T   |
| Iso Vätjusjärvi   | Ph                   | 563   | Hy | 29    | T  | 20           | T/V |
| Iso Rytynjärvi    | MRh                  | 610   | Hy | 35,7  | Hy | 17,6         | Hy  |
| Pirnesjärvi       | MRh                  | 570   | E  | 63    | V  | 38           | T   |

## 2.5.2 Haapajärvi

Haapajärven näytteet otettiin tulisi ottaa tarkkailuohjelman mukaisesti helmi-maaliskuussa, heinäkuussa, elokuussa ja lokakuussa. Vuonna 2023 näytteet otettiin ohjelman mukaisesti maaliskuussa ja heinäkuussa, mutta elokuun sijaan näytteet otettiin syyskuun alussa ja lokakuun näytteenotto jäi kokonaan välistä. Kuten Pyhäjärven tapauksessa näytteenottokierros jäi toteutumatta poikkeuksellisen sateisesta syksystä ja siitä seuranneista tulvista johtuen. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kanssa sovittiin, että lokakuun 2023 tarkkailukierros korvataan vuonna 2024 syyskuussa ylimääräisellä näytteenotolla. Haapajärven tulokset on toteutuneiden näytekierrosten osalta esitetty **liitteessä 7**.

Vuonna 2023 Haapajärven lämpötilakerrostuneisuutta jokaisella tarkkailukerralla ja veden happitilanne heikentyi siirryttäessä syvemmälle. Pintaveden happitilanne oli maaliskuussa tyydyttävä, heinäkuussa erinomainen ja syyskuussa hyvä. Pohjanläheisen veden happitilanne oli huono (hapen kyll. 9,9-13 %) jokaisella tarkkailukerralla. Välikerroksen happitilanne oli maaliskuussa sekä heinäkuussa välttävä ja syyskuussa tyydyttävä. Todennäköisesti alhaisen happipitoisuuden seurauksena syvänteiden alusvesi oli tummaa, sameaa ja ravinteikasta. **(Kuva 2-22, liite 7).**



**Kuva 2-22. Haapajärven veden happitilanne vuonna 2023.**

Haapajärven veden pH-arvot (6,47-6,94) olivat pääasiassa humusvesille tyypillisesti lievästi happamia. Sähkönjohtavuuden arvot olivat heinäkuussa koko vesipatsaassa ja syyskuussa alusvedessä hieman koholla (12-14 mS/m) luonnonvesille tyypilliseen tasoon nähden, mutta muutoin sähkönjohtavuuden arvot olivat luonnonvesille normaaleja. Sulfaattipitoisuudet vaihtelivat välillä 12-39 mg/l ja olivat keskimäärin n. 7,1 kertaa korkeampaa tasoa kuin Pyhäjärven Kirkko- ja Pyhäselällä, mutta kuitenkin alhaisempia kuin Junttisellä. Sulfaattiarvot olivat hieman nousseet edellisvuoden tasosta. Haapajärven väri- ja COD<sub>Mn</sub>-arvot indikoivat pääosin runsashumuksista vedenlaatua. Sameusarvot ilmensivät keskimäärin vesipatsaassa silminnähden sameaa vettä (> 5 FTU), mutta pintavedessä lievästi sameaa. Heinäkuun tarkkailukerralla pohjan läheisyydessä havaittiin kohonnut sameuden arvo ja syyskuun tarkkailukerralla hieman kohonnut sameusarvo sekä kiintoainepitoisuus. Myös väriarvo ja ravinnepitoisuudet olivat heinä- sekä syyskuussa koholla muihin mittausajankohtiin verrattuna.

Haapajärvi on pintavesityypiltään hyvin lyhytviipymäinen järvi (Lv) ja 3. vesienhoitokaudella järven ekologinen tila on tyydyttävä. Vuoden 2023 tarkkailussa Haapajärven kokonaisravinnepitoisuudet olivat heinä- ja syyskuussa pääasiassa tyydyttävällä tasolla, mutta pohjanläheinen vesi oli tyypipitoisuuksien perusteella molemmilla tarkkailukerroilla ja fosforipitoisuuksien perusteella syyskuussa vedenlaadultaan välttävää. Lisäksi heinäkuussa veden välikerroksen fosforipitoisuus oli hyvällä tasolla. Heinä- ja syyskuussa pintavedestä määritetty a-klorofyllipitoisuus viittasi keskimäärin tyydyttävään vedenlaatuun. (**Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-6**).

Molempia pääravinteita oli Haapajärvellä koko vuonna melko runsaasti saatavilla. Minimiravinnetarkastelun perusteella molemmat pääravinteet olivat potentiaalisia tuotantoa rajoittavia tekijöitä pintavedessä heinä-syyskuussa ja välikerroksessa syyskuussa. Fosfori oli tuotantoa rajoittava tekijä välikerroksessa heinäkuussa ja alusvedessä heinä- sekä syyskuussa. Järven perustuotantoa ovat aiempien tarkkailujen tulosten valossa rajoittaneet todennäköisesti muut tekijät kuin ravinteiden saatavuus.

Suolistoperäisten enterokokkien määrät olivat alle määrittäysrajan tai hyvin alhaisia kaikilla näytteenotto- ja kaikissa syvyyksissä. Myös *E. coli*:n määrät olivat kaikilla tarkkailukerroilla alle määrittäysrajan tai alhaisia (suurimmillaan 15 MPN/100 ml). Enterokokkien ja *E. coli*-bakteerien perusteella Haapajärven veden hygieeninen laatu oli jokaisena tarkkailukertana erinomainen (<10 pmy/MPN/100 ml) tai hyvä (<50 pmy/MPN/100 ml).

Haapajärven lämpötalouteen ja happitilanteeseen vaikuttaa oleellisesti erityisesti talvella Kanteleen Voima Oy:n Haapaveden voimalaitoksen jäähdytysvesien johtaminen vesistöön. Yleensä jäähdytysveden johtaminen ylläpitää jatkuvasti täyskiertoa ja tuo koko ajan happitäydennystä järveen. Vuonna 2023 voimalaitos ei ollut kuitenkaan käynnissä.

### 2.5.3 Selkäinjärvi

Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan mukaan (8.4.2024) Kivijoen, Kivijärven ja Kivipuron kautta Pyhäjärveen laskevalta Selkäinjärveltä ei otettu näytteitä vuonna 2023.

### 2.5.4 Komujärvi

Pyhäjärven Komujärvestä otettiin Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan mukaan (8.4.2024) vuoden 2023 aikana näytteet yhteensä viisi kertaa. Komujärven Lintulahdelta ei otettu näytteitä vuonna 2023. Pyhäjärven pohjoisosassa oli käynnissä kunnostushanke vuosina 2013-2015, johon Komujärven ja Komujoen kunnostustoimenpiteet kuuluivat. Komujärvellä kunnostustoimenpiteenä käytettiin ali- ja keskivedenkorkeuden nostamista, jolla pyrittiin mm. helpottamaan järven happitilannetta. Vedenpinnan noston lisäksi tarkoituksena oli myös rakentaa laskeutusaltaita, sekä toteuttaa ruoppauksia, hoitokalastuksia ja vesikasvien niittoa.

Maaliskuussa 2023 Komujärven veden happitilanne oli huono (hapen kyll. 47 %), mutta varsinaista hapettomuutta ei tulosten perusteella ollut havaittavissa. Kesä-, elo-, syys- ja lokakuussa happitilanne oli erinomainen. Veden pH-arvoa ei mitattu maaliskuun tarkkailukerralla, mutta kesä- ja elokuussa pH oli lievästi emäksisen puolella ja syys-lokakuussa neutraalin tuntumassa lievästi happaman puolella. Veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli kesällä tyydyttävä ja syksyllä hyvä, maaliskuussa alkaliniteettia ei mitattu. Sähkönjohtavuuden arvot olivat sisämaan pintavesille tyypillisen pieniä. Veden kiintoainepitoisuudet ja sameusarvot olivat avovesiaikaan nähden kohonneella tasolla maaliskuuta lukuun ottamatta, ja korkeimmillaan elo-syyskuussa. Väriarvon ja COD<sub>Mn</sub>-pitoisuuden perusteella vesi oli runsashumuksista.

Komujärvi on pintavesityypiltään matala runsashumuksinen järvi (MRh) ja ekologiselta tilaltaan se on 3. vesienhoitokaudella luokiteltu tyydyttäväksi. **Aroviidan ym. (2019)** vedenlaatuluokituksen mukaan vuoden 2023 kasvukauden (kesä-syyskuu) aikaisissa näytteenotoissa Komujärven kokonaistyyppipitoisuudet olivat keskimäärin hyvällä tasolla. Kokonaisfosforipitoisuuksien osalta vedenlaatu oli tyydyttävä, ja klorofylli a - pitoisuudet ilmensivät niin ikään tyydyttävää vedenlaatua. Erityisesti syyskuun näytteenottokerralla mitattiin korkea a-klorofylli – pitoisuus (70 µg/l), joka oli välttävän vedenlaadun tasolla. (**Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-6, Liite 8.1**).

### 2.5.5 Iso ja Pieni (Vähä)-Vatjusjärvi

Iso Vatjusjärveltä on Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta saatavilla vedenlaatutuloksia viideltä eri näytekerrokselta vuoden 2023 ajalta. Pieneltä (Vähä)-Vatjusjärveltä ei otettu Hertta-tietokannan mukaan (8.4.2024) näytteitä vuonna 2023.

Iso Vatjusjärvi on Selkäinjärveä ja Komujärveä syvämpi järvi, ja syvänealueella olevan näytepisteen tulosten perusteella voidaan tehdä havaintoja myös järven lämpötilakerrostuneisuudesta. Iso Vatjusjärvi oli maaliskuun sekä molempina elokuun näytteenottokertoina lämpötilakerrostunutta, mikä näkyi myös happitilanteen heikkenemisenä syvyyden lisääntyessä. Syyskuussa happitilanne oli erinomaisella tasolla koko vesipatsaassa.

Maaliskuussa ja elokuun alussa veden happitilanne oli huono pohjanläheisessä kerroksessa, kesäkuussa ja elokuun lopussa alusveden happitilanne oli välttävä. Veden pH-arvot kohosivat kesän perustuotantokauden myötä alkuvuoden lievästi happamalta tasolta lievästi emäksiselle tasolle ensin vain pintaveden osalta ja

syyskuun tullen koko vesipatsaan. Veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli hyvä. Sähkönjohtavuuden arvot olivat sisämaan pintavesille tavanomaisen pieniä. Kiintoainepitoisuudet olivat pääosin suhteellisen matalia, mutta pohjanläheisessä vedessä havaittiin elokuun alussa ja koko vesipatsaassa syyskuussa hieman koholla oleva pitoisuuksia. Pohjanläheisen kerroksen vesi oli pääasiassa pintavettä sameampaa ja rautapitoisempaa. (Liite 8.2).

Kokonaistyyppipitoisuuksissa ei ollut merkittäviä eroja eri syvyyksien välillä, mutta kokonaisfosforipitoisuudet olivat alusvedessä hieman muita syvyysiksi suurempia. Pintavesityypiltään Iso Vätjusjärvi on pieni humusjärvi (Ph) ja 3. vesienhoitokaudella sen ekologinen tila on tyydyttävä. Vuoden 2023 kasvukauden (kesä-syyskuu) aikaisissa näytteenotoissa pintaveden keskimääräiset kokonaistyyppipitoisuudet olivat hyvässä vedenlaatuluokassa. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat keskimäärin tyydyttävällä tasolla. Keskimääräinen klorofylli-a -pitoisuus oli tyydyttävän ja välttävän tilaluokan rajalla. (Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-6).

Nitraatti-nitriittityppeä oli enemmän vapaana vedessä maaliskuu- ja kesäkuussa, mutta muutoin vähäisiä määriä. Määrä oli myös hieman noussut kesän jälkeen syyskuun näytteenottoon. Ammoniumtypen määrät olivat alhaisia maaliskuussa, mutta muutoin hieman korkeampia. Ammoniumtypen määrä oli korkeinta alusvedessä ja elokuun näytteenottokerroilla pitoisuudet olivat suurimmat. Vesi oli väri- ja COD<sub>Mn</sub>-arvojen perusteella keskimäärin maaliskuu-kesäkuussa humusleimaisille vesille tyypillisen ruskeaa ja runsashumuksista, mutta elokuussa keskishumuksista.

Sekä Iso Vätjusjärvi, että Pieni Vätjusjärvi kuuluivat vuonna 2023 ympäristöviranomaisten koordinoimaan leväseurantaan. Järviwikiin mukaan Iso Vätjusjärvellä havaittiin vuonna 2023 hieman levää viikoilla 26-28 sekä 30. Pieni Vätjusjärvellä havaittiin hieman levää viikolla 26 sekä viikolla 28 (Järvi- ja meriwiki 2024).

## 2.5.6 Muut vesistöalueen järvet

Selkäinjärvestä, Pienestä Rytkynjärvestä, Rantasenjärvestä, Saarelanjärvestä, Korkattijärvestä ja Parkkimanjärvestä ei otettu Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan mukaan (8.4.2024) näytteitä vuonna 2023. Iso Rytkynjärvestä ja Pinesjärvestä otettiin näytteet vuoden 2023 aikana yhteensä neljä kertaa: Iso Rytkynjärven näytteenottokierrokset olivat maaliskuu-, heinä-, elo- ja syyskuussa ja Pinesjärven maaliskuu-, heinä-, elo- ja lokakuussa.

Molempien järvien happitilanne oli avovesiaikana jokaisella näytteenottokerralla erinomainen, mutta maaliskuussa Pinesjärven happitilanne oli välttävä ja Iso Rytkynjärven huono. Järvien pH-arvot olivat avovesikaudella pintavesille tyypillisesti lievästi happamia, mutta heikentyneen happitilanteen aikaan veden pH laski molemmissa järvissä happaman puolelle (pH 6,22-6,25). Veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli Pinesjärvellä jokaisella tarkkailukerralla tyydyttävä ja Iso Rytkynjärvellä muutoin tyydyttävä, paitsi maaliskuussa hyvä.

Iso Rytkynjärven vesi oli lievästi sameaa tai silminnähden sameaa ja rautapitoisuus oli koholla erityisesti maaliskuussa. Iso Rytkynjärven vesi oli väri- ja COD<sub>Mn</sub>-arvojen perusteella tummaa ja runsashumuksista. Kokonaisfosforipitoisuudet Iso Rytkynjärvessä olivat suunnilleen samalla tasolla jokaisena näytteenottokertana, mutta kokonaistyyppipitoisuudet olivat hieman korkeammat elokuussa ja etenkin maaliskuussa. Iso Rytkynjärvi on pintavesityypiltään matala runsashumuksinen järvi (MRh) ja on luokiteltu 3. vesienhoitokaudella ekologiselta tilaltaan hyväksi. Keskimääräisten kokonaisravinteiden pitoisuuksien perusteella järven vedenlaatu oli kasvukauden aikaisissa näytteenotoissa hyvä. Maaliskuussa, kun Iso Rytkynjärven kokonaistypen määrä oli koholla, myös epäorgaanisten ravinneyhdisteiden pitoisuudet sekä veden väriluku olivat koholla. Klorofylli-a -pitoisuudet ilmensivät ravinteiden tavoin hyvää vedenlaatua. (Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-6).

Pinesjärven veden sameusarvot kohosivat selvästi maaliskuusta avovesikaudelle veden ollessa heinäkuusta lokakuuhun silminnähden sameaa. Rautapitoisuus oli hieman koholla heinäkuussa. Pinesjärvi on pintavesityypiltään Iso Rytkynjärven tavoin matala runsashumuksinen järvi (MRh) ja sen ekologinen tila on 3. vesienhoitokaudella tyydyttävä. Vuoden 2023 tarkkailussa kasvukauden (kesä-syyskuu) aikana kokonaisravinnepitoisuudet sekä a-klorofylli määritettiin vain heinäkuussa, joten keskimääräisiä arvoja ei ollut

mahdollista laskea. Heinäkuussa typpipitoisuus oli erinomaisessa vedenlaadun luokassa ja fosforipitoisuus puolestaan välttävissä. A-klorofyllin perusteella vedenlaatu luokassa oli heinäkuussa tyydyttävä. Epäorgaanisten ravinneyhdisteiden pitoisuudet olivat alhaisia lukuun ottamatta koholla ollutta nitraatti- ja nitriittitypen määrää maaliskuussa. Veden väriarvot olivat hieman alhaisempia kuin Iso Rytynjärven. Väri- ja COD<sub>Mn</sub>-arvojen perusteella vesi oli maaliskuussa runsashumuksista ja muilla tarkkailukerroilla keskihumuksista. (**Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-6, Liite 8.3**).

## 2.6 Muut Pyhäjoen vesistöalueen joet

Hiito-ojassa ei ollut Hertta-tietokannan (9.4.2024) mukaan ympäristöhallinnon seurannan mukaista näytteenottoa vuonna 2023. Komujoesta oli yksi näytteenotto toukokuussa, jolloin näytteestä määritettiin ainoastaan kokonaisravinnepitoisuudet. Komujoki on pintavesityypiltään pieni turvemaiden joki ja sen ekologinen tila on 3. vesienhoitokaudella tyydyttävä (**Aroviita ym. 2019**). Toukokuun 2023 kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella Komujoen vesi oli vedenlaadultaan tyydyttävää (**Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-7**). Parkkimanjoesta sekä Pirnesojasta otettiin näytteet vuonna 2023 yhteensä neljä kertaa ja Tähjänjoesta viisi kertaa: Parkkimanjoesta maaliskuu-, touko-, syys- ja lokakuussa, Pirnesojasta maaliskuu-, touko-, elo- ja lokakuussa ja Tähjänjoesta huhti-, touko-, heinä-, syys- ja marraskuussa.

Parkkimanjoen happitilanne oli maaliskuu- sekä syyskuussa tyydyttävä, toukokuussa hyvä ja lokakuussa erinomainen. Vesi oli runsashumuksista sekä tummaa, mutta maaliskuun tarkkailukerralla väriluku oli selvästi muita näytteenottoja alhaisempi. Rautapitoisuus oli hieman koholla syyskuussa. Parkkimanjoki on pintavesityypiltään pieni kangasmaiden joki ja sen ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi (**Aroviita ym. 2019**). Vuoden 2023 tarkkailussa Parkkimanjoen vesi oli keskimääräisten kokonaistyyppipitoisuuksien perusteella vedenlaadultaan hyvällä tasolla ja keskimääräisten fosforipitoisuuksien perusteella tyydyttävällä tasolla (**Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-7**). Veden pH-arvot määritettiin ainoastaan toukokuussa ja syyskuussa, jolloin vesi oli hapanta tai lievästi hapanta (pH 6,33-6,52). Veden pH-arvot olivat molemmilla tarkkailukerroilla yli 5,7, joten **Aroviidan ym. (2019)** pH-minimiluokittelun perusteella Parkkimanjoen vedenlaatu oli erinomainen (**Taulukko 2-7**). Veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli tyydyttävä tai hyvä.

Pirnesojan happitilanne oli maaliskuu- ja toukokuussa välttävä ja muutoin erinomainen. Vesi oli maaliskuussa hapanta ja lokakuussa lievästi hapanta (pH 6,12-6,89) ja puskurikyky happamoitumista vastaan oli molempina tarkkailukertoina tyydyttävällä tasolla. Vesi oli maaliskuussa tummaa ja runsashumuksista, muutoin väriluku oli hieman alhaisemmalla tasolla ja vesi keskihumuksista. Kiintoainepitoisuus oli koholla avovesiaikana. Pirnesojan pintavesityyppi on pieni turvemaiden joki ja sen ekologinen tila on 3. vesienhoitokaudella tyydyttävä (**Aroviita ym. 2019**). Vuoden 2023 keskimääräisten kokonaisravinnepitoisuuksien perusteella Pirnesojan vesi oli vedenlaadultaan hyvää, ja pH-minimin perusteella erinomaista (**Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-7**).

Tähjänjoen vesi oli tummaa, silminnähden sameaa, hyvin kiintoainepitoista ja runsashumuksista. Vedenlaadussa ei havaittu kovin merkittäviä ajallisia vaihteluita, mutta maaliskuun näytteessä mm. alkaliteetin, sameuden ja sähkönjohtavuuden arvot sekä rauta- ja kokonaisfosforipitoisuudet olivat koholla muihin näytteenottokertoihin verrattuna. Marraskuun näytteessä puolestaan kokonaistyyppipitoisuus oli hieman koholla. Tähjänjoki on pintavesityypiltään keskisuuri turvemaiden joki ja sen ekologinen tila on 3. vesienhoitokaudella välttävä sekä voimakkaasti muutettu (**Aroviita ym. 2019**). Myös vuonna 2023 mitattujen keskimääräisten kokonaisravinnepitoisuuksien perusteella Tähjänjoen vesi oli vedenlaadultaan välttävissä tilaluokassa (**Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-7**). Tähjänjoen veden happipitoisuutta ei määritetty. Veden pH-arvot vaihtelivat happamasta lievästi emäksiseen, ja olivat alhaisimmillaan toukokuussa (pH 6,23) ja syyskuussa (pH 6,33). Näin ollen joen pH-minimin perusteella **Aroviidan ym. (2019)** luokittelun mukaisesti Tähjänjoen vesi oli erinomaisessa tilaluokassa (**Taulukko 2-7**). Sähkönjohtavuudet olivat toukokuussa pintavesille tyypillisellä tasolla, mutta muutoin koholla (14-26 mS/m) siihen nähden ja maaliskuussa selvästi koholla (40 mS/m). Rautapitoisuudet olivat suuria (2900-10000 µg/l) toukokuusta lukuun ottamatta. (**Liite 8.4**).

**Taulukko 2-7. Pyhäjoen yhteistarkkailun muiden jokien keskimääräiset vedenlaatuluokitukset vuonna 2023 (Aroviita ym. 2019).**

| Tarkkailupiste       | Pintavesi-<br>tyyppi | Kok.N |    | Kok.P |    | pH-minimi |   |
|----------------------|----------------------|-------|----|-------|----|-----------|---|
| Komujoki yläosa      | Pt                   | 1000  | T  | 49    | T  | -         | - |
| Parkkimanjoki alaosa | Pk                   | 793   | Hy | 46    | T  | 6,33      | E |
| Pirnesoja yläpää     | Pt                   | 863   | Hy | 28    | Hy | 6,12      | E |
| Tähjänjoki alapää    | Kt                   | 1800  | V  | 76    | V  | 6,23      | E |

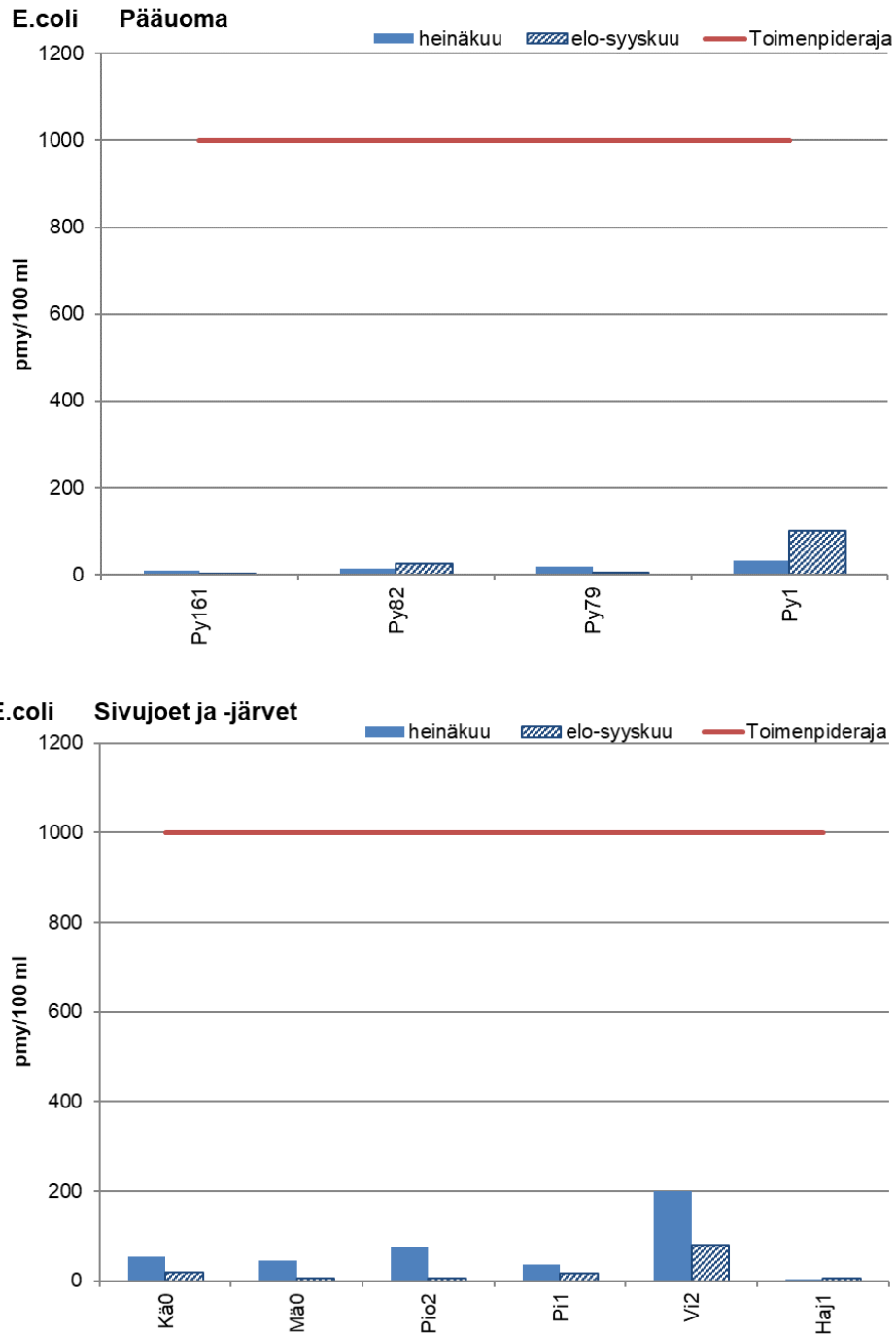
## 2.7 Veden hygieeninen laatu

Pyhäjoen vesistötarkkailussa veden hygieenistä laatua tarkkaillaan määrittämällä fekaalisten koliformisten bakteerien määrät alueellisen ja intensiivisen tarkkailun yhteydessä. Vuonna 2023 osa elokuun näytteistä otettiin syyskuun alussa, joten veden hygieenistä laatua on tarkasteltu heinäkuun ja elo-syyskuun osalta. Tulokset on esitetty **kuviissa 2-23 ja 2-24** sekä **liitteissä 3 ja 4**.

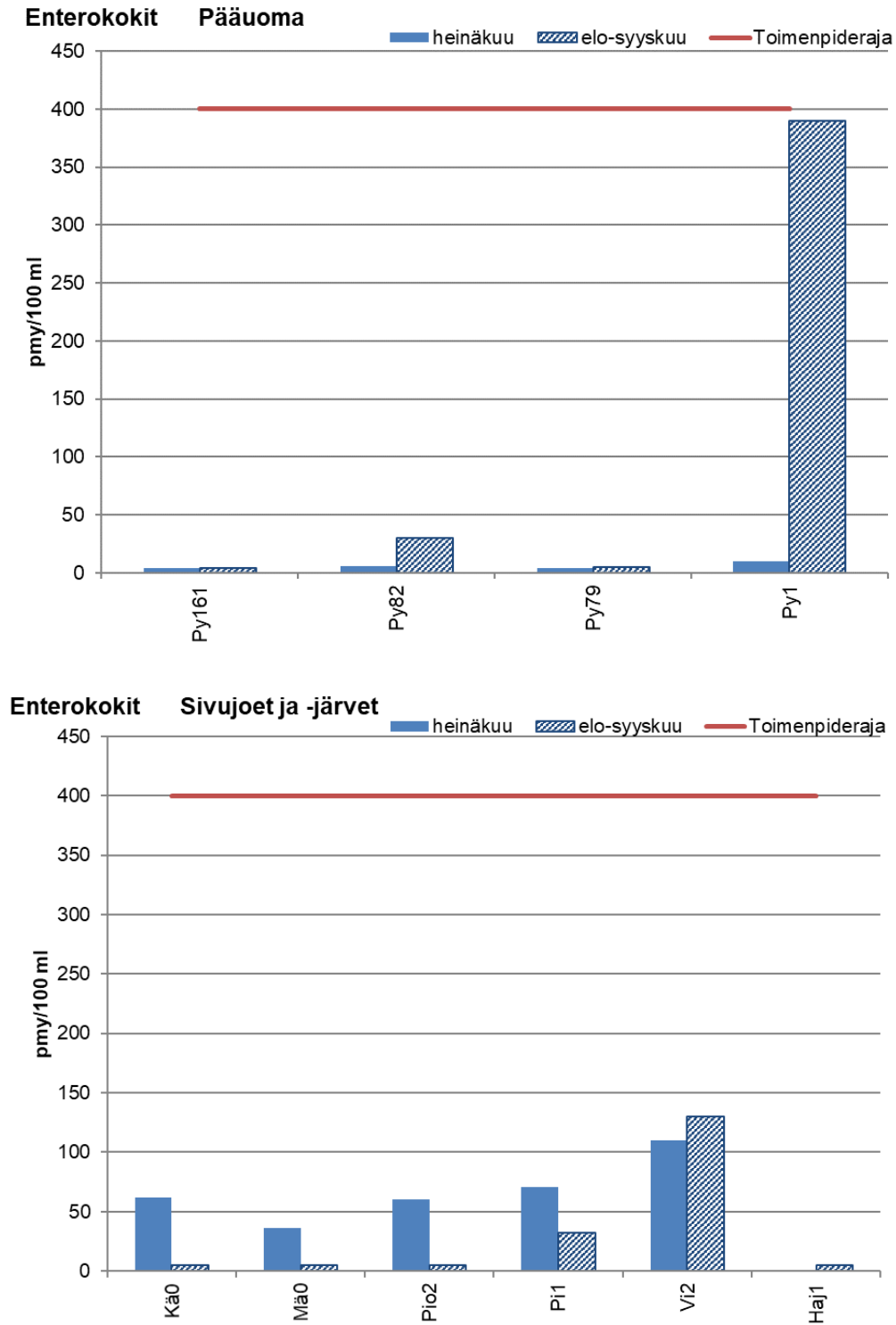
Sosiaali- ja terveysministeriön pieniä yleisiä uimarantoja koskeva asetuksen 354/2008 mukaan sisävesien uimaveden toimenpiderajana on *E. coli* bakteereiden osalta 1000 pmy/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien osalta 400 pmy/100 ml. Pienillä uimarannoilla uimaveden laadun arviointi perustuu uimakauden aikaisiin yksittäisiin valvontatutkimuksiin, ei uimaveden laadun pitkäaikaiseen seurantaan kuten ns. EU-uimarannoilla. Toimenpiderajat ovat kuitenkin samat suurilla yleisillä uimarantoja koskevassa asetuksessa 177/2008. Edellä mainittujen indikaattorimikrobien lisäksi uimavedestä seurataan säännöllisesti syanobakteerien (sinilevät) esiintymistä.

Vuonna 2023 Pyhäjoen pääuomassa *E. coli*:n ja enterokokkien tiheys vaihteli sekä alueellisesti että ajallisesti. STM:n asetuksen mukainen toimenpideraja *E. coli*:lle ei ylittynyt pääuoman havaintopisteillä heinä-syyskuussa 2023 kertaakaan. Korkein yksittäinen havainto *E. coli*:n osalta havaittiin Pyhäjokisuun havaintopisteellä (Py1) elokuun tarkkailukerralla (100 mpn/100 ml). Enterokokkien osalta STM:n toimenpiderajan ylityksiä ei *E. coli*:n tavoin tapahtunut heinä-syyskuun aikana. Korkein yksittäinen havainto oli peräisin niin ikään Pyhäjokisuun tarkkailupisteeltä (390 pmy/100 ml) elokuun tarkkailukerralla, jolloin enterokokkipitoisuus saavutti melkein toimenpiderajan 400 pmy/100 ml.

Pyhäjoen vesistön sivujokien ja -järvien tarkkailupisteillä *E. coli*:n ja enterokokkien tiheydet vaihtelivat hieman enemmän ja niiden määrät olivat pääosin korkeammat kuin pääuomassa. STM:n asetuksen mukainen *E. coli* -bakteerin toimenpideraja ei kuitenkaan ylittynyt heinä-syyskuussa 2023. Korkein yksittäinen havainto *E. coli*:n osalta havaittiin Vihanninjoessa (Vi2) heinäkuun tarkkailukerralla (200 mpn/100 ml). Enterokokkien osalta STM:n toimenpiderajan ylityksiä ei myöskään todettu, korkeimman havainnon ollessa 130 pmy/100 ml Piipsanjoen havaintopisteellä (Pi1) heinäkuun loppupuolella ja Vihanninjoen pisteellä elokuussa.



Kuva 2-23. *E. coli*-bakteerien määrät Pyhäjoessa sekä sen sivujoissa ja -järvissä kesällä 2023. Sivujokien lyhenteet, ks. taulukko 2-2. Määritysrajan alittavat tulokset on kuvaajaan muutettu muotoon 0,5\*määritysraja.



Kuva 2-24. Enterokokkibakteerien määrät Pyhäjoessa sekä sen sivujoissa ja -järvissä kesällä 2023. Sivujokien lyhenteet, ks. taulukko 2-2. Määrittämissä tulokset on kuvaajaan muutettu muotoon 0,5\*määrittämissä.

Vesistötarkkailun havaintopaikat eivät kuvaa uimaveden laatua yleisillä uimarannoilla. Uimarantojen veden uimakelpoisuutta seurataan kuntien terveysvalvontaviranomaisten toimesta. Aiempina tarkkailuvuosina kuntien uimavesitarkkailun tuloksia Pyhäjoen vesistöalueella sijaitsevilta uimarannoilta on käsitelty liitteessä 9, mutta tämän raportin kirjoittamisen aikaan tuloksia ei ollut saatavilla.

Valtakunnallisessa ELY-keskuksen sinileväseurannassa Haapajärven kunnassa sijaitsevassa Hautaperän tekojärven uimarannalla havaittiin hieman levää viikoilla 28, 32 sekä 37 ja runsaasti levää viikolla 35. Reisjärvellä Salmensuun uimarannalla havaittiin hieman sinilevää viikoilla 27, 28 ja 34. Pyhäjärven Emolahden uimarannalla sinilevää ei havaittu vuonna 2023 (**Järvi- ja meriwiki 2024**).

## 2.8 Lämpötila- ja jäätarkkailu

Voimassa olevan tarkkailuohjelman mukaisesti Kanteleen Voima Oy:n Haapaveden voimalaitoksen jäähdytysvesien vaikutusta purkuvesistön lämpöoloihin ja jäätilanteeseen tarkkaillaan kuukausittain marraskuulta huhtikuulle. Vuonna 2023 voimalaitos ei ollut käynnissä, eikä purkuvesillä siten ollut vaikutusta purkuvesistön lämpö- ja jäätilanteeseen. Tarkkailu toteutettiin viidellä eri havaintopaikalla. Lämpötila- ja jäätarkkailun tulokset ja valokuvat on esitetty **liitteessä 9**.

Mäyränperältä ei ole tuloksia tammikuulta, sillä jään päällä oli paljon vettä ja tästä syystä jäälle ei voinut mennä. Mieluskoskelta ja Mäyränperältä ei ole havaintotuloksia 16.2. sekä 13.12. tarkkailukerroilta, koska jäälle ei voinut mennä. Lisäksi Pyhäjoen sillan pisteeltä ei ole tuloksia 19.4., sillä jäälle ei voinut mennä.

Haapakosken havaintopaikka oli pääosin sulana kaikilla vuoden 2023 tarkkailukerroilla (ks. liite 9). Vuoden 2023 tarkkailukerroilla veden lämpötila vaihteli välillä 0-0,8 °C.

Tammikuun tarkkailukerralla Pyhäjoen sillan, Kylpyläsaaren sillan ja Mieluskosken kohteet näyttivät olevan pääosin jään peitossa, mutta jään päällä oli vettä ja jäättilanne oli heikko. Helmikuun tarkkailukerralla em. kohteilla jäättilanne oli hieman parantunut, eikä esim. vettä enää havaittu jään päällä, mutta Mieluskoskella jäättilanne oli vielä heikko. Tammi- ja helmikuun tarkkailukerroilla Mäyränperän havaintopisteellä oli jäätä, mutta jäättilanne oli heikko, eikä jäälle voinut mennä.

Maaliskuun tarkkailukerralla Pyhäjoen sillan, Kylpyläsaaren sillan ja Mieluskosken jäät olivat selvästi vahvistuneet edelliseen tarkkailukertaan verrattuna. Myös Mäyränperä oli melkein kokonaan jäässä.

Huhtikuun tarkkailukerralla Pyhäjoen sillan kohde oli vielä jään peitossa, mutta jäälle ei uskaltanut mennä. Kylpyläsaaren sillan kohteella jäätä oli uoman reunoilla. Mieluskosken ja Mäyränperän tarkkailupaikoille oli ilmestynyt sulapaikka.

Marraskuun tarkkailukerralla Pyhäjoen sillan kohde oli kokonaan kevyen jääkerroksen peitossa, mutta jäälle ei voinut vielä mennä. Jäätä oli ilmestynyt myös muille kohteille, mutta suurin osa kohteista oli vielä sulana.

Joulukuussa tarkkailukohteet olivat pääosin jäässä, mutta Haapakoskella jäätä oli vain rannoilla ja alueilla, jossa vesi virtaa heikommin. Mieluskosken ja Mäyränperän kohteilla jäättilanne oli vielä niin heikko, että mittauksia ei voinut tehdä.

## 3. AINEVIRTAAMAT

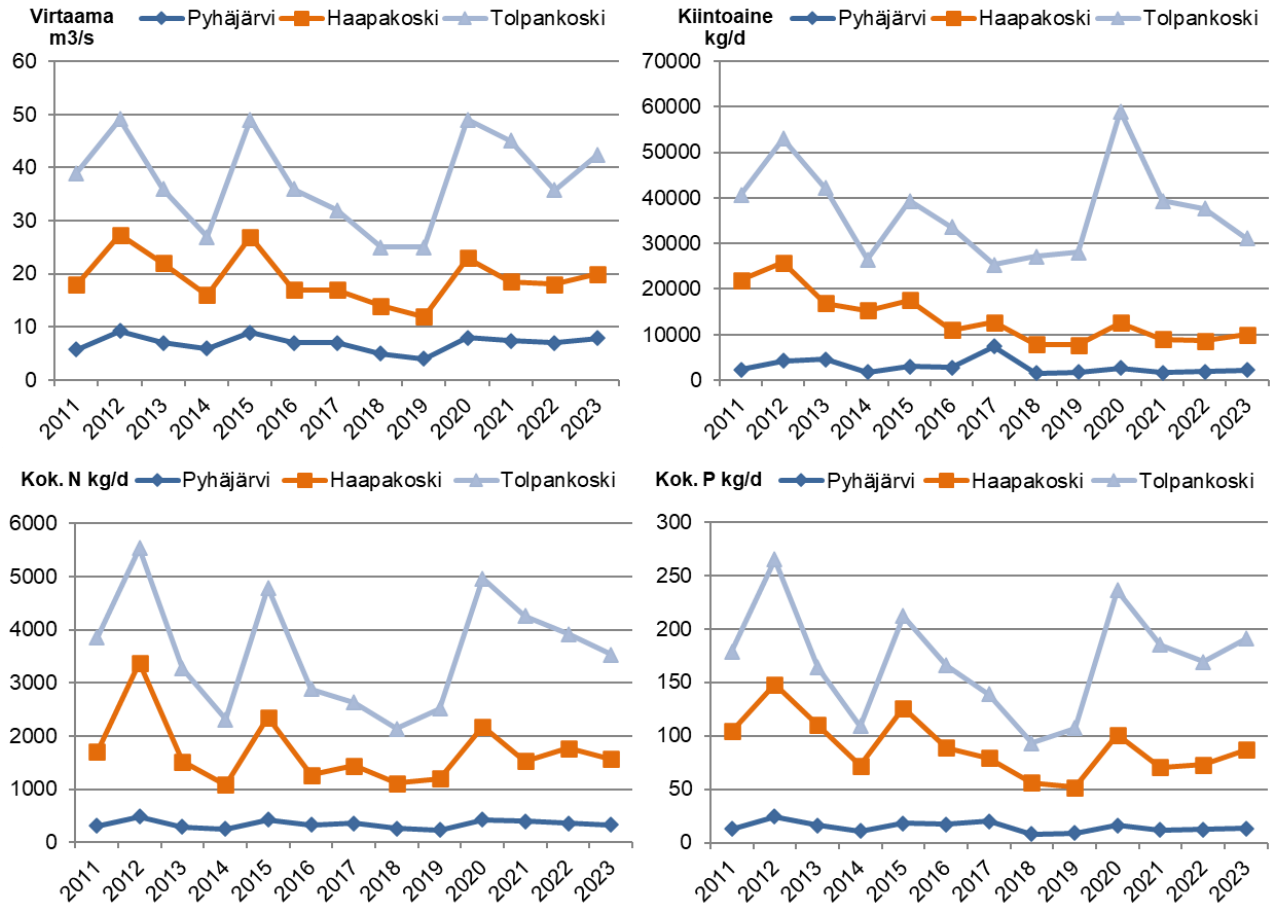
Pyhäjärvestä lähtevän sekä Haapakosken ja Tolpankosken ainevirtaamat laskettiin näytteenottohetken veden laadun ja kuukauden keskivirtaaman perusteella. Mikäli vedenlaatutietoja oli useampia samalta kuukaudelta, laskettiin kyseisen kuukauden keskimääräinen veden laatu. Jos joltakin kuukaudelta ei ollut vedenlaatutietoja, käytettiin veden laatuna edellisen ja seuraavan kuukauden keskimääräistä veden laatua. Koko vuoden keskimääräiset ainemäärät laskettiin kuukausittaisten ainemäärien keskiarvona. Kuukausittaiset ainevirtaamat

on esitetty **liitteessä 10**. Veden laadun tarkkailupisteet ja virtaaman mittauspisteet ovat keskiosalla (Py82 – Haapakoski) ja alaosalla (Py2 – Tolpankoski) hieman eri paikoissa.

Virtaamat olivat vuonna 2023 keskimäärin lievästi (11-19 %) edellisvuotta suurempia kaikilla tarkkailupisteillä. Ainevirtaamien määrät vaihtelevat pääosin virtaamasta riippuen eikä selvää trendiä ole havaittavissa viimeiseltä viideltä vuodelta. Suuri virtaama vaikuttaa suoraan ainevirtaamien suuruuteen. Pyhäjoen ainevirtaamat laskivat Haapakoskella, Tolpankoskella ja Pyhäjärvellä typen osalta edellisvuodesta ja lisäksi kiintoaineen osalta Tolpankoskella. Laskua tapahtui eniten Tolpankosken kiintoaineen osalta (n. 17 %) (**taulukko 3-1, kuva 3-1**).

**Taulukko 3-1. Vuoden keskivirtaamat ja Pyhäjoen keskimääräiset ainevirtaamat vuosina 2011-2023.**

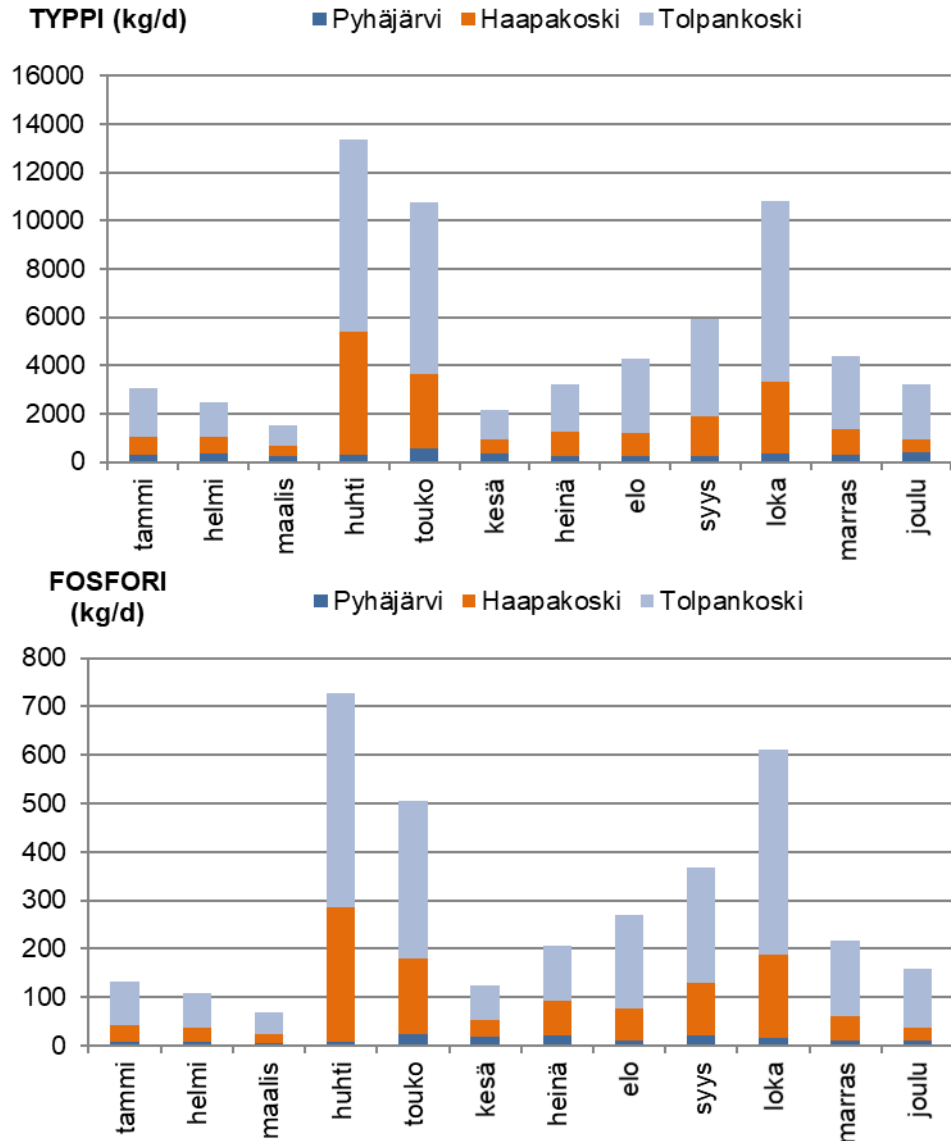
|             | Virtaama<br>m <sup>3</sup> /s |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|             | 2011                          | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  |
| Pyhäjärvi   | 6                             | 9     | 7     | 6     | 9     | 7     | 7     | 5     | 4     | 8     | 7     | 7     | 8     |
| Haapakoski  | 18                            | 27    | 22    | 16    | 27    | 17    | 17    | 14    | 12    | 23    | 19    | 18    | 20    |
| Tolpankoski | 39                            | 49    | 36    | 27    | 49    | 36    | 32    | 25    | 25    | 49    | 45    | 36    | 42    |
|             | Kiintoaine<br>kg/d            |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|             | 2011                          | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  |
| Pyhäjärvi   | 2325                          | 4236  | 4529  | 1762  | 2950  | 2722  | 7453  | 1556  | 1773  | 2619  | 1619  | 1920  | 2258  |
| Haapakoski  | 21994                         | 25775 | 16884 | 15297 | 17618 | 11046 | 12736 | 7911  | 7731  | 12565 | 8970  | 8675  | 9952  |
| Tolpankoski | 40687                         | 53017 | 42164 | 26537 | 39371 | 33652 | 25303 | 27198 | 28103 | 59022 | 39362 | 37661 | 31155 |
|             | Kok.N<br>kg/d                 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|             | 2011                          | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  |
| Pyhäjärvi   | 308                           | 481   | 294   | 249   | 426   | 332   | 362   | 259   | 228   | 429   | 393   | 359   | 328   |
| Haapakoski  | 1699                          | 3373  | 1517  | 1082  | 2354  | 1264  | 1438  | 1115  | 1196  | 2175  | 1525  | 1770  | 1563  |
| Tolpankoski | 3851                          | 5532  | 3273  | 2315  | 4793  | 2884  | 2629  | 2140  | 2512  | 4965  | 4255  | 3917  | 3533  |
|             | Kok.P<br>kg/d                 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|             | 2011                          | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  |
| Pyhäjärvi   | 13                            | 24    | 16    | 11    | 18    | 17    | 20    | 8     | 9     | 16    | 12    | 12    | 13    |
| Haapakoski  | 104                           | 148   | 110   | 72    | 126   | 89    | 79    | 56    | 52    | 101   | 71    | 73    | 87    |
| Tolpankoski | 179                           | 265   | 164   | 109   | 212   | 166   | 139   | 93    | 107   | 236   | 185   | 169   | 191   |



**Kuva 3-1. Pyhäjoen keskimääräiset vesi-, kiintoaine- ja ravinnevirtaamat vuosina 2011-2023.**

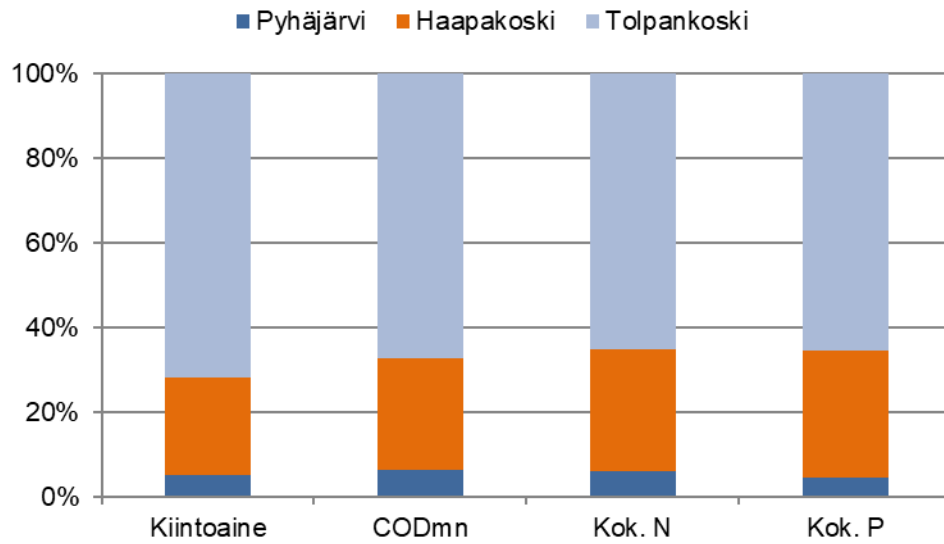
Vuonna 2023 Pyhäjärvellä kokonaistypen ja kokonaisfosforin ainevirtaamissa oli havaittavissa vain lievästi kevättulvien vaikutuksia huhti-toukokuussa. Tämä johtui siitä, että virtaama oli suurempaa talvella. Kevättulvien ja syyssateiden vaikutuksia oli kuitenkin selvästi nähtävillä Haapakoskella sekä Tolpankoskella, jossa keskivirtaamat sekä ainevirtaamat olivat reilusti suuremmat huhti-toukokuussa ja lokakuussa muihin kuukausiin verrattuna.

Pyhäjärvellä vuoden suurimmat virtaamat ajoittuivat helmi- ja joulukuulle, mutta kokonaisravinteiden ainevirtaamat olivat lievästi suurempia toukokuussa. Haapakoskella ja Tolpankoskella suurimmat virtaamat ja ainevirtaamat ajoittuivat huhti-toukokuulle sekä lokakuulle. Vuoden alhaisimmat virtaamat ja ainemäärät ajoittuivat kaikilla tarkkailupisteillä pääosin maaliskuulle (**kuva 3-2**).



Kuva 3-2. Pyhäjoen kuukausittaiset ravinnevirtaamat vuonna 2023.

Valtaosa Pyhäjoen ainevirtaamasta on peräisin Pyhäjoen alaosalta Tolpankoskelta (65-72 %). Pyhäjärvestä lähtevän veden osuus ainevirtaamasta oli noin 4,6-6,2 % ja Haapakosken osuus 23-30 % (**kuva 3-3**).



Kuva 3-3. Keskimääräisten ainevirtaamien jakautuminen Pyhäjoessa vuonna 2023.

# YHTEENVETO

Vuosi 2023 oli Pyhäjoen vesistötarkkailussa suppea vuosi, joka sisälsi veden laadun intensiivisen tarkkailun, Haapajärven ja Pyhäjärven tarkkailun sekä eräiden sivujokien ja Pyhäjoen pääuoman pisteiden alueellisen tarkkailun. Lisäksi yhteistarkkailuraportissa on käsitelty ympäristöhallinnon seurantatuloksia tarkkailualueelta.

Pyhäjoen veden laatu on ollut tyypillisesti heikoimmillaan kevättulvan aikaan, mutta myös runsaiden sateiden aikaan on mitattu koholla olevia pitoisuuksia. Vuonna 2023 tyypillistä kevättulvaa ei havaittu Pyhäjärven Luusuassa, mutta Pyhäjoen Haapakoskella ja Tolpankoskella kevättulvien aikaiset korkeat virtaamat olivat hieman tavanomaista korkeampia. Pyhäjärvestä lähtevän veden sähkönjohtavuutta kasvattavat Pyhäsalmen kaivoksen poisjohdettavat vedet. Pääuoman alemmilla havaintopaikoilla veden sähkönjohtavuus yleensä laimenee hiukan Pyhäjärven luusuan tasosta seuraten pääpiirteittäin luusuan sähkönjohtavuuden muutoksia. Humus- ja ravinnepitoisuudet kasvavat Pyhäjoella tavallisesti alavirran suuntaan ja voimakkainta pitoisuuskasvu oli yläosalta keskiosalle ilmentäen valuma-alueelta tulevaa huuhtoumaa. Näin tapahtui myös vuonna 2023.

Luonnonhuuhtouman lisäksi Pyhäjoen alueelle kohdistuu voimakasta hajakuormitusta sekä pistekuormitusta asumajätevesistä, teollisuudesta ja turvetuotannosta. Vuosi 2023 oli alueella hieman keskimääräistä lämpimämpi ja sateisempi. Vuoden keskilämpötila oli Haapavedellä 3,3 (°C) ja kokonaissademäärä 649 mm. Pitkän ajan (1991–2020) vastaavat keskiarvot ovat 3,2 °C ja 532 mm. Pääpiirteittäin vuonna 2023 alueella alkuvuosi ja kesäkuukaudet olivat lämpimämpiä ja loppuvuosi kylmempi kuin keskimäärin ilmastollisella vertailukaudella 1991-2020. Runsain sadanta ajoittui heinä-syyskuun väliselle ajalle, ja heinäkuussa sadannan määrä oli vuoden runsainta. Myös maalis-huhtikuussa sadanta oli tavanomaiseen nähden melko runsasta. Helmi-, touko-, kesä- ja joulukuu olivat puolestaan pitkänajan keskiarvoa kuivempia kuukausia. Pyhäjoen keskivirtaamat vuonna 2023 poikkesivat hiukan vuosien 1991–2020 keskimääräisistä lukemista. Kevättulvahuippua ei tapahtunut Pyhäjärven luusuassa, vaan virtaamamäärät olivat talvella lievästi suurempia kuin keväällä. Pyhäjoen Haapakoskella ja Tolpankoskella tulvahuiput ajoittuivat melko tavanomaiseen ajankohtaan ja olivat virtaamamääriltään hieman tavanomaista suurempia. Huippuvirtaamat Pyhäjoella havaittiin 29.4.2023, jolloin Tolpankosken virtaama oli 296 m<sup>3</sup>/s ja Haapakoskella 156,61 m<sup>3</sup>/s.

Keskimääräisten ravinnepitoisuuksien perusteella Pyhäjoen vedenlaatu oli joen yläosassa hyvä ja alaosassa tyydyttävä. Piipsanjoen vedenlaatu oli tyydyttävä. Perustuotantoa rajoittava minimiravinne vaihteli sekä näytepisteiden kesken, että ajallisesti; Pyhäjoen alajuoksulla (Py2) ja Pyhäjoen keskivaiheilla (Py82) tuotanto oli toukokuun alkupuolen fosforin rajoittamaa, loppukesän molempien ravinteiden rajoittamaa. Pyhäjärven luusuassa (Py161) tuotanto oli toukokuussa fosforin rajoittamaa, mutta muulloin typen rajoittamaa. Piipsanjoella (Pi1) tuotanto oli toukokuun fosforin rajoittamaa, heinäkuun ja elokuun typen rajoittamaa ja syyskuun molempien pääravinteiden rajoittamaa. Pyhäjoella tuotantoa rajoittanevatkin lisäksi veden tumma väri ja virtaus. Sivujokien vedenlaatu oli pääosin Pyhäjoen pääuomaa heikompi, mikä vaikuttaa Pyhäjoen pääuoman veden laadun heikkenemiseen alavirtaa kohden. Sivujokien vedenlaadussa oli voimakasta ajallista ja alueellista vaihtelua kuten aikaisempinakin vuosina. Keskimäärin typpipitoisuuksien perusteella sivujoet olivat vedenlaadultaan hyvällä tai tyydyttävällä tasolla, mutta fosforipitoisuuksien perusteella sivujokien vedenlaatu oli välttävä tai huono.

**Pyhäjärven** Pyhäselkä ja Kirkkoselkä ovat niukkaravinteisia ja vedenlaatu yleensä heikkenee Junttiselkää kohti siirryttäessä. Alusveden happitilanne oli kevättalvella 2023 heikentynyt kaikilla Pyhäjärven tarkkailupaikoilla, mutta vesi ei ollut kuitenkaan hapetonta kuten usein aiempina vuosina. Täytyy kuitenkin huomioida, että vuonna 2023 kevättalven näytteet otettiin Pyhäjärvellä jo helmikuun alussa eli selvästi aikaisemmin kuin viime vuosina. Heinäkuussa vesi oli lämpötilakerrostunutta kaikilla tarkkailupisteillä ja happitilanne oli edelleen heikentynyt pohjanläheisessä kerroksessa, mutta happitilanne oli huono enää vain Junttiselän pisteellä. Syyskuussa vesi ei ollut lämpötilakerrostunutta muuten kuin Pyhäselän tarkkailupisteellä, jossa alusveden happitilanne oli välttävä. Junttiselän ja Kirkkoselän happitilanteet olivat erinomaisia koko vesipatsaassa. Kokonaistyyppipitoisuuksien perusteella Pyhäjärven pintaveden vedenlaatu oli kaikilla havaintopisteillä keskimäärin erinomainen, mutta fosforipitoisuuksien osalta vedenlaatu vaihteli Pyhäselän erinomaisesta Junttiselän tyydyttävään.

**Haapajärven** vesi oli kaikilla tarkkailukerroilla lämpötilakerrostunutta, mikä ilmeni veden heikentyneenä happitilanteena syvyyden lisääntyessä. Pintaveden happitilanne oli maaliskuussa tyydyttävä, heinäkuussa erinomainen ja syyskuussa hyvä. Pohjanläheisen veden happitilanne oli huono kaikilla tarkkailukerroilla. Alhaisen happipitoisuuden seurauksena syvänteiden alusvesi oli tummaa ja ravinteikasta. Pintaveden kokonaisravinnepitoisuuksien perusteella Haapajärven vedenlaatu oli keskimäärin tyydyttävä.

Pyhäjärven Emolahden-, Haapajärven Hautaperän altaan-, sekä Salmensuun uimarannat kuuluvat ympäristöviranomaisten koordinoimaan **leväseurantaan**. Vuoden 2023 seurannassa Emolahdella ei havaittu levää. Haapajärven kunnassa sijaitsevassa Hautaperän tekojärven uimarannalla havaittiin hieman levää viikoilla 28, 32 sekä 37 ja runsaasti levää viikolla 35. Reisjärvellä Salmensuun uimarannalla havaittiin hieman sinilevää viikoilla 27, 28 ja 34.

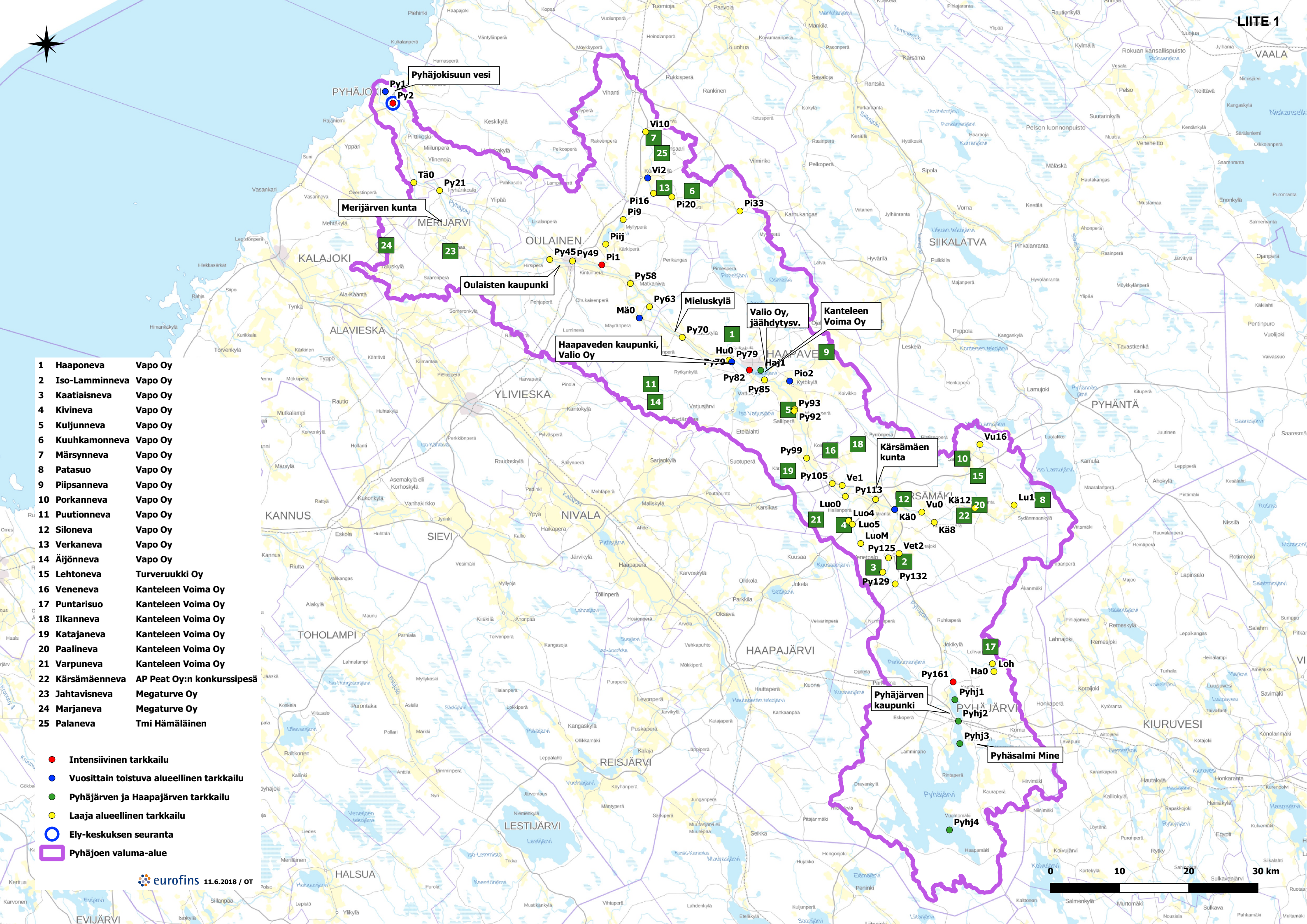
Veden **hygieenisessä laadussa** ei vuonna 2023 havaittu merkittäviä ongelmia yhteistarkkailunäytteiden. Toimenpiderajat eivät ylittyneet E.coli-bakteerien eivätkä enterokokkien osalta ajanjaksolla toukokuu-syyskuu.

Haapaveden voimalaitoksella ei ole ollut tuotantoa, joten jäähdytysvesiä ei ole johdettu. Ainoastaan alueen sadevesiä. Näin ollen laitoksen jäähdytysvesien vaikutuksia alapuolisen vesistön veden lämpötiloihin ja jäätilanteeseen ei voitu havaita.

Pyhäjoen ainevirtaamat laskivat Haapakoskella, Tolpankoskella ja Pyhäjärvellä typen osalta edellisvuodesta ja lisäksi kiintoaineen osalta Tolpankoskella. Laskua tapahtui eniten Tolpankosken kiintoaineen osalta. Vuonna 2023 Pyhäjärvellä kokonaistypen ja kokonaisfosforin ainevirtaamissa oli havaittavissa vain lievästi kevättulvien vaikutuksia huhti-toukokuussa. Tämä johtui siitä, että virtaama oli suurempaa talvella. Kevättulvien ja syyssateiden vaikutuksia oli kuitenkin selvästi nähtävillä Haapakoskella sekä Tolpankoskella, jossa keskivirtaamat sekä ainevirtaamat olivat reilusti suuremmat huhti-toukokuussa ja lokakuussa muihin kuukausiin verrattuna. Pyhäjärvellä vuoden suurimmat virtaamat ajoituivat helmi- ja joulukuulle, mutta kokonaisravinteiden ainevirtaamat olivat lievästi suurempia toukokuussa. Haapakoskella ja Tolpankoskella suurimmat virtaamat ja ainevirtaamat ajoituivat huhti-toukokuulle sekä lokakuulle. Vuoden alhaisimmat virtaamat ja ainemäärät ajoituivat kaikilla tarkkailupisteillä pääosin maaliskuulle.

# VIITTEET

- Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen, S. (toim.) 2019.** Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 182s.
- Eurofins Ahma Oy. 2018.** Pyhäjoen kuormitus-, vesistö- ja kalataloustarkkailuohjelma vuosille 2019–2025. Moniste
- Heikkinen, M.-L. & Väisänen, T. (toim.) 2007.** Pyhäjärven Junttiselän tila ja kunnostusmahdollisuudet. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen raportteja 7. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, Oulu. 77s.
- Järvi- ja meriwiki 2024.** Valtakunnallinen sinileväseuranta. [Haettu 10.4.2024]. Saatavilla: [https://www.jarviwiki.fi/wiki/Valtakunnallinen\\_sinilev%C3%A4seuranta](https://www.jarviwiki.fi/wiki/Valtakunnallinen_sinilev%C3%A4seuranta).
- Mäkinen, J. & Pajunen, H. 2005.** Correlation of carbon with acid-soluble elements in Finnish lake sediments: two opposite composition trends. *Geochemistry: exploration, environment, analysis* 5(2): 169–181. Teoksessa Pöyry Finland Oy 2011b. Moniste.
- Pietiläinen, O.-P. (toim.) 2008.** Yhdyskuntien typikuormitus ja pintavesien tila. Suomen ympäristökeskus, julkaisusarja 46. Helsinki.
- Räisänen, M. L. & Mäkinen, J. 2007.** Pyhäjärven Junttiselän veden ja pintasedimenttien vuodenaikainen koostumusvaihtelu, 2005-2007. Raportti S49/0000/2007/44. Geologian tutkimuskeskus, Itä-Suomen yksikkö. Kuopio. 50 s.
- Räisänen, M. L. 2010.** Junttiselän ilmastuksen vaikutus veden laatuun keväällä 2010. Geologian tutkimuskeskus, Kuopio.
- Suomen Ympäristökeskus 2024.** HERTTA-vedenlaaturekisteri. [Haettu 8.4.-9.4.2024].
- Valtioneuvoston asetus 1308/2015.** Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta. 5.11.2015



| Havaintopaikka             | Tunnus | Havainto-<br>paikka ID | Syvyys<br>m | Koordinaatit<br>ETRS-TM35 FIN |        | Vesistö-<br>alue | Kunta     | Kuormittaja                                                                      |
|----------------------------|--------|------------------------|-------------|-------------------------------|--------|------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pyhäjoki</b>            |        |                        |             |                               |        |                  |           |                                                                                  |
| Pyhäjoki suu viem ap p17   | Py1    | 27701                  | 1,4         | 7153014                       | 367455 | 54.011           | Pyhäjoki  | Pyhäjoen jvp ap                                                                  |
| Pyhäjoki Hourunk 11400     | Py2    | 27697                  | 1,6         | 7151320                       | 368546 | 54.01            | Pyhäjoki  | Pyhäjoen jvpyp                                                                   |
| Pyhäjoki Pyhänkoski        | Py21   | 27691                  | 1,0         | 7138690                       | 375306 | 54.012           | Merijärvi | Merijärven jvp yp                                                                |
| Pyhäjoki Sarvanniska       | Py45   | 27678                  | 1,2         | 7128710                       | 391229 | 54.012           | Oulainen  | Oulaisten jvp ap                                                                 |
| Pyhäjoki 86-tien silta     | Py49   | 27677                  | 1,0         | 7128495                       | 394521 | 54.012           | Oulainen  | Kuuhkamonneva, Märsynneva, Verkaneva                                             |
| Pyhäjoki Matkaniva py58    | Py58   | 52159                  |             | 7125237                       | 402894 | 54.021           | Oulainen  | Piipsanjoen yp                                                                   |
| Pyhäjoki Annonen           | Py63   | 27735                  | 1,0         | 7121884                       | 405659 | 54.021           | Oulainen  | Mieluskylä jvp ap                                                                |
| Pyhäjoki Mieluskoski       | Py70   | 27726                  | 1,8         | 7117447                       | 410403 | 54.021           | Haapavesi | Haaponeva, Mieluskylä jvp yp                                                     |
| Pyhäjoki Haapakoski        | Py79   | 27718                  | 1,9         | 7113908                       | 417552 | 54.031           | Haapavesi | Haapaveden jvp ap                                                                |
| Pyhäjoki 11300             | Py82   | 27755                  | 2,4         | 7112715                       | 420117 | 54.03            | Haapavesi | Haapaveden jvp yp                                                                |
| Pyhäjoki turvev tie PY85   | Py85   | 52160                  |             | 7111302                       | 422302 | 54.032           | Haapavesi | Kuljunneva, Piipsanneva                                                          |
| Pyhäjoki Kuljunneva ap     | Py92   | -                      |             | 7107064                       | 426661 | 54.032           | Haapavesi | Kuljunneva ap                                                                    |
| Pyhäjoki Kuljunneva yp     | Py93   | -                      |             | 7106813                       | 426596 | 54.032           | Haapavesi | Kuljunneva yp                                                                    |
| Pyhäjoki Käräjäsaari*      | Py99*  | -                      |             | 7099975                       | 428393 | 54.032           | Haapavesi | Katajaneva                                                                       |
| Pyhäjoki 85-tien silta     | Py105  | 27775                  |             | 7096307                       | 432095 | 54.033           | Kärsämäki | Kivineva                                                                         |
| Pyhäjoki Kärs viem yp      | Py113  | 27771                  | 1,7         | 7094008                       | 438373 | 54.033           | Kärsämäki | Patasuo, Porkanneva, Siloneva, Kärsämäen jvp                                     |
| Pyhäjoki Venetpalo         | Py125  | 27785                  | 3,2         | 7085561                       | 440232 | 54.042           | Kärsämäki | Iso-Lamminneva yp                                                                |
| Pyhäjoki Tulkunsuvanto     | Py129  | -                      |             | 7083482                       | 439397 | 54.042           | Kärsämäki | Kaatiaisneva laskuoja 2 ap                                                       |
| Pyhäjoki Nivanperäntie7691 | Py132  | 27782                  |             | 7081784                       | 441207 | 54.042           |           | Kaatiaisneva laskuoja 2 yp                                                       |
| Pyhäjoki 11 100            | Py161  | 27317                  |             | 7067615                       | 449591 | 54.05            | Pyhäjärvi |                                                                                  |
| <b>Tähjänjoki</b>          |        |                        |             |                               |        |                  |           |                                                                                  |
| Tähjänjoki alapää          | Tä0    | 27692                  | 1,3         | 7139847                       | 371566 | 54.017           | Pyhäjoki  | Merijärven jvp, Jahtavisneva, Marjaneva                                          |
| <b>Piipsanjoki</b>         |        |                        |             |                               |        |                  |           |                                                                                  |
| Piipsjärven yläp silta     | Pi9    | 41616                  | 1,2         | 7134493                       | 401860 | 54.071           | Oulainen  | Piipsjärven säännöstely                                                          |
| Piipsanjoki Verkanevan ap  | Pi16   | 30670                  | 0,4         | 7138289                       | 406243 | 54.072           | Vihanti   | Verkaneva                                                                        |
| Piipsanj V-j yp p20        | Pi20   | 52162                  |             | 7137773                       | 408900 | 54.072           | Vihanti   | Kuuhkamonneva ap                                                                 |
| Piipsanj Törminp pi33      | Pi33   | 52161                  |             | 7135727                       | 418742 | 54.073           | Haapavesi | Kuuhkamonneva yp                                                                 |
| <b>Vihanninjoki</b>        |        |                        |             |                               |        |                  |           |                                                                                  |
| Vihanninjoki 8042-tien s   | Vi2    | 27809                  | 0,7         | 7140511                       | 405397 | 54.077           | Vihanti   | Märsynneva                                                                       |
| Vihanninjoki 86-tien s     | Vi10   | 27813                  | 1,1         | 7147189                       | 405112 | 54.078           | Vihanti   | Märsynneva yp                                                                    |
| <b>Mäyränoja</b>           |        |                        |             |                               |        |                  |           |                                                                                  |
| Mäyränoja alapää silta     | Mä0    | 27729                  | 0,5         | 7120251                       | 404200 | 54.027           | Oulainen  | Äijönneva, Puutionneva                                                           |
| <b>Humaloja</b>            |        |                        |             |                               |        |                  |           |                                                                                  |
| Humaloja p6 alapää         | Hu0    | 27719                  | 0,3         | 7114166                       | 417163 | 54.022           | Haapavesi | Haaponeva                                                                        |
| <b>Luonuanoja</b>          |        |                        |             |                               |        |                  |           |                                                                                  |
| Luonuanoja alapää s*       | Luo0*  | 30638                  | 1,2         | 7094448                       | 433995 | 54.037           | Kärsämäki | Hankilanneva, Varpuneva                                                          |
| Luonuanoja ap              | Luo4   | 67812                  |             | 7090898                       | 434474 | 54.037           | Kärsämäki | Kivineva ap                                                                      |
| Luonuanoja yp*             | Luo5   | 67811                  |             | 7090415                       | 435009 | 54.037           | Kärsämäki | Kaatiaisneva, Kivineva yp                                                        |
| Luonuanoja Mustapuro*      | LuoM   | -                      |             | 7087639                       | 436219 | 54.037           |           | Kaatiaisneva                                                                     |
| <b>Piipsanoja</b>          |        |                        |             |                               |        |                  |           |                                                                                  |
| Piipsanoja                 | Pio2   | 27753                  |             | 7111130                       | 425937 | 54.034           | Haapavesi | Piipsanneva                                                                      |
| <b>Veneoja</b>             |        |                        |             |                               |        |                  |           |                                                                                  |
| Veneoja 85-tien silta      | Ve1    | 27774                  |             | 7096027                       | 433535 | 54.036           | Kärsämäki | Ilkanneva, Veneneva                                                              |
| <b>Luomajoki</b>           |        |                        |             |                               |        |                  |           |                                                                                  |
| Luomajoki Patasuon ap*     | Lu1    | -                      |             | 7093189                       | 458402 |                  |           | Patasuo                                                                          |
| <b>Kärsämäenjoki</b>       |        |                        |             |                               |        |                  |           |                                                                                  |
| Kärsämäenjoki 4-tien s     | Kä0    | 27831                  |             | 7092559                       | 441132 | 54.081           | Kärsämäki | Turvetuotannon ap                                                                |
| Kärsämäenj Kopsenperä      | Kä8    | 61774                  |             | 7090699                       | 446859 | 54.081           | Kärsämäki | Lehtoneva yp, Kärsämäenneva, Paalineva                                           |
| Kärsämäenjoki Välitien s*  | Kä12*  | -                      |             | 7092769                       | 452747 | 54.081           | Kärsämäki | Paalineva, Patasuo                                                               |
| <b>Vuohtojoki</b>          |        |                        |             |                               |        |                  |           |                                                                                  |
| Vuohtojoki Pellikanperkkiö | Vu10   | -                      |             | 7096236                       | 450881 | 54.085           | Kärsämäki | Lehtoneva ap, Porkanneva ap<br>Lehtoneva yp, Luomanneva, Pihlajaneva, Porkanneva |
| Vuohtojoki Jylhänperä      | Vu14   | -                      |             | 7100510                       | 452396 | 54.085           | Kärsämäki | yp                                                                               |
| <b>Venetoja</b>            |        |                        |             |                               |        |                  |           |                                                                                  |
| Venetoja                   | Vet2   | 69386                  |             | 7086184                       | 441763 | 54.042           | Kärsämäki | Iso Lamminneva                                                                   |
| <b>Haapapuro</b>           |        |                        |             |                               |        |                  |           |                                                                                  |
| Haapapuro                  | Ha0    | 68204                  |             | 7070244                       | 455267 | 54.046           | Pyhäjärvi | Puntarisuo                                                                       |
| <b>Piipsjärvi</b>          |        |                        |             |                               |        |                  |           |                                                                                  |
| Piipsjärvi alapää          | Piij   | 27800                  | 3,9         | 7130930                       | 399330 | 54.071           | Oulainen  | Verkaneva, Märsynneva, Kuuhkamonneva                                             |
| <b>Lohvanjärvi</b>         |        |                        |             |                               |        |                  |           |                                                                                  |
| Lohvanjärvi                | Loh    | 27319                  | 1,0         | 7069108                       | 455486 | 54.046           | Pyhäjärvi | Puntarisuo                                                                       |
| <b>Haapajärvi</b>          |        |                        |             |                               |        |                  |           |                                                                                  |
| Haapajärvi p8 syväne       | Haj1   | 27756                  | 12,5        | 7112678                       | 421756 | 54.031           | Haapavesi |                                                                                  |
| <b>Pyhäjärvi</b>           |        |                        |             |                               |        |                  |           |                                                                                  |
| Pyhäjärvi Junttisyvä       | Pyhj1  | 27314                  | 7,7         | 7065046                       | 449835 | 54.051           | Pyhäjärvi | Pyhäsalmi Mine, Pyhäjärven jvp                                                   |
| Pyhäjärvi Tikkalansalmi    | Pyhj2  | -                      | 1,5         | 7061942                       | 450346 | 54.051           | Pyhäjärvi |                                                                                  |
| Pyhäjärvi Kirkkoselkä      | Pyhj3  | 27361                  | 8,9         | 7058692                       | 450548 | 54.051           | Pyhäjärvi |                                                                                  |
| Pyhäjärvi Pyhäselkä        | Pyhj4  | 27328                  | 28,6        | 7046197                       | 449059 | 54.051           | Pyhäjärvi |                                                                                  |

PYHÄJOEN YHTEISTARKKAILU

Intensiivisen tarkkailun tulokset 2023 sekä ELY-keskuksen seurantatulokset (Pyhäjoki 11400)



Environment Testing

LIITE 3

|                      | Pvm.       | Kokonais-<br>syvyys | Näkösyvyys | Näytteenotto-<br>vyvyys | Lämpötila | Kiintoaine,<br>hieno<br>(suodatus<br>0,4 µm) | Kiintoaine,<br>GF/C<br>(suodatus<br>1,2 µm) | Väri    | Kemiallinen<br>hapenkulutus,<br>CODMn | Happi,<br>liuennut | Happi,<br>kyllästysaste | pH   | Sähkön-<br>johtavuus | Sulfaatti | Typpi | Ammoniumt-<br>yppi | Nitraatti- ja<br>nitriittitypen<br>summa | Epäorg. N.<br>summa | Fosfori | Fosfaatti-<br>fosfori | E. coli,<br>Colilert | Enterokokit | Koliformiset<br>bakteerit,<br>Colilert | Kupari, Cu | Mangaani,<br>Mn | Rauta, Fe | Sinkki (Zn) | Näytenumero       |
|----------------------|------------|---------------------|------------|-------------------------|-----------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|---------|---------------------------------------|--------------------|-------------------------|------|----------------------|-----------|-------|--------------------|------------------------------------------|---------------------|---------|-----------------------|----------------------|-------------|----------------------------------------|------------|-----------------|-----------|-------------|-------------------|
|                      |            | m                   | m          | m                       | °C        | mg/l                                         | mg/l                                        | mg Pt/l | mg/l                                  | mg O2/l            | %                       |      | mS/m                 | mg/l      | µg/l  | µg/l               | µg/l                                     |                     | µg/l    | µg/l                  | MPN/100 ml           | pmy/100ml   | MPN/100 ml                             | µg/l       | µg/l            | µg/l      | µg/l        |                   |
| Pyhäjoki 11100 Py161 | 17.1.2023  |                     |            | 1                       | 0,8       |                                              | <1                                          | 42      | 18                                    | 11                 | 77                      | 6,89 | 5,8                  |           | 440   | 27                 | 57                                       | 84                  | 10      | 3,4                   | 4                    | 28          | 16                                     |            |                 |           |             | 749-2023-00000962 |
| Pyhäjoki 11100 Py161 | 7.3.2023   | 0,5                 | 0,5        | 0,25                    | 0         |                                              | <1                                          | 42      | 11                                    | 11                 | 75                      | 6,99 | 8,8                  | 20        | 400   | 33                 | 73                                       | 106                 | 9       | 2,5                   | 1                    | 12          | 5                                      | 1,7        | 22              | 230       | 3,2         | 749-2023-00005371 |
| Pyhäjoki 11100 Py161 | 17.4.2023  | 0,5                 | 0,5        | 0,25                    | 2,7       |                                              | 1,8                                         | 45      | 10                                    | 13                 | 96                      | 7,36 | 6,2                  |           | 470   | 41                 | 83                                       | 124                 | 11      | 2,1                   | 0                    | 18          | 11                                     |            |                 |           |             | 749-2023-00009432 |
| Pyhäjoki 11100 Py161 | 24.4.2023  | 0,5                 | 0,5        | 0,25                    | 2,8       |                                              | 4,4                                         | 81      | 27                                    | 11                 | 81                      | 6,39 | 8,9                  |           | 960   | 46                 | 440                                      | 486                 | 27      | 6                     | 1000                 | 180         | 2400                                   |            |                 |           |             | 749-2023-00010371 |
| Pyhäjoki 11100 Py161 | 8.5.2023   | 0,5                 | 0,3        | 0,25                    | 4,4       |                                              | 4,6                                         | 120     | 20                                    | 12                 | 93                      | 6,33 | 6,4                  |           | 910   | 18                 | 330                                      | 348                 | 33      | 3,7                   | 13                   | 20          | 43                                     |            |                 |           |             | 749-2023-00012131 |
| Pyhäjoki 11100 Py161 | 15.5.2023  | 0,5                 | 0,5        | 0,25                    | 13,4      |                                              | 6,8                                         | 83      | 16                                    | 12                 | 110                     | 6,72 | 17                   |           | 690   | 21                 | 220                                      | 241                 | 30      | 2,8                   | 1                    | 14          | 79                                     |            |                 |           |             | 749-2023-00013387 |
| Pyhäjoki 11100 Py161 | 3.7.2023   | 0,5                 | 0,5        | 0,25                    | 18,2      |                                              | 7,6                                         | 60      | 10                                    | 7,3                | 77                      | 6,89 | 16                   | 49        | 380   | 20                 | 5,8                                      | 25,8                | 35      | 9                     | 15                   | 4           | >2420                                  | 2,7        | 210             | 800       | 9,2         | 749-2023-00019987 |
| Pyhäjoki 11100 Py161 | 19.7.2023  |                     |            | 1                       | 19,2      |                                              | 8,8                                         | 47      | 20                                    | 8,4                | 91                      | 7,04 | 13                   |           | 470   | <5                 | <5                                       | 5                   | 33      | 5,1                   | <10                  | <10         | 200                                    |            |                 |           |             | 749-2023-00022440 |
| Pyhäjoki 11100 Py161 | 28.8.2023  | 0,5                 | 0,5        | 0,25                    | 16,8      |                                              | 4,6                                         | 47      | 11                                    | 8,4                | 87                      | 7,07 | 13                   |           | 380   | 10                 | <5                                       | 12,5                | 18      | 2,6                   | 1                    | <2          | 170                                    |            |                 |           |             | 749-2023-00028068 |
| Pyhäjoki 11100 Py161 | 4.9.2023   | 0,6                 | 0,6        | 0,3                     | 16,1      |                                              | 5,6                                         | 44      | 10                                    | 9,4                | 95                      | 7,25 | 13                   | 36        | 350   | <5                 | 6                                        | 8,5                 | 28      | 3,6                   | 2                    | 8           | 310                                    | 2,4        | 49              | 360       | 4,7         | 749-2023-00029340 |
| Pyhäjoki 11100 Py161 | 10.10.2023 | 3                   | 0,7        | 0,5                     | 6         |                                              | 4                                           | 62      | 13                                    | 11                 | 88                      | 7,13 | 8,2                  |           | 380   | 5,2                | 6,1                                      | 11,3                | 22      | 2,5                   | <10                  | <10         | 30                                     |            |                 |           |             | 749-2023-00035076 |
| Pyhäjoki 11100 Py161 | 30.10.2023 | 0,4                 | 0,4        | 0,2                     | 2,4       |                                              | 2                                           | 79      | 15                                    | 13                 | 95                      | 7,11 | 8,3                  |           | 470   | 17                 | 27                                       | 44                  | 18      | 2,7                   | 0                    | 2           | 36                                     |            |                 |           |             | 749-2023-00037572 |
| Pyhäjoki 11100 Py161 | 14.12.2023 |                     |            | 1                       | 0,6       |                                              | 1,2                                         | 51      | 11                                    | 12                 | 83                      | 7,01 | 7,2                  |           | 460   | 36                 | 29                                       | 65                  | 13      | 4,8                   | 1                    | 8           | 10                                     |            |                 |           |             | 749-2023-00042020 |
|                      |            |                     |            |                         |           |                                              |                                             |         |                                       |                    |                         |      |                      |           |       |                    |                                          |                     |         |                       |                      |             |                                        |            |                 |           |             |                   |
| Pyhäjoki 11300 Py82  | 16.1.2023  | 2                   | 0,7        | 1                       | 0,2       |                                              | 2,2                                         | 89      | 14                                    | 11                 | 76                      | 6,69 | 7,2                  |           | 640   | 41                 | 160                                      | 201                 | 30      | 19                    | 79                   | 30          | 250                                    |            |                 |           |             | 749-2023-00000898 |
| Pyhäjoki 11300 Py82  | 6.3.2023   | 2                   | 0,6        | 1                       | 0,2       |                                              | 2,4                                         | 98      | 16                                    | 12                 | 83                      | 6,91 | 7                    |           | 660   | 35                 | 190                                      | 225                 | 28      | 15                    | 8                    | 4           | 25                                     |            |                 |           |             | 749-2023-00005265 |
| Pyhäjoki 11300 Py82  | 17.4.2023  | 1,6                 | 1          | 1                       | 0,1       |                                              | 4,4                                         | 110     | 15                                    | 10                 | 69                      | 6,71 | 7,8                  |           | 860   | 110                | 310                                      | 420                 | 50      | 28                    | 65                   | 40          | 310                                    |            |                 |           |             | 749-2023-00009431 |
| Pyhäjoki 11300 Py82  | 25.4.2023  | 2                   | 0,6        | 1                       | 0,6       |                                              | 13                                          | 190     | 28                                    | 10                 | 70                      | 6,34 | 4,8                  |           | 1700  | 120                | 890                                      | 1010                | 90      | 39                    | 41                   | 10          | 250                                    |            |                 |           |             | 749-2023-00010620 |
| Pyhäjoki 11300 Py82  | 10.5.2023  | 2                   | 0,5        | 1                       | 5,1       |                                              | 6                                           | 180     | 26                                    | 11                 | 86                      | 6,3  | 3,5                  |           | 1000  | 37                 | 340                                      | 377                 | 47      | 14                    | 5                    | <2          | 63                                     |            |                 |           |             | 749-2023-00012750 |
| Pyhäjoki 11300 Py82  | 15.5.2023  | 2,6                 | 0,6        | 1                       | 12,4      |                                              | 8                                           | 170     | 25                                    | 11                 | 100                     | 6,58 | 4,7                  |           | 820   | 13                 | 240                                      | 253                 | 46      | 11                    | 2                    | <2          | 40                                     |            |                 |           |             | 749-2023-00013390 |
| Pyhäjoki 11300 Py82  | 12.7.2023  | 2,2                 | 0,7        | 1                       | 20,2      |                                              | 5,8                                         | 140     | 21                                    | 7,9                | 87                      | 6,83 | 12                   |           | 700   | 37                 | 72                                       | 109                 | 47      | 13                    | 17                   | 2           | 310                                    |            |                 |           |             | 749-2023-00021616 |
| Pyhäjoki 11300 Py82  | 19.7.2023  | 2,6                 | 0,7        | 1                       | 19,5      |                                              | 6,4                                         | 120     | 18                                    | 7,5                | 82                      | 6,96 | 12                   |           | 570   | 15                 | 68                                       | 83                  | 45      | 15                    | 10                   | 10          | 430                                    |            |                 |           |             | 749-2023-00022441 |
| Pyhäjoki 11300 Py82  | 7.8.2023   | 2                   | 1          | 1                       | 20,1      |                                              | 9,6                                         | 260     | 35                                    | 6,5                | 72                      | 6,49 | 6,5                  |           | 1000  | 27                 | 160                                      | 187                 | 69      | 27                    | 10                   | 50          | 230                                    |            |                 |           |             | 749-2023-00024712 |
| Pyhäjoki 11300 Py82  | 30.8.2023  | 2,6                 | 0,7        | 1                       | 15,8      |                                              | 3,4                                         | 150     | 21                                    | 8                  | 81                      | 6,83 | 10                   |           | 640   | 34                 | 98                                       | 132                 | 43      | 18                    | 40                   | 10          | 300                                    |            |                 |           |             | 749-2023-00028803 |
| Pyhäjoki 11300 Py82  | 3.10.2023  | 3                   | 0,5        | 1                       | 11,5      |                                              | 8                                           | 250     | 35                                    | 8,1                | 74                      | 6,52 | 6,5                  |           | 1100  | 33                 | 260                                      | 293                 | 72      | 34                    | 100                  | 68          | 1300                                   |            |                 |           |             | 749-2023-00034015 |
| Pyhäjoki 11300 Py82  | 24.10.2023 | 2                   | 1,1        | 1                       | 1,8       |                                              | 5,1                                         | 220     | 34                                    | 12                 | 86                      | 6,63 | 6,2                  |           | 960   | 34                 | 240                                      | 274                 | 46      | 23                    | 5                    | 6           | 130                                    |            |                 |           |             | 749-2023-00036887 |
| Pyhäjoki 11300 Py82  | 13.12.2023 | 1,5                 | 0,8        | 0,8                     | 0,1       |                                              | 2,4                                         | 100     | 16                                    | 13                 | 89                      | 6,9  | 6,9                  |           | 590   | 63                 | 94                                       | 157                 | 28      | 16                    | 6                    | 6           | 46                                     |            |                 |           |             | 749-2023-00041881 |
|                      |            |                     |            |                         |           |                                              |                                             |         |                                       |                    |                         |      |                      |           |       |                    |                                          |                     |         |                       |                      |             |                                        |            |                 |           |             |                   |
| Piipsanjoki Pi1      | 16.1.2023  | 1,6                 | 0,5        | 0,8                     | 1         |                                              | 4,4                                         | 210     | 7,2                                   | 9,9                | 70                      | 6,88 | 8,9                  |           | 1000  | 190                | 180                                      | 370                 | 51      | 31                    | 6                    | 10          | 35                                     |            |                 |           |             | 749-2023-00000899 |
| Piipsanjoki Pi1      | 6.3.2023   | 0,4                 | 0,4        | 0,2                     | 0,5       |                                              | 6,4                                         | 250     | 24                                    | 10                 | 69                      | 6,72 | 9,6                  |           | 970   | 270                | 230                                      | 500                 | 50      | 33                    | 0                    | <2          | 8                                      |            |                 |           |             | 749-2023-00005263 |
| Piipsanjoki Pi1      | 17.4.2023  | 1,6                 | 0,4        | 1                       | 1,2       |                                              | 7,2                                         | 290     | 21                                    | 8,7                | 62                      | 6,78 | 12                   |           | 1200  | 330                | 320                                      | 650                 | 70      | 51                    | 2                    | 4           | 170                                    |            |                 |           |             | 749-2023-00009430 |
| Piipsanjoki Pi1      | 25.4.2023  | 0,4                 | 0,4        | 0,2                     | 0,7       |                                              | 7,2                                         | 200     | 28                                    | 11                 | 77                      | 6,12 | 5                    |           | 1800  | 140                | 900                                      | 1040                | 69      | 27                    | 3                    | 4           | 180                                    |            |                 |           |             | 749-2023-00010621 |
| Piipsanjoki Pi1      | 10.5.2023  | 0,5                 | 0,5        | 0,25                    | 4,9       |                                              | 4                                           | 170     | 21                                    | 11                 | 86                      | 6,21 | 3,9                  |           | 920   | 36                 | 310                                      | 346                 | 35      | 8,8                   | 2                    | <2          | 24                                     |            |                 |           |             | 749-2023-00012749 |
| Piipsanjoki Pi1      | 16.5.2023  | 1,8                 | 0,6        | 1                       | 12,8      |                                              | 8                                           | 180     | 25                                    | 9,4                | 89                      | 6,36 | 4,6                  |           | 750   | 18                 | 270                                      | 288                 | 35      | 8,8                   |                      |             | <2                                     |            |                 |           |             | 749-2023-00013668 |
| Piipsanjoki Pi1      | 12.7.2023  | 2                   | 0,6        | 1                       | 22,2      |                                              | 6,2                                         | 220     | 22                                    | 7,9                | 91                      | 7,03 | 6,6                  |           | 710   | 40                 | 20                                       | 60                  | 66      | 20                    | 5                    | 12          | 1400                                   |            |                 |           |             | 749-2023-00021615 |
| Piipsanjoki Pi1      | 19.7.2023  | 2                   | 0,5        | 1                       | 19,2      |                                              | 4                                           | 240     | 25                                    | 7,9                | 86                      | 6,92 | 6,3                  |           | 770   | 59                 | 43                                       | 102                 | 66      | 28                    | 70                   | 130         | 1100                                   |            |                 |           |             | 749-2023-00022443 |
| Piipsanjoki Pi1      | 7.8.2023   | 0,5                 | 0,4        | 0,25                    | 21,1      |                                              | 11                                          | 280     | 34                                    | 7,4                | 83                      | 6,69 | 5,7                  |           | 910   | 31                 | 110                                      | 141                 | 70      | 31                    | 30                   | 60          | 520                                    |            |                 |           |             | 749-2023-00024711 |
| Piipsanjoki Pi1      | 7.9.2023   | 0,5                 | 0,4        | 0,25                    | 13,7      |                                              | 4,4                                         | 270     | 29                                    | 9,3                | 90                      | 6,94 | 6,5                  |           | 900   | 58                 | 150                                      | 208                 | 65      | 30                    | <10                  | <10         | 130                                    |            |                 |           |             | 749-2023-00030482 |
| Piipsanjoki Pi1      | 4.10.2023  | 0,8                 | 0,5        | 0,4                     | 10,2      |                                              | 7,6                                         | 290     | 39                                    | 8,8                | 78                      | 6,56 | 6,1                  |           | 1100  | 34                 | 250                                      | 284                 | 61      | 36                    | 20                   | 30          | 240                                    |            |                 |           |             | 749-2023-00034122 |
| Piipsanjoki Pi1      | 24.10.2023 | 0,7                 | 0,7        | 0,35                    | 1,3       |                                              | 4,8                                         | 290     | 42                                    | 10                 | 71                      | 6,3  | 5,4                  |           | 1100  | 46                 | 270                                      | 316                 | 45      |                       |                      |             |                                        |            |                 |           |             |                   |

| Näytenumero       | Tarkkailupiste               | Tunnus | N-otto<br>pvm. | Kokonais-<br>syvyys | Näkö-<br>syvyys | N-otto-<br>syvyys | Lämpö-<br>tila | Kiintoaine<br>GF/C | Väri    | COD <sub>Mn</sub> | Happi,<br>liuennut | Happi,<br>kyll. | pH   | Sähkön-<br>johtavuus | Typpi | NH4-N | NO2+3-N | Fosfori | PO4-P | E. coli       |           | Enterokokit | Koliformiset<br>bakteerit |
|-------------------|------------------------------|--------|----------------|---------------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------------|---------|-------------------|--------------------|-----------------|------|----------------------|-------|-------|---------|---------|-------|---------------|-----------|-------------|---------------------------|
|                   |                              |        |                | m                   | m               | m                 | °C             | mg/l               | mg Pt/l | mg/l              | mg O2/l            | %               |      | mS/m                 | µg/l  | µg/l  | µg/l    | µg/l    | µg/l  | MPN/100<br>ml | pmy/100ml | MPN/100 ml  |                           |
| 749-2023-00005268 | Kärsämäenjoki 4-tien silta   | Kä0    | 6.3.2023       | 0,3                 | 0,3             | 0,15              | 0              | 8,8                | 290     | 27                | 10                 | 68              | 6,78 | 8                    | 710   |       |         | 82      | 140   | 140           | 14        | 170         |                           |
| 749-2023-00012700 | Kärsämäenjoki 4-tien silta   | Kä0    | 10.5.2023      | 0,6                 | 0,3             | 0,3               | 6,7            | 4                  | 200     | 30                | 11                 | 90              | 6,06 | 2,4                  | 750   | 8,6   | 180     | 37      | 14    | 28            | 2         | 190         |                           |
| 749-2023-00021620 | Kärsämäenjoki 4-tien silta   | Kä0    | 12.7.2023      | 0,6                 | 0,6             | 0,3               | 16,5           | 9,6                | 370     | 42                | 7,1                | 73              | 6,7  | 5                    | 980   | 62    | 100     | 97      | 59    | 53            | 62        | 2000        |                           |
| 749-2023-00030483 | Kärsämäenjoki 4-tien silta   | Kä0    | 7.9.2023       | 0,5                 | 0,3             | 0,25              | 10,9           | 8,4                | 360     | 41                | 9,1                | 82              | 6,67 | 4,8                  | 860   | 48    | 67      | 92      | 60    | 20            | <10       | 260         |                           |
| 749-2023-00005269 | Mäyränoja alapää silta       | Mä0    | 6.3.2023       | 0,2                 | 0,2             | 0,1               | 0,1            | 2,4                | 220     | 14                | 11                 | 75              | 6,9  | 8,6                  | 720   |       |         | 80      |       | 1             | 8         | 69          |                           |
| 749-2023-00021614 | Mäyränoja alapää silta       | Mä0    | 12.7.2023      | 0,3                 | 0,3             | 0,15              | 17,5           | 5                  | 310     | 29                | 7,6                | 79              | 7,22 | 9,7                  | 870   | 48    | 110     | 130     | 92    | 45            | 36        | 490         |                           |
| 749-2023-00030481 | Mäyränoja alapää silta       | Mä0    | 7.9.2023       | 0,3                 | 0,3             | 0,15              | 10,6           | 7,6                | 280     | 39                | 10                 | 90              | 6,67 | 4,6                  | 780   | 30    | 58      | 73      | 44    | <10           | <10       | 210         |                           |
| 749-2023-00005266 | Piipsanoja                   | Pio2   | 6.3.2023       | 0,2                 | 0,2             | 0,1               | 0              | 8,1                | 270     | 20                | 6                  | 41              | 6,75 | 15                   | 1000  |       |         | 200     |       | 7             | 6         | 79          |                           |
| 749-2023-00021617 | Piipsanoja                   | Pio2   | 12.7.2023      | 0,3                 | 0,3             | 0,15              | 17,4           | 3                  | 260     | 22                | 6,2                | 65              | 7,12 | 15                   | 1300  | 120   | 280     | 190     | 150   | 75            | 60        | >2420       |                           |
| 749-2023-00030480 | Piipsanoja                   | Pio2   | 7.9.2023       | 0,3                 | 0,3             | 0,15              | 9,8            | 8,8                | 270     | 33                |                    |                 | 6,96 | 12                   | 1400  | 120   | 210     | 160     | 140   | <10           | <10       | 110         |                           |
| 749-2023-00007027 | Vihanninjoki 8042-tien silta | Vi2    | 22.3.2023      | 0,2                 | 0,2             | 0,2               | 0,2            | 9,2                | 300     | 22                | 6,6                | 45              | 6,52 | 23                   | 890   |       |         | 69      |       | 1             | <2        | 27          |                           |
| 749-2023-00021359 | Vihanninjoki 8042-tien silta | Vi2    | 11.7.2023      | 0,4                 | 0,4             | 0,2               | 15,3           | 8                  | 350     | 38                | 6,4                | 64              | 6,61 | 11                   | 910   | 22    | 81      | 67      | 32    | 200           | 110       | >2400       |                           |
| 749-2023-00024028 | Vihanninjoki 8042-tien silta | Vi2    | 1.8.2023       | 1                   |                 | 0,5               | 16             | 13                 | 360     | 48                | 7                  | 71              | 6,13 | 6,9                  | 1200  | 24    | 150     | 71      | 26    | 80            | 130       | 5200        |                           |
| 749-2023-00005264 | Pyhäjoki Haapakoski          | Py79   | 6.3.2023       | 2                   | 0,6             | 1                 | 0,1            | 1,2                | 83      | 13                | 11                 | 75              | 6,75 | 7,8                  | 560   |       |         | 25      |       | 18            | 10        | 34          |                           |
| 749-2023-00021618 | Pyhäjoki Haapakoski          | Py79   | 12.7.2023      |                     |                 | 1                 | 20,2           | 6                  | 150     | 22                | 7,3                | 81              | 6,8  | 12                   | 860   | 42    | 150     | 56      | 17    | 17            | 4         | 410         |                           |
| 749-2023-00030484 | Pyhäjoki Haapakoski          | Py79   | 7.9.2023       | 2                   | 1               | 1                 | 14,6           | 3,9                | 180     | 24                | 7,9                | 78              | 6,91 | 10                   | 860   | 69    | 160     | 61      | 34    | <10           | <10       | 50          |                           |
| 749-2023-00007029 | Pyhäjokisuu viem ap.         | Py1    | 22.3.2023      | 1,3                 | 0,6             | 0,75              | 0,3            | 1,6                | 120     | 15                | 12                 | 83              | 6,88 | 13                   | 940   |       |         | 36      |       | 280           | 64        | 370         |                           |
| 749-2023-00021129 | Pyhäjokisuu viem ap.         | Py1    | 10.7.2023      | 1,2                 | 0,9             | 0,6               | 20,6           | 4                  | 120     | 17                | 9,3                | 100             | 7,18 | 15                   | 540   | 33    | 100     | 38      | 12    | 31            | 10        | 1400        |                           |
| 749-2023-00024022 | Pyhäjokisuu viem ap.         | Py1    | 1.8.2023       | 1,5                 | 0,55            | 0,7               | 19,2           | 11                 | 230     | 33                | 7,1                | 77              | 6,62 | 8,1                  | 1100  | 13    | 200     | 83      | 29    | 100           | 390       | 3400        |                           |

Pyhäjoen yhteistarkkailu  
Pyhäjärven tarkkailutulokset 2023

| Näytenumero       | Tarkkailupiste               | N-otto<br>pvm. | N-otto-<br>syvyys | Kokonais-<br>syvyys | Näkö-<br>syvyys | Lämpötila | Happi,<br>liuennut | Happi,<br>kyllästysaste | Väri    | Kemiallinen<br>hapenkulutus,<br>CODMn | pH   | Sähkö-<br>johtavuus | Sulfaatti | Tiosulfaatti<br>(IC) | Typpi | Ammonium-<br>typpi | Nitraatti- ja<br>nitriittitypen<br>summa | Fosfori | Fosfaatti-<br>fosfori | Klorofylli-a | Mangaani,<br>Mn | Kupari, Cu | Rauta, Fe | Sinkki (Zn)<br>/ YBM01 |
|-------------------|------------------------------|----------------|-------------------|---------------------|-----------------|-----------|--------------------|-------------------------|---------|---------------------------------------|------|---------------------|-----------|----------------------|-------|--------------------|------------------------------------------|---------|-----------------------|--------------|-----------------|------------|-----------|------------------------|
|                   |                              |                | m                 | m                   | m               | °C        | mg O2/l            | %                       | mg Pt/l | mg/l                                  |      | mS/m                | mg/l      | mg/l                 | µg/l  | µg/l               | µg/l                                     | µg/l    | µg/l                  | µg/l         | µg/l            | µg/l       | µg/l      | µg/l                   |
| 749-2023-00003198 | Junttisylvä Pyhj1 pinta      | 7.2.2023       | 1                 | 8                   | 1,8             | 0,5       | 12                 | 83                      | 39      | 20                                    | 6,83 | 5,2                 | 7,6       | <5,0                 | 430   |                    |                                          | 6,6     |                       |              | 14              | 1,8        | 150       | 2,3                    |
| 749-2023-00003151 | Junttisylvä Pyhj1 välisyvyys | 7.2.2023       | 4                 |                     |                 | 2,9       | 3,6                | 27                      | 40      | 7,4                                   | 6,61 | 56                  | 230       | <5,0                 | 780   |                    |                                          | 12      |                       |              | 660             | 2,2        | 480       | 58                     |
| 749-2023-00003154 | Junttisylvä Pyhj1 pohja-1    | 7.2.2023       | 7                 |                     |                 | 3,4       | 2,9                | 22                      | 37      | 7,1                                   | 6,54 | 64                  | 280       | <5,0                 | 660   |                    |                                          | 13      |                       |              | 800             | 2,1        | 520       | 67                     |
| 749-2023-00019993 | Junttisylvä Pyhj1 pinta      | 3.7.2023       | 1                 | 8,2                 | 1,3             | 18,6      | 8,2                | 88                      | 53      | 11                                    | 6,97 | 15                  | 43        | <1,0                 | 370   |                    |                                          | 26      |                       |              | 160             | 2,5        | 740       | 4,3                    |
| 749-2023-00019994 | Junttisylvä Pyhj1 välisyvyys | 3.7.2023       | 4                 |                     |                 | 18,2      | 5,4                | 57                      | 76      | 11                                    | 6,76 | 17                  | 52        | <1,0                 | 390   |                    |                                          | 40      |                       |              | 310             | 5,2        | 1300      | 96                     |
| 749-2023-00020017 | Junttisylvä Pyhj1 pohja-1    | 3.7.2023       | 7                 |                     |                 | 12,4      | 1,8                | 17                      | 230     | 14                                    | 6,64 | 30                  | 100       | <1,0                 | 900   |                    |                                          | 73      |                       |              | 800             | 3,3        | 5600      | 11                     |
| 749-2023-00019991 | Junttisylvä Pyhj1 0-2m       | 3.7.2023       |                   |                     |                 |           |                    |                         |         |                                       | 7,09 |                     |           |                      | 360   | 11                 | 14                                       | 31      | 7,2                   | 14           |                 |            |           |                        |
| 749-2023-00029328 | Junttisylvä Pyhj1 pinta      | 4.9.2023       | 1                 | 8,3                 | 1,5             | 16,3      | 9,6                | 98                      | 45      | 11                                    | 7,12 | 13                  | 36        | < 1,0                | 350   |                    |                                          | 29      |                       |              | 35              | 2,2        | 290       | 2,4                    |
| 749-2023-00029326 | Junttisylvä Pyhj1 välisyvyys | 4.9.2023       | 4                 |                     |                 | 16,3      | 11                 | 110                     | 45      | 11                                    | 7,21 | 13                  | 36        | < 1,0                | 360   |                    |                                          | 28      |                       |              | 37              | 2,3        | 300       | 2,6                    |
| 749-2023-00029324 | Junttisylvä Pyhj1 pohja-1    | 4.9.2023       | 7                 |                     |                 | 16,2      | 9,9                | 100                     | 45      | 10                                    | 7,09 | 13                  | 36        | < 1,0                | 380   |                    |                                          | 27      |                       |              | 35              | 2,3        | 290       | 2,7                    |
| 749-2023-00029327 | Junttisylvä Pyhj1 0-2m       | 4.9.2023       |                   |                     |                 |           |                    |                         |         |                                       | 7,14 |                     |           |                      | 320   | <5                 | <5                                       | 27      | 3,4                   | 14           |                 |            |           |                        |
|                   |                              |                |                   |                     |                 |           |                    |                         |         |                                       |      |                     |           |                      |       |                    |                                          |         |                       |              |                 |            |           |                        |
| 749-2023-00003150 | Kirkkoselkä Pyhj3 pinta      | 7.2.2023       | 1                 | 7,5                 | 1,6             | 0,4       | 12                 | 83                      | 34      | 9,2                                   | 7,2  | 4,9                 | 3,4       |                      | 360   |                    |                                          | 6,5     |                       |              | 6,3             | 1,7        | 83        | 1,3                    |
| 749-2023-00003152 | Kirkkoselkä Pyhj3 välisyvyys | 7.2.2023       | 3,5               |                     |                 | 0,5       | 12                 | 83                      | 42      | 5,3                                   | 7,26 | 4,9                 | 3,4       |                      | 430   |                    |                                          | 8,1     |                       |              | 8               | 1,7        | 170       | 1,2                    |
| 749-2023-00003153 | Kirkkoselkä Pyhj3 pohja      | 7.2.2023       | 6,5               |                     |                 | 2,1       | 6,4                | 46                      | 45      | 9,8                                   | 6,8  | 7,1                 | 7,3       |                      | 520   |                    |                                          | 13      |                       |              | 170             | 2,9        | 360       | 15                     |
| 749-2023-00020001 | Kirkkoselkä Pyhj3 pinta      | 3.7.2023       | 1                 | 7,3                 | 1,6             | 16,5      | 9,1                | 93                      | 41      | 9,6                                   | 7,18 | 3,9                 | 3,2       |                      | 370   |                    |                                          | 12      |                       |              | 45              | 2,1        | 230       | 2,3                    |
| 749-2023-00020004 | Kirkkoselkä Pyhj3 välisyvyys | 3.7.2023       | 3,5               |                     |                 | 16,4      | 8,8                | 90                      | 43      | 10                                    | 7,07 | 3,9                 | 3,3       |                      | 360   |                    |                                          | 12      |                       |              | 48              | 2,2        | 240       | 2,4                    |
| 749-2023-00020006 | Kirkkoselkä Pyhj3 pohja      | 3.7.2023       | 6                 |                     |                 | 13,8      | 7                  | 68                      | 45      | 9,6                                   | 6,78 | 4                   | 3,2       |                      | 400   |                    |                                          | 11      |                       |              | 82              | 2,2        | 290       | 3,3                    |
| 749-2023-00019988 | Kirkkoselkä Pyhj3 0-2 m      | 3.7.2023       |                   |                     |                 |           |                    |                         |         |                                       | 7,04 |                     |           |                      | 360   | 20                 | 89                                       | 10      | <2                    | 4,1          |                 |            |           |                        |
| 749-2023-00029350 | Kirkkoselkä Pyhj3 pinta      | 4.9.2023       | 1                 | 7,2                 | 2               | 16,8      | 9,3                | 96                      | 37      | 9,1                                   | 7,28 | 3,9                 | 2,9       |                      | 320   |                    |                                          | 13      |                       |              | 61              | 2          | 170       | 1,4                    |
| 749-2023-00029351 | Kirkkoselkä Pyhj3 välisyvyys | 4.9.2023       | 3,5               |                     |                 | 16,7      | 9,8                | 100                     | 35      | 9,1                                   | 7,27 | 3,9                 | 3         |                      | 320   |                    |                                          | 13      |                       |              | 56              | 2          | 160       | 1,4                    |
| 749-2023-00029338 | Kirkkoselkä Pyhj3 pohja      | 4.9.2023       | 6                 |                     |                 | 16,7      | 9,8                | 100                     | 35      | 9,2                                   | 7,24 | 3,8                 | 3         |                      | 320   |                    |                                          | 15      |                       |              | 58              | 1,9        | 170       | 1,5                    |
| 749-2023-00029348 | Kirkkoselkä Pyhj3 0-2 m      | 4.9.2023       |                   |                     |                 |           |                    |                         |         |                                       | 7,09 |                     |           |                      | 330   | <5                 | <5                                       | 13      | <2                    | 11           |                 |            |           |                        |
|                   |                              |                |                   |                     |                 |           |                    |                         |         |                                       |      |                     |           |                      |       |                    |                                          |         |                       |              |                 |            |           |                        |
| 749-2023-00003135 | Pyhäselkä Pyhj4 pinta        | 7.2.2023       | 1                 | 27                  | 2,1             | 0,3       | 10                 | 69                      | 31      | 8,6                                   | 7,18 | 4,7                 | 3,1       |                      | 320   |                    |                                          | 4,7     |                       |              | 4,7             | 1,7        | 51        | 1,6                    |
| 749-2023-00003136 | Pyhäselkä Pyhj4 välisyvyys   | 7.2.2023       | 13,5              |                     |                 | 1,9       | 11                 | 79                      | 32      | 8,5                                   | 6,99 | 4,8                 | 3,2       |                      | 340   |                    |                                          | 5,1     |                       |              | 8,1             | 1,3        | 77        | 0,7                    |
| 749-2023-00003137 | Pyhäselkä Pyhj4 pohja-1      | 7.2.2023       | 26                |                     |                 | 3,3       | 4,1                | 31                      | 37      | 8,4                                   | 6,83 | 5,8                 | 3         |                      | 510   |                    |                                          | 9,7     |                       |              | 1600            | 1,3        | 200       | 1                      |
| 749-2023-00019996 | Pyhäselkä Pyhj4 pinta        | 3.7.2023       | 1                 | 27                  | 2,5             | 18,2      | 9,1                | 97                      | 36      | 8,8                                   | 7,26 | 4,2                 | 2,9       |                      | 310   |                    |                                          | 8,7     |                       |              | 12              | 1,6        | 90        | <0,40                  |
| 749-2023-00020008 | Pyhäselkä Pyhj4 välisyvyys   | 3.7.2023       | 13,5              |                     |                 | 10,6      | 9,4                | 84                      | 37      | 8,6                                   | 6,89 | 3,7                 | 2,9       |                      | 340   |                    |                                          | 6,3     |                       |              | 30              | 1,4        | 120       | 0,68                   |
| 749-2023-00020007 | Pyhäselkä Pyhj4 pohja-1      | 3.7.2023       | 26                |                     |                 | 10,2      | 8,9                | 79                      | 39      | 8,6                                   | 6,87 | 3,7                 | 2,9       |                      | 340   |                    |                                          | 7,5     |                       |              | 37              | 1,5        | 160       | 0,58                   |
| 749-2023-00019989 | Pyhäselkä Pyhj4kok 0-2m      | 3.7.2023       |                   |                     |                 |           |                    |                         |         |                                       | 7,28 |                     |           |                      | 300   | 11                 | 5,4                                      | 6,3     | <2                    | 3,5          |                 |            |           |                        |
| 749-2023-00029343 | Pyhäselkä Pyhj4 pinta        | 4.9.2023       | 1                 | 27                  | 2,4             | 18,9      | 9,3                | 100                     | 36      | 8,5                                   | 7,1  | 3,7                 | 2,9       |                      | 290   |                    |                                          | 7,9     |                       |              | 22              | 1,4        | 75        | 0,45                   |
| 749-2023-00029345 | Pyhäselkä Pyhj4 välisyvyys   | 4.9.2023       | 13                |                     |                 | 16,7      | 8,6                | 88                      | 32      | 8,6                                   | 7,12 | 3,7                 | 2,9       |                      | 300   |                    |                                          | 8       |                       |              | 25              | 1,4        | 80        | 0,5                    |
| 749-2023-00029319 | Pyhäselkä Pyhj4 pohja-1      | 4.9.2023       | 26                |                     |                 | 11,7      | 6                  | 55                      | 36      | 8,5                                   | 6,73 | 4                   | 3         |                      | 400   |                    |                                          | 11      |                       |              | 100             | 1,4        | 170       | 1,1                    |
| 749-2023-00029342 | Pyhäselkä Pyhj4kok 0-2m      | 4.9.2023       |                   |                     |                 |           |                    |                         |         |                                       | 7,18 |                     |           |                      | 290   | 5,2                | 8,6                                      | 8,1     | <2                    | 6,5          |                 |            |           |                        |

VESINÄYTTEET TIKKALANSALMESTA JA LUUSUASTA

|            | Tikkalansalmi |      | Luusua |      |
|------------|---------------|------|--------|------|
|            | pH            | mS/m | pH     | mS/m |
| 06.04.2023 | 6.7           | 4.7  |        |      |
| 13.04.2023 | 6.7           | 3.8  | 6.7    | 7.1  |
| 19.04.2023 | 6.4           | 4.2  |        |      |
| 28.04.2023 | 5.9           | 6.9  |        |      |
| 05.05.2023 | 6.3           | 9.2  |        |      |
| 11.05.2023 | 6.8           | 4.8  |        |      |
| 17.05.2023 | 6.7           | 4.1  | 6.6    | 16.3 |
| 26.05.2023 | 6.9           | 4.2  |        |      |
| 31.05.2023 | 7.2           | 3.8  |        |      |
| 07.06.2023 | 6.8           | 3.6  | 6.9    | 20.7 |
| 17.07.2023 | 7.1           | 3.9  | 7.0    | 12.4 |
| 16.08.2023 | 7.1           | 3.7  | 7.0    | 11.6 |
| 13.09.2023 | 7.4           | 3.6  | 7.2    | 10.9 |
| 30.10.2023 | 7.1           | 3.7  | 6.9    | 7.9  |

| Näytenumero       | Näytteenottopiste           | N-otto pvm. | N-otto-syvyys | Kokonais-syvyys | Näkö-syvyys | Lämpötila | Happi, liuennut | Happi, kyllästysaste | Väri    | Kemiallinen hapenkulutus, CODMn | Kiintoaine GF/C | Sameus | pH   | Sähkön-johtavuus | Sulfaatti | Typpi | Ammonium typpi | Nitraatti- ja nitriittitypen summa | Fosfaattifos fori | Fosfori | Klorofylli-a | E. coli, Colilert | Enterokokit | Koliformiset bakteerit, Colilert |
|-------------------|-----------------------------|-------------|---------------|-----------------|-------------|-----------|-----------------|----------------------|---------|---------------------------------|-----------------|--------|------|------------------|-----------|-------|----------------|------------------------------------|-------------------|---------|--------------|-------------------|-------------|----------------------------------|
|                   |                             |             | m             | m               | m           | °C        | mg O2/l         | %                    | mg Pt/l | mg/l                            | mg/l            | FTU    |      | mS/m             | mg/l      | µg/l  | µg/l           | µg/l                               | µg/l              | µg/l    | µg/l         | MPN/100 ml        | pmy/100ml   | MPN/100 ml                       |
| 749-2023-00005067 | Haapajärvi pinta Haj1       | 2.3.2023    | 1             | 11              | 1,5         | 0,4       | 11              | 76                   | 84      | 15                              | 2               | 2,8    | 6,77 | 7,8              | 15        | 490   |                |                                    |                   | 24      |              | 11                | 2           | 23                               |
| 749-2023-00005066 | Haapajärvi välisyvyys Haj1a | 2.3.2023    | 5,5           |                 |             | 1,8       | 8,5             | 61                   | 170     | 28                              | 2,8             | 5,9    | 6,57 | 8,4              | 12        | 990   |                |                                    |                   | 50      |              | 1                 | 2           | 6                                |
| 749-2023-00005068 | Haapajärvi pohja -1m Haj1b  | 2.3.2023    | 10            |                 |             | 3,8       | 1,3             | 9,9                  | 190     | 26                              | 4               | 7      | 6,47 | 10               | 18        | 1100  |                |                                    |                   | 65      |              | 0                 | <2          | 1                                |
| 749-2023-00021845 | Haapajärvi 0-2m             | 13.7.2023   |               |                 |             |           |                 |                      |         |                                 |                 |        |      |                  |           |       |                |                                    |                   |         | 20           |                   |             |                                  |
| 749-2023-00021841 | Haapajärvi pinta Haj1       | 13.7.2023   | 1             | 11,2            | 0,9         | 19,8      | 8,1             | 89                   | 150     | 23                              | 5               | 5,3    | 6,94 | 12               | 28        | 700   | 36             | 64                                 | 13                | 51      | 20           | 4                 | <2          | 99                               |
| 749-2023-00021842 | Haapajärvi välisyvyys Haj1a | 13.7.2023   | 5,5           | 11,2            |             | 14,5      | 4,8             | 47                   | 120     | 19                              | 2,2             | 3,6    | 6,61 | 14               | 39        | 630   | 49             | 100                                | 15                | 35      |              | 15                | 2           | 210                              |
| 749-2023-00021843 | Haapajärvi pohja -1m Haj1b  | 13.7.2023   | 9             | 11,2            |             | 10        | 1,2             | 11                   | 230     | 23                              | 6,8             | 24     | 6,57 | 13               | 30        | 1100  | 400            | 190                                | 25                | 53      |              | 6                 | 2           | 190                              |
| 749-2023-00030487 | Haapajärvi 0-2m             | 7.9.2023    |               |                 |             |           |                 |                      |         |                                 |                 |        |      |                  |           |       |                |                                    |                   |         | 3,1          |                   |             |                                  |
| 749-2023-00030488 | Haapajärvi pinta Haj1       | 7.9.2023    | 1             | 12,5            | 1           | 15,6      | 8,1             | 81                   | 170     | 23                              | 2,9             | 6,5    | 6,88 | 9,9              | 21        | 820   | 88             | 140                                | 32                | 57      | 2,9          | <10               | <10         | 30                               |
| 749-2023-00030485 | Haapajärvi välisyvyys Haj1a | 7.9.2023    | 6             | 12,5            |             | 14,5      | 8               | 78                   | 170     | 23                              | 4,2             | 6,3    | 6,85 | 9,7              | 20        | 820   | 78             | 140                                | 31                | 58      |              | <10               | <10         | 30                               |
| 749-2023-00030486 | Haapajärvi pohja -1m Haj1b  | 7.9.2023    | 11,5          | 12,5            |             | 10,5      | 1,5             | 13                   | 270     | 26                              | 18              | 11     | 6,57 | 13               | 28        | 1400  | 730            | 57                                 | 40                | 73      |              | <10               | <10         | 30                               |

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen seurantatulokset  
Komujärvi 2023

LIITE 8.1

| Tarkkailu-piste | N-otto pvm. | N-otto-<br>syvyys | Kokonaissyv-<br>yys | Näkösyvyys | Absorptio-<br>kerroin,<br>400 nm | Absorptio-<br>kerroin, 750<br>nm | Alkalini-<br>teetti | Ammonium<br>tyyppinä | Fosfaatti<br>fosforina,<br>suodatus<br>polykarb. 0,4<br>µm<br>µg/l | Hapen<br>kyllästysaste | Happi,<br>liukoinen | Kemiallinen<br>hapen kulutus | Kiintoaine,<br>hieno,<br>suodatus<br>polykarb. 0,4<br>µm<br>mg/l | Klorofylli-a | Kokonais-<br>fosfori | Kokonaistyyppi | Levä-<br>runsaus | Lämpötila | Nitriitti-<br>nitraatti<br>tyyppinä | pH   | Rauta | Rauta,<br>hajotus | Sameus | Sähkön-<br>johtavuus | Väriluku |
|-----------------|-------------|-------------------|---------------------|------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|----------------|------------------|-----------|-------------------------------------|------|-------|-------------------|--------|----------------------|----------|
|                 |             |                   | m                   | m          | 1/m                              | 1/m                              | mmol/l              | µg/l                 | µg/l                                                               | kyll.%                 | mg/l                | mg/l                         | µg/l                                                             | µg/l         | µg/l                 | µg/l           | /3               | °C        | µg/l                                |      | µg/l  | µg/l              | FNU    | mS/m                 | mg/l Pt  |
| Komujärvi       | 20.3.2023   | 1,0               | 1,8                 | 0,5        |                                  |                                  |                     |                      |                                                                    | 47                     | 6,6                 | 24                           | 4                                                                |              |                      |                |                  | 1,6       |                                     |      |       |                   |        |                      | 130      |
| Komujärvi       | 19.6.2023   | 1,0               | 1,8                 | 0,6        | 18                               | 0,18                             | 0,17                | 2                    | 1                                                                  | 110                    | 9,7                 | 22                           | 10                                                               |              | 45                   | 600            | 0                | 22,2      | 2                                   | 7,26 | 820   | 1500              | 7,4    | 3,7                  | 120      |
| Komujärvi       | 19.6.2023   | 0,0-1,0           |                     |            |                                  |                                  |                     |                      |                                                                    |                        |                     |                              |                                                                  | 13           |                      |                |                  | 22,2      |                                     |      |       |                   |        |                      |          |
| Komujärvi       | 21.8.2023   | 1,0               | 2                   | 0,4        | 17                               | 0,14                             | 0,185               | 25                   | 1                                                                  | 100                    | 9,6                 | 26                           | 21                                                               |              | 56                   | 730            | 1                | 18,2      | 2                                   | 7,21 | 750   | 1400              | 20     | 3,9                  | 110      |
| Komujärvi       | 21.8.2023   | 0,0-1,0           |                     |            |                                  |                                  |                     |                      |                                                                    |                        |                     |                              |                                                                  | 49           |                      |                |                  | 18,2      |                                     |      |       |                   |        |                      |          |
| Komujärvi       | 4.9.2023    | 1,0               | 2,4                 | 0,3        | 16                               | 0,23                             | 0,21                | 69                   | 1                                                                  | 88                     | 8,7                 | 25                           | 24                                                               |              | 61                   | 740            | 1                | 15,7      | 10                                  | 6,92 | 720   | 1600              | 26     | 3,9                  | 110      |
| Komujärvi       | 4.9.2023    | 0,0-2,0           |                     |            |                                  |                                  |                     |                      |                                                                    |                        |                     |                              |                                                                  | 70           |                      |                |                  | 15,7      |                                     |      |       |                   |        |                      |          |
| Komujärvi       | 10.10.2023  | 1,0               | 2                   | 1          | 18                               | 0,23                             | 0,209               | 180                  | 1                                                                  | 87                     | 11                  | 25                           | 13                                                               |              | 41                   | 930            | 0                | 5,6       | 47                                  | 6,95 | 760   | 1400              |        | 3,9                  | 120      |
| Komujärvi       | 10.10.2023  | 0,0-1,0           |                     |            |                                  |                                  |                     |                      |                                                                    |                        |                     |                              |                                                                  | 26           |                      |                |                  | 5,5       |                                     |      |       |                   |        |                      |          |

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen seurantatulokset  
Iso Vatjusjärvi 2023

LIITE 8.2

| Tarkkailupiste  | N-otto pvm. | Näytesyvyys | Kokonais-syvyys | Näkö-syvyys | Lämpötila | Alkalini-teetti | Ammonium typpenä, suodattamaton | Fosfaatti fosforina, suodatus polykarb. 0,4 µm | Hapen kyllästysaste | Happi, liukoinen | Kemiallinen hapen kulutus | Kiintoaine, hieno, suodatus polykarb. 0,4 µm | Klorofylli-a | Levä-runsaus | Kokonaisfosfori | Kokonaistyyppi | Nitriitti-nitraatti typpenä | pH   | Rauta | Rauta, hajotus | Sameus | Sähkön-johtavuus | Väriluku |
|-----------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-----------|-----------------|---------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|------------------|---------------------------|----------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------|----------------|-----------------------------|------|-------|----------------|--------|------------------|----------|
|                 |             | m           | m               | m           | °C        | mmol/l          | µg/l                            | µg/l                                           | kyll.%              | mg/l             | mg/l                      | mg/l                                         | µg/l         | /3           | µg/l            | µg/l           | µg/l                        |      | µg/l  | µg/l           | FNU    | mS/m             | mg/l Pt  |
| Iso Vatjusjärvi | 21.3.2023   | 1,0         | 7,5             | 1           | 1,1       | 0,258           | 2                               | 12                                             | 71                  | 10               | 21                        | 4                                            |              |              | 29              | 1000           | 250                         | 6,77 |       | 880            | 1,8    | 5,7              | 110      |
| Iso Vatjusjärvi | 21.3.2023   | 3,0         |                 |             | 2,8       | 0,324           | 2                               | 13                                             | 38                  | 5,1              | 20                        | 7                                            |              |              | 29              | 950            | 260                         | 6,68 |       | 970            | 2,7    | 6,2              | 100      |
| Iso Vatjusjärvi | 21.3.2023   | 6,5         |                 |             | 3,8       | 0,395           | 2                               | 18                                             | 14                  | 1,9              | 21                        | 8                                            |              |              | 43              | 1100           | 370                         | 6,67 | 1300  | 2100           | 6,4    | 6,9              | 150      |
| Iso Vatjusjärvi | 19.6.2023   | 0,0-2,0     |                 |             | 21,2      |                 |                                 |                                                |                     |                  |                           |                                              | 16           |              |                 |                |                             |      |       |                |        |                  |          |
| Iso Vatjusjärvi | 19.6.2023   | 1,0         | 7               | 1           | 21,2      | 0,255           | 6                               | 3,1                                            | 110                 | 10               | 20                        | 4                                            |              | 1            | 26              | 530            | 2                           | 7,46 |       | 990            | 4,5    | 4,7              | 98       |
| Iso Vatjusjärvi | 19.6.2023   | 3,0         |                 |             | 15,8      | 0,254           | 49                              | 7,6                                            | 77                  | 7,6              | 19                        | 6                                            |              |              | 36              | 650            | 57                          | 6,91 |       | 1200           | 5,9    | 4,8              | 100      |
| Iso Vatjusjärvi | 19.6.2023   | 6,0         |                 |             | 14,2      | 0,276           | 95                              | 7,4                                            | 64                  | 6,6              | 19                        | 9                                            |              |              | 41              | 680            | 70                          | 6,81 | 940   | 1500           | 5,1    | 4,9              | 100      |
| Iso Vatjusjärvi | 7.8.2023    | 0,0-2,0     |                 |             | 20,2      |                 |                                 |                                                |                     |                  |                           |                                              | 19           |              |                 |                |                             |      |       |                |        |                  |          |
| Iso Vatjusjärvi | 7.8.2023    | 1,0         | 7,4             | 1,1         | 20,2      | 0,273           | 26                              | 2,3                                            | 100                 | 9,4              | 17                        | 8                                            |              | 0            | 32              | 560            | 2                           | 7,11 |       | 820            | 5,2    | 4,6              | 82       |
| Iso Vatjusjärvi | 7.8.2023    | 3,0         |                 |             | 19,9      | 0,272           | 28                              | 2,1                                            | 83                  | 7,6              | 18                        | 8                                            |              |              | 32              | 560            | 2                           | 7,07 |       | 830            | 5,2    | 4,7              | 83       |
| Iso Vatjusjärvi | 7.8.2023    | 6,5         |                 |             | 18,4      | 0,308           | 100                             | 5,2                                            | 28                  | 2,6              | 21                        | 12                                           |              |              | 48              | 660            | 12                          | 6,66 | 820   | 1200           | 6,4    | 4,9              | 110      |
| Iso Vatjusjärvi | 21.8.2023   | 0,0-2,0     |                 |             | 18,8      |                 |                                 |                                                |                     |                  |                           |                                              | 27           |              |                 |                |                             |      |       |                |        |                  |          |
| Iso Vatjusjärvi | 21.8.2023   | 1,0         | 7,7             | 0,8         | 19,6      | 0,278           | 2                               | 2                                              | 100                 | 9,2              | 19                        | 3                                            |              | 0            | 29              | 560            | 2                           | 7,47 |       | 770            | 5      | 4,9              | 82       |
| Iso Vatjusjärvi | 21.8.2023   | 3,0         |                 |             | 18,6      | 0,286           | 50                              | 2,3                                            | 74                  | 6,9              | 19                        | 3                                            |              |              | 30              | 590            | 6                           | 7,22 |       | 840            | 4,8    | 6,8              | 82       |
| Iso Vatjusjärvi | 21.8.2023   | 6,0         |                 |             | 18,2      | 0,316           | 100                             | 2,7                                            | 52                  | 4,9              | 19                        | 8                                            |              |              | 41              | 650            | 6                           | 6,86 | 620   | 1100           | 8,4    | 5,1              | 87       |
| Iso Vatjusjärvi | 21.9.2023   | 0,0-2,0     |                 |             | 11,7      |                 |                                 |                                                |                     |                  |                           |                                              | 16           |              |                 |                |                             |      |       |                |        |                  |          |
| Iso Vatjusjärvi | 21.9.2023   | 1,0         | 7,5             | 1,2         | 11,7      | 0,285           | 33                              | 3,5                                            | 91                  | 9,9              | 18                        | 11                                           |              | 0            |                 | 600            | 20                          | 7,13 |       | 860            | 7,6    | 4,8              | 85       |
| Iso Vatjusjärvi | 21.9.2023   | 3,0         |                 |             | 11,7      | 0,281           | 36                              | 3,9                                            | 89                  | 9,7              | 18                        | 11                                           |              |              |                 | 600            | 22                          | 7,22 |       | 920            | 7,3    | 4,8              | 89       |
| Iso Vatjusjärvi | 21.9.2023   | 6,5         |                 |             | 11,7      | 0,277           | 41                              | 4,1                                            | 89                  | 9,7              | 18                        | 11                                           |              |              |                 | 620            | 26                          | 7,09 | 550   | 890            | 11     | 4,8              | 88       |

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen seurantatulokset  
Iso Rytkynjärvi ja Pirnesjärvi 2023

LIITE 8.3

| Tarkkailu-piste | N-otto pvm. | N-otto-syvyys | Kokonaissyvyys | Näkösyvyys | Alkaliniteetti | Ammonium tyyppinä | Fosfaatti fosforina, suodattamat on | Hapen kyllästysaste | Happi, liukoinen | Kemiallinen hapen kulutus | Klorofylli-a | Kokonaisfosfori | Kokonaistyyppi | Levä-runsaus | Lämpötila | Nitriitti-nitraatti tyyppinä | pH   | Rauta, hajotus | Sameus | Sähkönjohtavuus | Väriluku |
|-----------------|-------------|---------------|----------------|------------|----------------|-------------------|-------------------------------------|---------------------|------------------|---------------------------|--------------|-----------------|----------------|--------------|-----------|------------------------------|------|----------------|--------|-----------------|----------|
|                 |             |               | m              | m          | mmol/l         | µg/l              | µg/l                                | kyll.%              | mg/l             | mg/l                      | µg/l         | µg/l            | µg/l           | /3           | °C        | µg/l                         |      | µg/l           | FNU    | mS/m            | mg/l Pt  |
| Iso Rytkynjärvi | 21.3.2023   | 1,0           | 1,6            | 0,3        | 0,296          | 84                | 17                                  | 8                   | 1,1              | 36                        |              | 39              | 1100           |              | 2,8       | 140                          | 6,25 | 4200           | 5,8    | 5,3             | 270      |
| Iso Rytkynjärvi | 4.7.2023    | 1,0           | 1,7            | 0,5        | 0,125          | 8                 | 4,4                                 | 87                  | 8,3              | 23                        |              | 40              | 560            | 0            | 17,7      | 5                            | 6,76 | 1600           | 7,2    | 2,6             | 140      |
| Iso Rytkynjärvi | 4.7.2023    | 0,0-1,0       |                |            |                |                   |                                     |                     |                  |                           | 26           |                 |                |              | 17,7      |                              |      |                |        |                 |          |
| Iso Rytkynjärvi | 21.8.2023   | 1,0           | 1,4            | 1,2        | 0,13           | 2                 | 1                                   | 100                 | 9,3              | 30                        |              | 31              | 700            | 0            | 20,2      | 2                            | 6,82 | 1300           | 3,3    | 2,8             | 180      |
| Iso Rytkynjärvi | 21.8.2023   | 0,0-1,0       |                |            |                |                   |                                     |                     |                  |                           | 17           |                 |                |              | 20,2      |                              |      |                |        |                 |          |
| Iso Rytkynjärvi | 18.9.2023   | 1,0           | 1,7            | 1,2        | 0,178          | 14                | 4,3                                 | 86                  | 9,3              | 28                        |              | 36              | 570            | 0            | 11,9      | 18                           | 6,81 | 1500           | 3,4    | 3               | 170      |
| Iso Rytkynjärvi | 18.9.2023   | 0,0-1,0       |                |            |                |                   |                                     |                     |                  |                           | 9,7          |                 |                |              | 11,9      |                              |      |                |        |                 |          |
|                 |             |               |                |            |                |                   |                                     |                     |                  |                           |              |                 |                |              |           |                              |      |                |        |                 |          |
| Pirnesjärvi     | 21.3.2023   | 1,0           | 2,2            | 0,7        | 0,144          | 2                 | 5,5                                 | 64                  | 9,1              | 20                        |              | 24              | 1100           |              | 1,2       | 350                          | 6,22 | 1200           | 4,2    | 3,6             | 100      |
| Pirnesjärvi     | 4.7.2023    | 1,0           | 2,4            | 0,5        | 0,135          | 2                 | 7,1                                 | 93                  | 8,8              | 18                        |              | 63              | 570            | 0            | 18        | 2                            | 6,98 | 2900           | 16     | 2,7             | 72       |
| Pirnesjärvi     | 4.7.2023    | 0,0-1,0       |                |            |                |                   |                                     |                     |                  |                           | 38           |                 |                |              | 18        |                              |      |                |        |                 |          |
| Pirnesjärvi     | 30.8.2023   | 1,0           | 2,1            | 0,4        |                |                   |                                     | 96                  | 9,5              |                           |              |                 |                | 1            | 15,7      |                              |      |                |        |                 | 47       |
| Pirnesjärvi     | 30.8.2023   | 0,0-1,0       |                |            |                |                   |                                     |                     |                  |                           |              |                 |                |              | 15,7      |                              |      |                |        |                 |          |
| Pirnesjärvi     | 3.10.2023   | 1,0           | 2,5            | 0,5        | 0,144          | 53                | 8,3                                 | 90                  | 9,9              | 19                        |              | 53              | 1000           | 0            | 11        | 11                           | 6,85 | 1500           | 18     | 2,5             | 61       |
| Pirnesjärvi     | 3.10.2023   | 0,0-1,0       |                |            |                |                   |                                     |                     |                  |                           | 52           |                 |                |              | 11        |                              |      |                |        |                 |          |

| Tarkkailu-piste      | N-otto pvm. | N-otto syvyys | Lämpötila | Kiintoaine, hieno, suodatus polykarb. 0,4 µm | Sameus | Väriluku | Kemiallinen hapen kulutus | Happi, liukoinen | Hapen kyllästysaste | pH   | Alkalini-teetti | Sähkön-johtavuus | Kokonais-typpi | Ammonium tyypinä | Nitriitti-nitraatti tyypinä | Kokonais-fosfori | Fosfaatti fosforina | Fosfaatti fosforina, suodatus polykarb. 0,4 µm µg/l | Rauta, hajotus | Levärunsautus |
|----------------------|-------------|---------------|-----------|----------------------------------------------|--------|----------|---------------------------|------------------|---------------------|------|-----------------|------------------|----------------|------------------|-----------------------------|------------------|---------------------|-----------------------------------------------------|----------------|---------------|
|                      |             |               | °C        | mg/l                                         | FNU    | mg/l Pt  | mg/l                      | mg/l             | kyll.%              |      | mmol/l          | mS/m             | µg/l           | µg/l             | µg/l                        | µg/l             | µg/l                | µg/l                                                | µg/l           | /3            |
| Komujoki yläosa      | 29.5.2023   | 0,0-0,0       | 12,7      |                                              |        |          |                           |                  |                     |      |                 |                  | 1000           |                  |                             | 49               |                     |                                                     |                |               |
| Parkkimanjoki alaosa | 20.3.2023   | 0,2           | 1,6       | 5                                            |        | 37       |                           | 11               | 79                  |      |                 |                  | 850            |                  | 320                         |                  |                     |                                                     |                |               |
| Parkkimanjoki alaosa | 8.5.2023    | 0,3           | 3,8       | 8                                            | 2,9    | 120      | 21                        | 11               | 83                  | 6,33 | 0,137           | 3,9              | 790            | 11               | 200                         | 30               | 4,5                 |                                                     | 700            | 0             |
| Parkkimanjoki alaosa | 4.9.2023    | 0,3           | 14,2      | 14                                           | 5,2    | 240      | 39                        | 8                | 78                  | 6,52 | 0,205           | 5,3              | 740            | 11               | 51                          | 61               | 27                  |                                                     | 2100           | 0             |
| Parkkimanjoki alaosa | 10.10.2023  | 0,2           | 4,7       |                                              |        |          |                           |                  | 85                  |      |                 |                  |                |                  |                             |                  |                     |                                                     |                | 0             |
| Pirnesoja yläpää     | 21.3.2023   | 0,1           | 1,2       | 2                                            | 5,2    | 100      | 20                        | 5,6              | 40                  | 6,12 | 0,169           | 3,5              | 1100           | 2                | 480                         | 21               | 6,2                 |                                                     | 1800           |               |
| Pirnesoja yläpää     | 10.5.2023   | 0,4           | 4,3       | 16                                           | 6      | 84       | 14                        | 7,4              | 57                  |      |                 |                  | 600            | 36               |                             | 23               |                     |                                                     | 2200           | 0             |
| Pirnesoja yläpää     | 30.8.2023   | 0,2           | 15,3      | 23                                           |        | 50       |                           | 10               | 100                 |      |                 |                  |                |                  |                             |                  |                     |                                                     |                | 0             |
| Pirnesoja yläpää     | 3.10.2023   | 0,2           | 11,2      | 22                                           | 16     | 57       | 18                        | 10               | 91                  | 6,89 | 0,134           | 2,4              | 890            | 10               | 6                           | 40               | 1                   |                                                     | 1100           | 0             |
| Tähjänjoki alapää    | 4.4.2023    | 0,2           | 0,1       | 26                                           | 37     | 130      | 24                        |                  |                     | 7,11 | 1,25            | 40               | 1400           | 570              | 380                         | 110              |                     | 55                                                  | 10000          |               |
| Tähjänjoki alapää    | 11.5.2023   | 0,5           | 7,4       | 18                                           | 12     | 170      | 30                        |                  |                     | 6,23 | 0,232           | 9,7              | 1600           | 120              | 780                         | 45               |                     | 9,5                                                 | 1800           | 0             |
| Tähjänjoki alapää    | 11.7.2023   | 0,3           | 16,1      | 22                                           | 13     | 190      | 28                        |                  |                     | 7,17 | 0,46            | 17               | 1000           | 28               | 210                         | 72               |                     | 28                                                  | 4400           | 0             |
| Tähjänjoki alapää    | 21.9.2023   | 0,3           | 9,3       | 28                                           | 13     | 240      | 45                        |                  |                     | 6,33 | 0,24            | 14               | 2000           | 130              | 840                         |                  |                     | 27                                                  | 2900           | 0             |
| Tähjänjoki alapää    | 1.11.2023   | 0,2           | 0         | 33                                           | 26     | 190      | 29                        |                  |                     | 6,65 | 0,621           | 26               | 3000           | 440              | 460                         | 77               |                     | 38                                                  | 5200           | 0             |

Kanteleen Voima Oy:n Haapaveden voimalaitoksen lämpötila-  
ja jäätarkkailun tulokset 2023

| N-otto pvm. | Määrittys       | Yksikkö | Kylpyläsaaren silta<br>(KyS) | Mieluskoski<br>(Mi)                | Mäyränperä<br>(Mä)                                                        | Pyhäjoensilta<br>(PyS)  | Pyhäjoki Haapakoski<br>(Ha) |
|-------------|-----------------|---------|------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 16.1.2023   | Veden lämpötila | ° C     | 0,2                          | 0,1                                | jään päällä paljon vettä,jäälle ei voinut mennä,mittausta ei voinut tehdä | 0,2                     | 0,1                         |
|             | Jään paksuus    | m       | 0,3                          | 0,1                                |                                                                           | 0,29                    | 0                           |
|             | Lumen syvyys    | m       | 0                            | 0                                  |                                                                           | 0                       | 0                           |
| 16.2.2023   | Veden lämpötila | ° C     | 0,3                          | 0,1                                | 0,1                                                                       | 0,3                     | 0,2                         |
|             | Jään paksuus    | m       | 0,34                         | jäälle ei pääsyä                   | jäälle ei pääsyä                                                          | 0,4                     | 0                           |
|             | Lumen syvyys    | m       | 0,02                         | 0                                  | 0,05                                                                      | 0,1                     | 0                           |
| 6.3.2023    | Veden lämpötila | ° C     | 0,1                          | 0                                  | 0                                                                         | 0,1                     | 0,1                         |
|             | Jään paksuus    | m       | 0,27                         | 0,05                               | 0                                                                         | 0,39                    | 0                           |
|             | Lumen syvyys    | m       | 0,1                          | 0,1                                | 0,2                                                                       | 0,1                     | 0                           |
| 19.4.2023   | Veden lämpötila | ° C     | 0,8                          | 0,7                                | 0,3                                                                       | jäälle ei uskalla mennä | 0,7                         |
|             | Jään paksuus    | m       | 0                            | 0                                  | osittain sulaa                                                            |                         | 0                           |
|             | Lumen syvyys    | m       | 0                            | 0                                  | 0                                                                         |                         | 0                           |
| 20.11.2022  | Veden lämpötila | ° C     | 0,5                          | 0,1                                | 0,1                                                                       | 0                       | 0,4                         |
|             | Jään paksuus    | m       | 0                            | 0                                  | 0                                                                         | 0,04                    | 0                           |
|             | Lumen syvyys    | m       | 0                            | 0                                  | 0                                                                         | 0                       | 0                           |
| 13.12.2023  | Veden lämpötila | ° C     | 0,1                          | jää heikko, mittausta ei voi tehdä | jää heikko, mittausta ei voi tehdä                                        | 0,2                     | 0                           |
|             | Jään paksuus    | m       | 0,16                         |                                    |                                                                           | 0,16                    | 0                           |
|             | Lumen syvyys    | m       | 0,2                          |                                    |                                                                           | 0,25                    | 0                           |

Tammikuu 2023



Pyhäjoen silta voimalaitoksen lähellä



Kylpyläsaaren silta





Haapakoski



Mieluskoski





Mäyränperä

Helmikuu 2023



Pyhäjoen silta voimalaitoksen lähellä



Kylpyläsaaren silta



Haapakoski



Mieluskoski



Mäyränperä

## Maaliskuu 2023



Pyhäjoen silta voimalaitoksen lähellä



Kylpyläsaaren silta



Haapakoski



Mieluskoski



Mäyränperä

## Huhtikuu 2023



Pyhäjoen silta voimalaitoksen lähellä



Kylpyläsaaren silta



Haapakoski



Mieluskoski



Mäyränperä



Marraskuu 2023



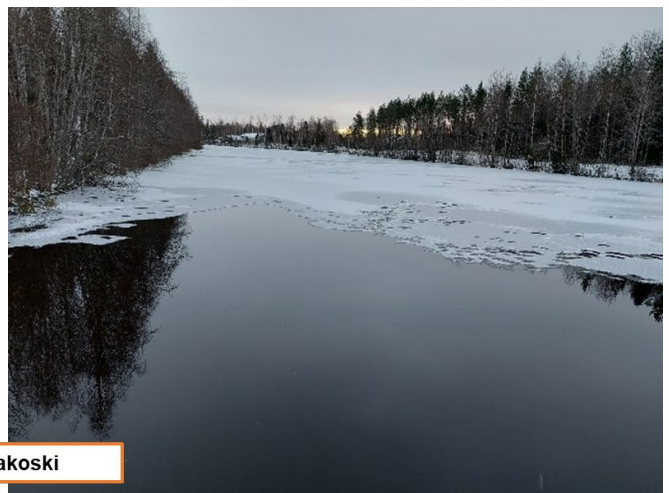
Pyhäjoen silta voimalaitoksen lähellä



Kylpyläsaaren silta



Haapakoski





Mieluskoski



Mäyränperä



Joulukuu 2023



Pyhäjoen silta voimalaitoksen lähellä





Kylpyläsaaren silta



Haapakoski



Mieluskoski





Mäyränperä

Pyhäjoen ainevirtaamat 2023



Environment Testing

Pyhäjärvestä lähtevä

|           | Q          | Kiintoaine<br>(GF/C) | CODMn       | Kok-N      | NH4-N     | NO2+3-N   | kok.P     | PO4-P    |
|-----------|------------|----------------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|
|           | m3/s       | kg/d                 | kg/d        | kg/d       | kg/d      | kg/d      | kg/d      | kg/d     |
| tammi     | 8,3        | 357                  | 12854       | 314        | 19        | 41        | 7         | 2        |
| helmi     | 10,0       | 430                  | 12470       | 361        | 26        | 56        | 8         | 3        |
| maalis    | 6,7        | 289                  | 6353        | 231        | 19        | 42        | 5         | 1        |
| huhti     | 5,0        | 1351                 | 8060        | 312        | 19        | 114       | 8         | 2        |
| touko     | 8,1        | 4000                 | 12631       | 561        | 14        | 193       | 22        | 2        |
| kesä      | 6,8        | 4063                 | 9646        | 358        | 9         | 82        | 19        | 3        |
| heinä     | 7,4        | 5220                 | 9548        | 271        | 7         | 3         | 22        | 4        |
| elo       | 7,2        | 2871                 | 6864        | 237        | 6         | 2         | 11        | 2        |
| syys      | 8,2        | 3982                 | 7112        | 249        | 2         | 4         | 20        | 3        |
| loka      | 9,4        | 2428                 | 11332       | 344        | 9         | 13        | 16        | 2        |
| marras    | 8,0        | 1100                 | 8940        | 320        | 18        | 19        | 11        | 3        |
| joulu     | 9,7        | 1001                 | 9179        | 384        | 30        | 24        | 11        | 4        |
| <b>KA</b> | <b>7,9</b> | <b>2258</b>          | <b>9582</b> | <b>328</b> | <b>15</b> | <b>49</b> | <b>13</b> | <b>3</b> |

Haapakoski

|           | Q           | Kiintoaine<br>(GF/C) | CODMn        | Kok-N       | NH4-N     | NO2+3-N    | kok.P     | PO4-P     |
|-----------|-------------|----------------------|--------------|-------------|-----------|------------|-----------|-----------|
|           | m3/s        | kg/d                 | kg/d         | kg/d        | kg/d      | kg/d       | kg/d      | kg/d      |
| tammi     | 13,2        | 2510                 | 15974        | 730         | 47        | 183        | 34        | 22        |
| helmi     | 11,8        | 2346                 | 15297        | 663         | 39        | 178        | 30        | 17        |
| maalis    | 7,7         | 1605                 | 10697        | 441         | 23        | 127        | 19        | 10        |
| huhti     | 46,0        | 34577                | 85448        | 5087        | 457       | 2385       | 278       | 133       |
| touko     | 39,2        | 23716                | 86395        | 3083        | 85        | 983        | 158       | 42        |
| kesä      | 8,3         | 4675                 | 16059        | 551         | 18        | 128        | 33        | 9         |
| heinä     | 17,7        | 9350                 | 29889        | 973         | 40        | 107        | 71        | 21        |
| elo       | 13,5        | 7587                 | 32682        | 957         | 36        | 151        | 65        | 26        |
| syys      | 21,9        | 10782                | 52962        | 1646        | 63        | 339        | 109       | 49        |
| loka      | 33,7        | 14858                | 99053        | 3001        | 98        | 728        | 172       | 83        |
| marras    | 15,8        | 5134                 | 34227        | 1061        | 66        | 229        | 51        | 27        |
| joulu     | 11,0        | 2281                 | 15209        | 561         | 60        | 89         | 27        | 15        |
| <b>KA</b> | <b>20,0</b> | <b>9952</b>          | <b>41158</b> | <b>1563</b> | <b>86</b> | <b>469</b> | <b>87</b> | <b>38</b> |

Tolpankoski

|           | Q           | Kiintoaine*  | CODMn         | Kok-N       | NH4-N      | NO2+3-N     | kok.P      | PO4-P     |
|-----------|-------------|--------------|---------------|-------------|------------|-------------|------------|-----------|
|           | m3/s        | kg/d         | kg/d          | kg/d        | kg/d       | kg/d        | kg/d       | kg/d      |
| tammi     | 24,5        | 8481         | 42405         | 1993        | 159        | 678         | 91         | 53        |
| helmi     | 19,1        | 8243         | 28852         | 1426        | 93         | 495         | 69         | 43        |
| maalis    | 12,4        | 6405         | 16012         | 843         | 41         | 299         | 44         | 29        |
| huhti     | 87,3        | 107535       | 156587        | 7961        | 685        | 3924        | 441        | 236       |
| touko     | 84,1        | 38764        | 188973        | 7099        | 191        | 3246        | 325        | 119       |
| kesä      | 16,2        | 5615         | 44919         | 1249        | 26         | 386         | 72         | 27        |
| heinä     | 25,9        | 8952         | 71617         | 1992        | 41         | 615         | 114        | 43        |
| elo       | 32,5        | 16856        | 117993        | 3090        | 98         | 562         | 194        | 73        |
| syys      | 44,1        | 29497        | 150338        | 4006        | 164        | 790         | 240        | 97        |
| loka      | 85,8        | 70434        | 274323        | 7451        | 378        | 1594        | 423        | 185       |
| marras    | 39,4        | 35788        | 103954        | 3016        | 256        | 801         | 155        | 87        |
| joulu     | 36,0        | 37290        | 59042         | 2268        | 249        | 590         | 121        | 75        |
| <b>KA</b> | <b>42,3</b> | <b>31155</b> | <b>104585</b> | <b>3533</b> | <b>198</b> | <b>1165</b> | <b>191</b> | <b>89</b> |

\*0,4 µm suodatus

Määrittämenetelmät ja mittausepävarmuudet, Eurofins Ahma Oy, Rovaniemi  
 Päivitetty:13.6.2023 TO



| Määrittys            | Menetelmä                             | Akk. | Matriisit                                               | Yksikkö      | Määrittysraja | Pit.alue1  | U1,         | Pit.alue2  | U2, % |
|----------------------|---------------------------------------|------|---------------------------------------------------------|--------------|---------------|------------|-------------|------------|-------|
| Alkaliniteetti       | Sisäinen menetelmä, titraus pH4.5/4.2 | K    | Luonnonvesi, talousvesi, jätevesi ja murtovesi          | mmol/l       | 0,01          | <0,1       | 0,01        | >0,1       | 10    |
| Alkaliniteetti       | SFS-EN ISO 9963-1:1996                | K    | Jätevesi                                                | mmol/l       | 0,2           | <1,5       | 0,15        | >1,5       | 15    |
| Alkaliniteetti, Gran | Titrimetrinen                         | E    | Luonnonvesi                                             | mmol/l       | -             | <0,1       | 0,01        | >0,1       | 10    |
| Asiditeetti          | Titrimetrinen                         | E    | Luonnonvesi, talousvesi                                 | mmol/l       | 0,02          | <0,1       | 0,01        | >0,1       | 10    |
| BOD7, BOD7 / ATU     | SFS-EN 1899-1:1998                    | K    | Luonnonvesi                                             | mgO2/l       | 0,5           | <3         | 0,5         | >3         | 20    |
| BOD7, BOD7 / ATU     | SFS-EN 1899-1:1998                    | K    | Luonnonvesi ja jätevesi                                 | mgO2/l       | 3             | <5         | 1           | >5         | 20    |
| CODMn, KMnO4         | SFS-3036:1981                         | K    | Luonnonvesi, talousvesi, uima-allasvesi                 | mgO2/l, mg/l | 0,5/2         | <4/16      | 0,4/1,6     | >4/16      | 10    |
| CODcr                | ISO 15705:2002                        | K    | Luonnonvesi, jätevesi                                   | mgO2/l       | 30            | <50        | 10          | >50        | 10    |
| Happi                | SFS-EN 25813:1993                     | K    | Luonnonvesi, talousvesi ja murtovesi                    | mg/l         | 0,2           | <2         | 0,2         | >2         | 10    |
| Hiilidioksidi        | Titrimetrinen                         | E    | Luonnonvesi, talousvesi                                 | mg/l         | 1             | -          | -           | -          | 15    |
| Kiintoaine           | SFS-EN 872:2005                       | K    | Luonnonvesi, jätevesi                                   | mg/l         | 1             | <3         | 0,5         | >3         | 20    |
| Kloori, kokonais-    | SFS-EN ISO 7393-1:2000                | K    | Uima-allasvesi                                          | mg/l         | 0,1           | <0,5       | 0,05        | >0,5       | 10    |
| Kloori, vapaa-       | SFS-EN ISO 7393-1:2000                | K    | Uima-allasvesi                                          | mg/l         | 0,1           | <0,5       | 0,075       | >0,5       | 15    |
| Kloori, sitoutunut-  | SFS-EN ISO 7393-1:2000                | K    | Uima-allasvesi                                          | mg/l         | 0,1           | <0,5       | 0,1         | >0,5       | 20    |
| Klorofylli, Chla     | SFS-5772:1993                         | K    | Luonnonvesi, murtovesi                                  | µg/l         | 1             | <2         | 0,4         | >2         | 20    |
| Kokonaiskovuus       | SFS-3003:1987                         | K    | Talousvesi ja luonnonvesi                               | mmol/l       | 0,05          | <0,2       | 0,02        | >0,2       | 10    |
| N, kokonais-         | SFS-EN ISO 11905-1:1998               | K    | Luonnonvesi, jätevesi ja murtovesi                      | µg/l         | 50            | <70        | 10          | >70        | 15    |
| NH <sub>4</sub> -N   | SFS-3032:1976                         | K    | Talousvesi, luonnonvesi ja jätevesi                     | µg/l         | 3             | <20        | 3           | >20        | 15    |
| NH <sub>4</sub> -N   | SFS-EN ISO 11732:2005, FIA            | K    | Luonnonvesi, talousvesi, jätevesi ja murtovesi          | µg/l         | 5             | <20        | 2           | >20        | 15    |
| NH <sub>4</sub> -N   | ISO 15923-1:2018, Aquakem             | K    | Talousvesi, jätevesi                                    | µg/l         | 10            | <50        | 10          | >50        | 20    |
| NH <sub>4</sub> -N   | SFS-EN ISO 11732:2005, CFA            | K    | Luonnonvesi, talousvesi, jätevesi ja murtovesi          | µg/l         | 5             | <20        | 2           | >20        | 10    |
| NO <sub>3</sub> -N   | SFS-EN ISO 13395-1:1997, CFA          | K    | Talousvesi, luonnonvesi, jätevesi ja uima-allasvesi     | µg/l         | 5             | <13        | 2           | >13        | 15    |
| NO <sub>2</sub> -N   | SFS-EN ISO 13395-1:1997, CFA          | K    | Talousvesi, luonnonvesi, jätevesi ja uima-allasvesi     | µg/l         | 2             | <7         | 1           | >7         | 15    |
| NO <sub>2+3</sub> -N | SFS-EN ISO 13395-1:1997, CFA          | K    | Luonnonvesi, talousvesi, jätevesi, murtovesi, uima-alle | µg/l         | 5             | <13        | 2           | >13        | 15    |
| pH                   | SFS-3021:1979                         | K    | Talousvesi, luonnonvesi, jätevesi ja uima-allasvesi     | -            | -             | -          | 0,2 pH yks. | -          | -     |
| P, kokonais-         | SFS-EN ISO 6878:2004                  | K    | Luonnonvesi ja jätevesi                                 | µg/l         | 2             | <10        | 1,5         | >10        | 15    |
| P, kokonais-         | SFS-EN ISO 15681-2:2005, CFA          | K    | Luonnonvesi, jätevesi ja murtovesi                      | µg/l         | 3             | <10        | 1,5         | >10        | 15    |
| Saliniteetti         | Konduktometrinen, laskennallinen      | E    | Luonnonvesi                                             | ‰            | 0,02          | <1         | 0,02        | >1         | 2     |
| Syanidi, kokonais-   | SFS-EN ISO 14403-2:2012               | K    | Luonnonvesi, talousvesi, jätevesi, prosessivesi         | µg/l         | 5/10/20       | <25/50/100 | 5/10/20     | >25/50/100 | 20    |
| Syanidi, WAD-        | SFS-EN ISO 14403-2:2012               | K    | Luonnonvesi, talousvesi, jätevesi, prosessivesi         | µg/l         | 5/10/20       | <25/50/100 | 5/10/20     | >25/50/100 | 20    |
| PO <sub>4</sub> -P   | SFS-EN ISO 6878:2004                  | K    | Luonnonvesi, jätevesi                                   | µg/l         | 2             | <10        | 1,5         | >10        | 15    |
| PO <sub>4</sub> -P   | SFS-EN ISO 15681-2:2005, CFA          | K    | Luonnonvesi, talousvesi, jätevesi ja murtovesi          | µg/l         | 2             | <10        | 1           | >10        | 15    |
| Sameus               | SFS-EN ISO 7027-1:2016                | K    | Luonnonvesi, murtovesi, uima-allasvesi                  | FTU          | 0,15          | <1         | 0,2         | >1         | 20    |
| Sähkönjohtavuus      | SFS-EN 27888:1994                     | K    | Luonnonvesi, talousvesi, jätevesi ja murtovesi          | mS/m         | 1             | <4         | 0,2         | >4         | 5     |
| Väri                 | SFS-EN ISO 7887:2012 ( C )            | K    | Luonnonvesi, talousvesi ja murtovesi                    | mgPt/l       | 2/5           | <25        | 2           | >25        | 10    |

## Määrittämenetelmät ja mittausepävarmuudet ICP-MS ja TOC/DOC, Oulu

Käytössä 1.6.2023 alkaen

Vesinäytteet



| Määrittys |                              | Menetelmä          | Akkr. | Matriisit                          | Yksikkö | Määrittysraja | Pit.alue1 | U1, µg/l | Pit.alue2 | U2, % |
|-----------|------------------------------|--------------------|-------|------------------------------------|---------|---------------|-----------|----------|-----------|-------|
| Be        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.05          | ≤0,33     | 0.05     | >0,33     | 15 %  |
| B         | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.5           | ≤4,2      | 0.5      | >4,2      | 12 %  |
| Al        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 5             | ≤10       | 1.5      | >10       | 14 %  |
| V         | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.05          | ≤0,5      | 0.05     | >0,5      | 10 %  |
| Cr        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.05          | ≤0,5      | 0.05     | >0,5      | 10 %  |
| Mn        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.2           | ≤1        | 0.1      | >1        | 8 %   |
| Fe        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 2.5           | ≤6        | 0.75     | >6        | 12 %  |
| Co        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.02          | ≤0,2      | 0.02     | >0,2      | 10 %  |
| Ni        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.05          | ≤0,5      | 0.05     | >0,5      | 10 %  |
| Cu        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.05          | ≤0,5      | 0.05     | >0,5      | 10 %  |
| Zn        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.2           | ≤1,6      | 0.2      | >1,6      | 12 %  |
| As        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.05          | ≤0,45     | 0.05     | >0,45     | 11 %  |
| Se        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.2           | ≤0,66     | 0.1      | >0,66     | 15 %  |
| Sr        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.1           | ≤0,5      | 0.05     | >0,5      | 10 %  |
| Mo        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.05          | ≤0,4      | 0.05     | >0,4      | 11 %  |
| Cd        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.01          | ≤0,066    | 0.01     | >0,066    | 15 %  |
| Sn        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.05          | ≤0,3      | 0.05     | >0,3      | 15 %  |
| Sb        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.05          | ≤0,5      | 0.05     | >0,5      | 10 %  |
| Ba        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.3           | ≤2        | 0.2      | >2        | 10 %  |
| Hg        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.02          | ≤0,15     | 0.02     | >0,15     | 12 %  |
| Tl        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.01          | ≤0,13     | 0.01     | >0,13     | 8 %   |
| Pb        | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.02          | ≤0,2      | 0.02     | >0,2      | 10 %  |
| U         | Alkuaineet I ( suoramittaus) | SFS-EN ISO 17294-2 | K     | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi | µg/l    | 0.005         | ≤0,05     | 0.005    | >0,05     | 10 %  |

Taulukossa esitetyt määrittäysrajat ovat voimassa talousvesi-, luonnonvesi- ja pohjavesinäytteille (suorat mittaukset). Merivesinäytteillä ICP-MS-mittauksen määrittäysrajat ovat 10 kertaa ja

jätevesinäytteillä 5 kertaa taulukossa esitetyt arvoja korkeammat.

Käytettäessä esikäsittelyä märkäpolttolaitteella ICP-MS-mittauksen määrittäysrajat ovat 5 kertaa korkeammat kuin taulukossa esitetyt arvot.

Vaikeilla näyttematriiseilla (esim. erittäin korkea kokonaissuolapitoisuus) voidaan joutua häiriöiden eliminoimiseksi käyttämään korkeampia määrittäysrajoja.

| Määrittäys          | Menetelmä        | Akk. | Matriisit                                           | Yksikkö | Määrittäysraja | Pit.alue1 | U1        | Pit.alue2 | U2   |
|---------------------|------------------|------|-----------------------------------------------------|---------|----------------|-----------|-----------|-----------|------|
| TOC / DOC           | SFS-EN 1484:1997 | K    | Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi, pohjavesi ja liu | mg/l    | 0.5            | <2        | 0,3 mg/l  | >2        | 15 % |
| TC (Kokonaishiili)  | SFS-EN 1484:1997 | E    | Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi, pohjavesi ja liu | mg/l    | 0.5            | <2,5      | 0,25 mg/l | >2,5      | 10 % |
| TIC (Epäorg. hiili) | SFS-EN 1484:1997 | K    | Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi, pohjavesi ja liu | mg/l    | 0.5            | <2,5      | 0,25 mg/l | >2,5      | 10 % |