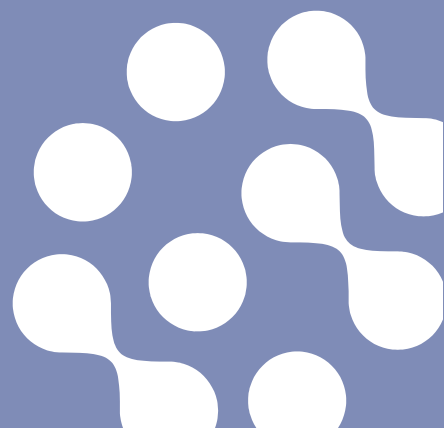


Eurofins Ahma Oy
Projekti 10724
16.4.2025

PYHÄJOEN YHTEISTARKKAILU

Osa II: Vesistötarkkailu 2024



PYHÄJOEN YHTEISTARKKAILU, OSA II: VESISTÖTARKKAILU 2024

Sisällysluettelo

1.	TARKKAILUN TOTEUTUS	1
2.	VEDEN LAADUN TARKKAILU	3
2.1	INTENSIIVINEN TARKKAILU	3
2.2	YHTEENVETO INTENSIIVISEN TARKKAILUN VUOSIEN 2020-2024 TULOKSISTA	9
2.3	ALUEELLINEN TARKKAILU	11
2.4	KUORMITTAJIEN LÄHIALUEET	16
2.4.1	<i>Pääuoma.....</i>	<i>16</i>
2.4.2	<i>Sivu-uomat.....</i>	<i>17</i>
2.5	PYHÄJOEN VESISTÖALUEEN JÄRVET	23
2.5.1	<i>Pyhäjärvi.....</i>	<i>23</i>
2.5.2	<i>Haapajärvi.....</i>	<i>26</i>
2.5.3	<i>Selkäinjärvi.....</i>	<i>29</i>
2.5.4	<i>Komujärvi.....</i>	<i>29</i>
2.5.5	<i>Iso ja Pieni (Vähä)-Vatjusjärvi.....</i>	<i>30</i>
2.5.6	<i>Muut vesistöalueen järvet.....</i>	<i>31</i>
2.6	MUUT PYHÄJOEN VESISTÖALUEEN JOET	31
2.7	VEDEN HYGIEENINEN LAATU.....	31
2.8	LÄMPÖTILA- JA JÄÄTARKKAILU	35
3.	AINEVIRTAAMAT	35
4.	PYHÄJÄRVEN SEDIMENTTITUTKIMUKSET.....	39
4.1	ORGAANINEN AINES, RAVINTEET JA PH	40
4.2	RAUTA, MANGAANI JA RIKKI	43
4.3	RASKASMETALLIT	45
YHTEENVETO		51
VIITTEET		53

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. NordFuel Oy:n (ent. Kanteleen Voima Oy) Haapaveden voimalaitoksen lämpötila- ja jäätarkkailun tulokset
- Liite 10. Ainevirtaamat
- Liite 11. Pyhäjärven sedimenttitutkimusten tulokset
- Liite 12. Menetelmätiedot

Pohjakartat: © Maanmittauslaitos

16.4.2025

Eurofins Ahma Oy

Tuuli Kumpula
Ympäristöasiantuntija

Milla Yksjärvi
Projektipäällikkö

Jaakko Jokinen
Ympäristöasiantuntija

Yhteystiedot

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

www.eurofins.fi

1. TARKKAILUN TOTEUTUS

Pyhäjoen yhteistarkkailun vesistötarkkailu toteutettiin Pyhäjoen kuormitus-, vesistö- ja kalataloustarkkailuohjelman 2019-2025 mukaisesti (**Eurofins Ahma Oy 2018**). Vuonna 2024 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 *Pi1*) 13 kertaa vuoden 2024 aikana (**liite 3**). Pyhäjoen alaosalta Hourunkoskesta (*Py2*) näytteet otettiin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen toimesta 13 kertaa. Vuosittain toistuvan alueellisen tarkkailun jokipisteiltä näytteet otettiin maalís-, 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, elo-syyskuussa ja lokakuussa. Vuonna 2023 lokakuun näytteenottokierros jäi toteutumatta erityisen sateisesta syksystä johtuen. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kanssa sovittiin tällöin, että lokakuun 2023 tarkkailukierros korvataan vuonna 2024 syyskuussa ylimääräisellä näytteenotolla. Pyhäjärven tapauksessa ylimääräinen näytteenotto toteutui kuitenkin vuonna 2024 syyskuun sijaan lokakuun alussa. Pyhäjärven Tikkalansalmesta ja Luusuasta näytteitä otettiin Pyhäsalmen kaivoksen toimesta huhti-lokakuussa. Näytteitä otettiin huhtikuussa neljä ja toukokuussa viisi kertaa, kesäkuussa sekä elokuussa kahdesti ja heinä-, syys- ja lokakuussa kerran (**liite 6**).

Intensiivisen tarkkailun näytteistä tehtiin seuraavat määritykset: lämpötila, happi, sähkönjohtavuus, pH, väri, COD_{Mn}, kiintoaine, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, kokonaistyyppi, ammoniumtyyppi, nitraatti- ja nitriittitypen summa, *E. coli* sekä enterokokkibakteerit. Lisäksi havaintopaikalta Pyhäjoki 11100 (*Py161*) analysoitiin maalís-, heinä- ja elokuussa samanaikaisesti Pyhäjärven tarkkailukertojen kanssa kupari, sinkki, rauta, mangaani ja sulfaatti. Alueellisen tarkkailun näytteistä määritettiin lämpötila, happi, sähkönjohtavuus, pH, väri, COD_{Mn}, kiintoaine, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi, *E. coli* sekä enterokokkibakteerit kaikilla näytteenottokerroilla ja lisäksi avovesikaudella fosfaattifosfori, ammoniumtyyppi 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_{Mn}, kiintoaine, sameus, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi, *E. coli*, enterokokkibakteerit, sulfaatti sekä kesä-elokuun näytteistä a-klorofylli, fosfaattifosfori, ammoniumtyyppi ja nitraatti- ja nitriittitypen summa.

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

0-2 m kokooma näytteet
(Heinä- ja elokuussa)

- a-klorofylli
- PO₄-P
- NH₄-N
- NO₂+NO₃-N

1 m, 5 m ja pohja -1 m näytteet
(helmi-maalis-, heinä-, elo- ja lokakuussa)

- | | |
|---------------------|-------------------|
| • pH | • lämpötila |
| • sähkönjohtavuus | • Fe |
| • COD _{Mn} | • Cu |
| • väri | • Zn |
| • happi | • Mn |
| • Kok-P | • SO ₄ |
| • 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 määritysrajat 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 mineraaliravintenesuhteen avulla:

(NH₄-N + NO₃-N) : PO₄-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 vedenlaatutietoja oli useampia samalta kuukaudelta, laskettiin kyseisen kuukauden keskimääräinen vedenlaatu. Jos joltakin kuukaudelta ei ollut vedenlaatutietoja, 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 jäätilanteeseen 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 tähyttämällä.

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 2024 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) erinomainen (hapen kyll.-% > 85), joen keskiosalla (Py82) tyydyttävä (hapen kyll.-% 78) ja joen alaosalla (Py2) keskimäärin hyvä (hapen kyll.-% 82,6). Piipsanjoen (Pi1) happitilanne oli keskimäärin tyydyttävä (hapen kyll.-% 73,7 %). Pääuoman yläjuoksulla Pyhäjärven luusuassa (Py161) happitilanne oli heikompi ennen kevättulvia kuin niiden jälkeen, mutta muilla pääuoman havaintopisteillä alhaisimmat hapen kyllästysasteet havaittiin elo-syyskuussa (67-72 kyll.-%). Piipsanjoessa happitilanne oli heikoimmillaan ennen kevättulvia maaliskuu-huhtikuussa (62-66 kyll.-%) sekä elokuun loppupuolella (65 kyll.-%) (**taulukko 2-1**).

Veden pH vaihteli intensiivisen tarkkailun näytepisteillä vuonna 2024 välillä 6,01–7,28. Pääuoman näytepisteiden osalta alhaisimmat pH-arvot havaittiin keväällä huhtikuun loppupuolella tai toukokuun alkupuolella. Piipsanjoen näytepisteellä pH oli alhaisimmillaan toukokuun alussa. 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 (pH > 7,2) viittaavia arvoja pääuoman pisteellä Py161 heinäkuun alun tarkkailukerralla sekä elokuun tarkkailukerroilla. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Hourunkosken (Py2) seurantanäytteistä määritettiin veden puskurointikykyä kuvaava alkaliniteetti. Alkaliniteetin arvojen perusteella puskurikyky oli tammikuusta huhtikuun alkuun sekä elokuusta marraskuuhun hyvä (> 0,2 mmol/l), toukokuun alussa välttävä (0,09 mmol/l) ja muutoin tyydyttävä (0,1-0,2 mmol/l). Alkaliniteetin arvot ovat tyypillisesti matalimmillaan sulamisvesien aikana.

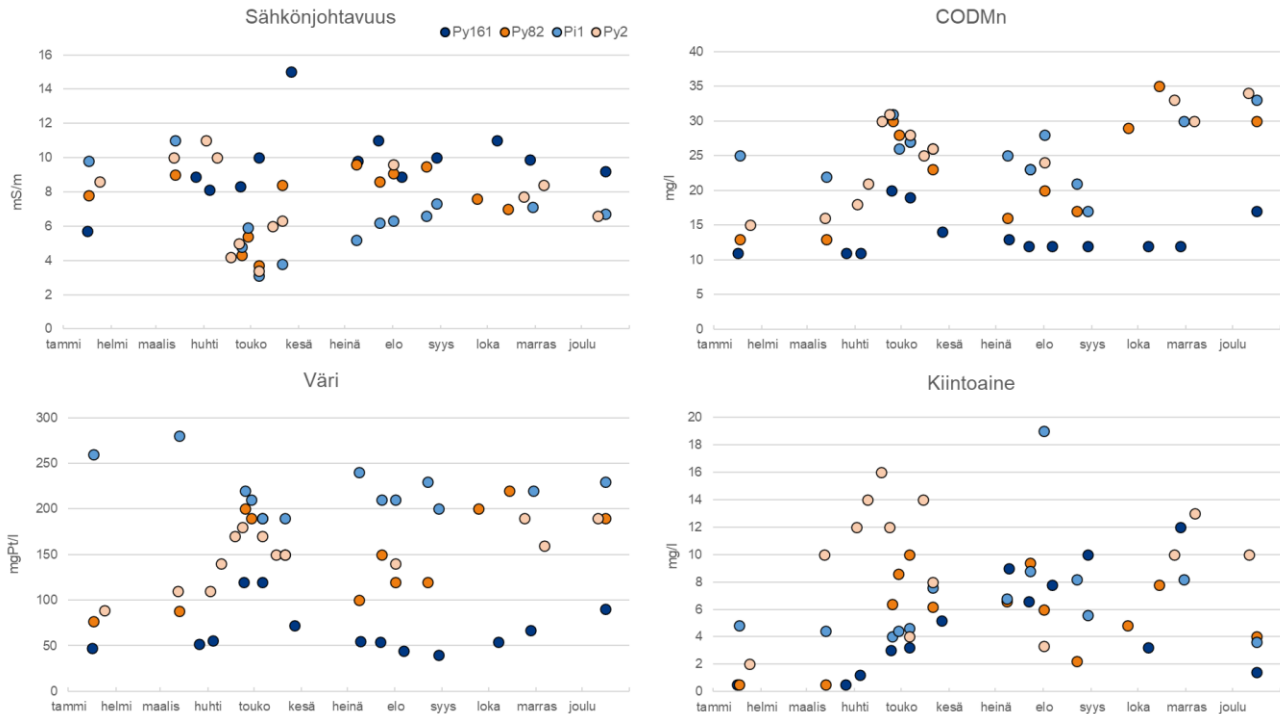
Pyhäjärvestä lähtevän veden (Py161) sähkönjohtavuutta kasvattavat Pyhäsalmen kaivoksen jätevedet (sulfaatti). Pyhäjärvestä juoksetun veden sähkönjohtavuus kohoaa tyypillisesti keväällä ja laskee vähitellen syksyä kohden. Vuonna 2024 havaintopisteen Py161 sähkönjohtavuuden arvot (ka. 9,7 mS/m) olivat keskimäärin hieman korkeampia kuin muilla intensiivisen tarkkailun havaintopisteillä (ka. 7,4 mS/m). Py161 korkein sähkönjohtavuusarvo havaittiin 27.5. (15 mS/m) ja alhaisin 16.1. (5,7 mS/m). Tyypillisesti kevättulvan jälkeen ja syksyä kohti mentäessä sähkönjohtavuuden ero Py161 ja alempana sijaitsevien pääuomanpisteiden Py82 ja Py2 välillä on kaventunut, mutta vuonna 2024 havaintopisteen Py161 sähkönjohtavuus oli muita pääuoman havaintopisteitä korkeammalla tasolla myös kesällä ja syksyllä. Korkeammat sähkönjohtavuuden arvot voivat johtua kaivoksen jätevesistä, joiden vaikutus laimenee alajuoksun suuntaan. Piipsanjoessa (Pi1) sähkönjohtavuusarvot (ka. 6,4 mS/m) olivat hieman matalampia kuin Pyhäjoen pääuomassa keskimäärin. Sähkönjohtavuuden vaihtelut seuraavat yleensä Haapakoskella (Py82) ja Tolpankoskella (Py2) havaittuja virtaaman vaihteluita, ja vuonna 2024 pääuomassa pisteellä Py82 havaitut sähkönjohtavuudet olivat korkeampia kesäaikana heinä-elokuussa kuin kevättulvan aikaan huhti-toukokuussa. Pisteellä Py2 korkeimmat sähkönjohtavuuden arvot havaittiin ennen kevättulvaa maaliskuu-huhtikuussa. Vuosikeskiarvona sähkönjohtavuus laski Pyhäjoen pääuoman matkalla noin 23 % (**kuva 2-1**).

Tyypillisesti väriarvoissa havaitaan piikki kevättulvan aikaan, minkä jälkeen väriarvot tavallisesti laskevat kesää kohden. Vuonna 2024 havaintopisteiden väriarvot olivat koholla huhtikuun lopussa-toukokuun alussa, mutta kohonneita arvoja havaittiin myös loppukesällä ja syksyllä. Pisteellä Py161 korkein väriarvo havaittiin huhtikuun loppupuolella, mutta pisteellä Py82 väriarvot olivat korkeimmillaan lokakuussa ja pisteellä Py2 korkeimmat väriarvot havaittiin loka- sekä joulukuussa. Piipsanjoella väriarvot olivat suurimmillaan maaliskuun tarkkailukerralla. Pyhäjoessa veden väriarvot kasvavat yleensä alajuoksua kohden johtuen sivujokien tuomasta pääuomaa tummemmasta vedestä. Vuoden 2024 intensiivisen tarkkailun tulokset pääasiassa tukivat tätä olettamusta. Keskimäärin väriarvot olivat alhaisimmat joen yläosan havaintopisteellä Py161 (ka. 67 mgPt/l) ja korkeimmat joen keskiosalla Py82 (ka. 153 mgPt/l). Pyhäjoen alaosan havaintopisteen keskimääräiset väriarvot olivat kuitenkin samaa tasoa keskiosan kanssa (ka. 150 mgPt/l). Pääuoman

keskivaiheilla veden väri on ollut myös vuosina 2020-2023 hieman tummempaa kuin Pyhäjoen alajuoksulla (Py2). Pyhäjoen alaosalla kokonaisvaluma-alue on 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 2024 korkeimmat väriarvot havaittiin edellisvuosien tavoin Piipsanjoessa (Pi1) (ka. 222 mgPt/l).

Veden humuksisuutta kuvaavat COD_{Mn}-pitoisuudet käyttäytyvät usein ajallisesti ja alueellisesti väriarvojen kaltaisesti. Vuonna 2024 pääuoman havaintopisteiden COD_{Mn}-pitoisuudet olivat väriarvojen tavoin hieman koholla keväällä sekä syksyllä. Korkeimmillaan pääuoman COD_{Mn}-pitoisuudet olivat samaan aikaan kuin väriarvot. Vähäisten virtaamien aikaan humusainekset ehtivät laskeutua ja sedimentoitua paremmin sivu-uoman jo paikoin lähes seisovan veden alueilla. Pyhäjoen yläosalla (Py161) COD_{Mn}-pitoisuudet (ka. 13,5 mg/l) olivat keskimäärin matalampia kuin alempana joessa sijaitsevilla pisteillä. Korkeimmat COD_{Mn}-pitoisuudet havaittiin Piipsanjoen (Pi1) pisteellä (ka. 25,7 mg/l) sekä pääuoman alajuoksulla (Py2) (ka. 25,5 mg/l). Keskimääräisten COD_{Mn}-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. Pääuoman havaintopisteiden Py82 ja Py2 kiintoaineen pitoisuudet olivat suurimmillaan kevättulvan aikaan huhti-toukokuussa ja Pyhäjoen yläosan pisteen Py161 puolestaan lokakuussa. Piipsanjoella kiintoaineen määrä oli suurimmillaan elokuun alussa. Keskimäärin korkeimmat kiintoainepitoisuudet havaittiin pääuoman alajuoksulla pisteellä Py2 (ka. 9,9 mg/l). 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 hienoainesta, mikä selittää osittain jokisuun keskimäärin korkeampia kiintoainepitoisuuksia (**taulukko 2-1** ja **kuva 2-1**).



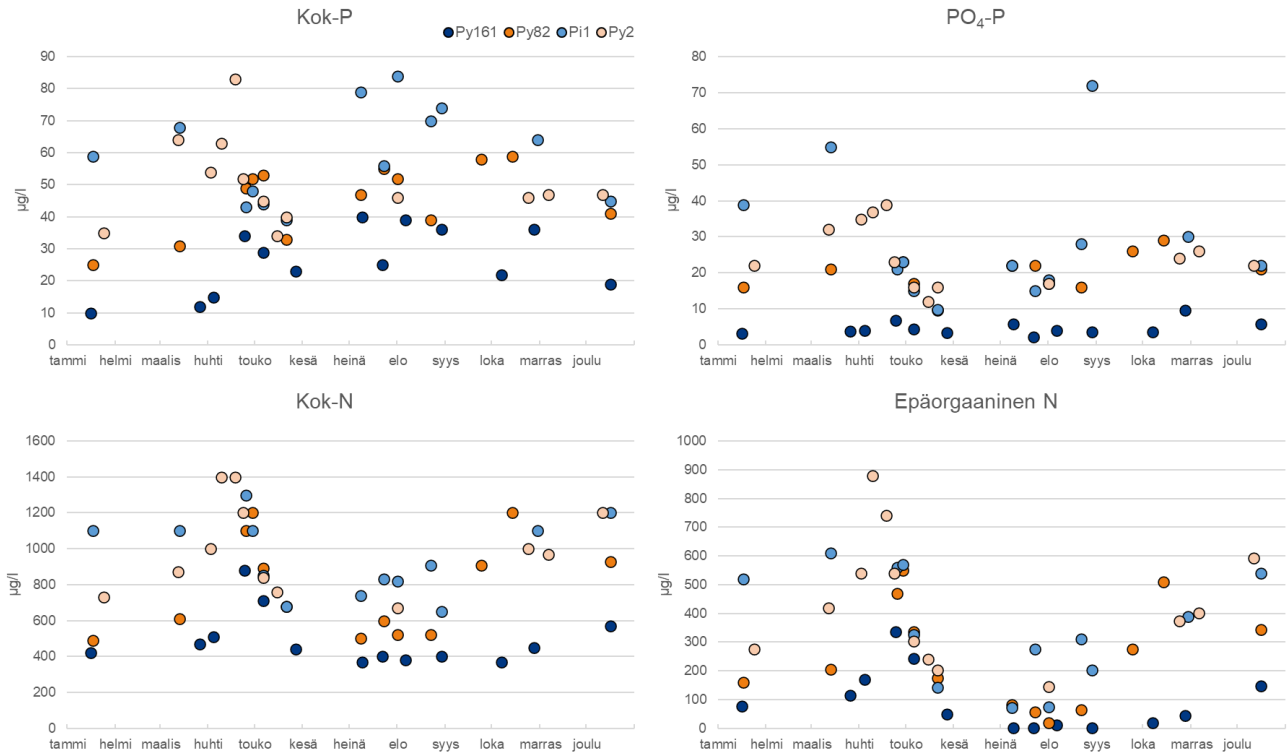
Kuva 2-1. Veden sähkönjohtavuudet, väriluvut, COD_{Mn}-arvot ja kiintoainepitoisuudet Piipsanjoessa ja Pyhäjoessa intensiivisen tarkkailun havaintopaikoilla vuonna 2024. Määritysrajan alittavat tulokset on esitetty kuvassa 0,5 x määritysraja. (Py2 kiintoainepitoisuudet suodatettu 0,4 µm, muissa 1,2 µm suodatus).

Pyhäjärvestä lähtevän (Py161) veden fosforipitoisuudet olivat tavalliseen tapaan pienempiä kuin muilla intensiivisen tarkkailun havaintopaikoilla. Fosforipitoisuudet kasvoivat Pyhäjoen pääuoman alajuoksua kohti, ja alemmilla näytepisteillä (Py82, Py2) keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet (ka. 45,7 µg/l ja 50,5 µg/l) olivat lähes 2-kertaisia Pyhäjärvestä lähtevän veden (Py161) keskimääräiseen pitoisuuteen (ka. 26,2 µg/l) verrattuna. Piipsanjoen (Pi1) havaintopisteen keskimääräinen fosforipitoisuus (ka. 59,5 µg/l) oli hieman Pyhäjoen keskiosan (Py82) ja alajuoksun (Py2) pitoisuuksia korkeampi.

Usein kokonaisfosforipitoisuudet ovat korkeimmillaan kevättulvan aikaan. Vuonna 2024 Pyhäjoen alajuoksun havaintopisteen (Py82) korkein fosforipitoisuus havaittiin kevättulvan aikoihin huhtikuun loppupuolella, mutta alajuoksun (Py161) korkein pitoisuus mitattiin heinäkuun alussa ja keskiosan (Py82) lokakuussa. Piipsanjoessa (Pi1) fosforipitoisuudet olivat korkeimmillaan elo-syyskuussa. Fosfaattifosforin osalta pitoisuuserot näytepaikkojen välillä olivat samansuuntaisia kuin kokonaisfosforin: pitoisuudet olivat selvästi alhaisimpia Pyhäjärven luusuassa (Py161) ja kasvoivat alajuoksulle päin. Fosfaattifosforin pitoisuuksille on tyypillistä, että ne laskevat alkukesästä kuvastaen perustuotannon käynnistymistä. Vuonna 2024 fosfaattifosforin määrät olivat jokaisella intensiivisen tarkkailun havaintopisteellä alhaisimmillaan kesäaikana. Fosfaattifosforia oli kuitenkin kesällä jatkuvasti vapaana perustuotannon käyttöön. Pyhäjoella perustuotantoa rajoittavat ravinteiden saatavuuden lisäksi myös veden väri ja virtaus (**kuva 2-2**).

Fosforin tavoin myös kokonaistyyppipitoisuudet olivat keskimäärin pienimmät Pyhäjärven luusuassa (Py161) ja pitoisuudet niin ikään kohosivat selvästi alavirtaa kohden (**taulukko 2-1**). Keskimäärin korkein tyypin pitoisuus oli Pyhäjoen alajuoksun (Py2) havaintopisteellä (ka. 1003 µg/l). Korkeimmat kokonaistyyppin ja epäorgaanisen tyypin pitoisuudet havaittiin pääuoman havaintopisteillä huhtikuussa ja Piipsanjoessa maaliskuun loppupuolella. Epäorgaanisen tyypin (ammoniumtyppi ja nitraatti+nitriittityppi) pitoisuudet olivat perustuotantokaudella pääasiassa selvästi pienempiä perustuotannon hyödyntäessä vedessä vapaana olevia epäorgaanisia ravinteita. Pyhäjärven luusuassa epäorgaanista tyyppiä ei ollut saatavilla tai oli saatavilla hyvin vähän heinä-elokuun aikana. Loppuvuotta kohti tyyppipitoisuuksissa havaittiin hienoista nousua. 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_{Mn}-pitoisuuksien samansuuntaisina muutoksina.



Kuva 2-2. Ravinnepitoisuudet Pyhäjoessa ja Piipsanjoessa intensiivisen tarkkailun havaintopaikoilla vuonna 2024. Määritysrajan alittavat tulokset on esitetty kuvassa 0,5 x määritysraja.

Pyhäjoki on tyypiltään suuri turvemaiden joki (St), jonka ekologinen tila on 3. vesienhoitokaudella luokiteltu hyväksi. Vertailtaessa vuoden 2024 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 (Kt), jonka ekologinen tila on 3. vesienhoitokaudella luokiteltu tyydyttäväksi. Vuonna 2024 Piipsanjoen keskimääräiset typpi- ja fosforipitoisuudet viittasivat tyydyttävään vedenlaatuun. Tarkkailussa mitatut pH-arvominimit viittasivat kaikkien intensiivisen tarkkailun havaintopisteiden kohdalla erinomaiseen vedenlaatuun. Havaintopisteiden luokitukset eivät olleet muuttuneet vuodesta 2023. (Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-1).

Taulukko 2-1. Pyhäjoen yhteistarkkailun intensiivisen tarkkailun havaintopisteiden keskimääräiset vedenlaatulokitukset vuonna 2024 (Aroviita ym. 2019).

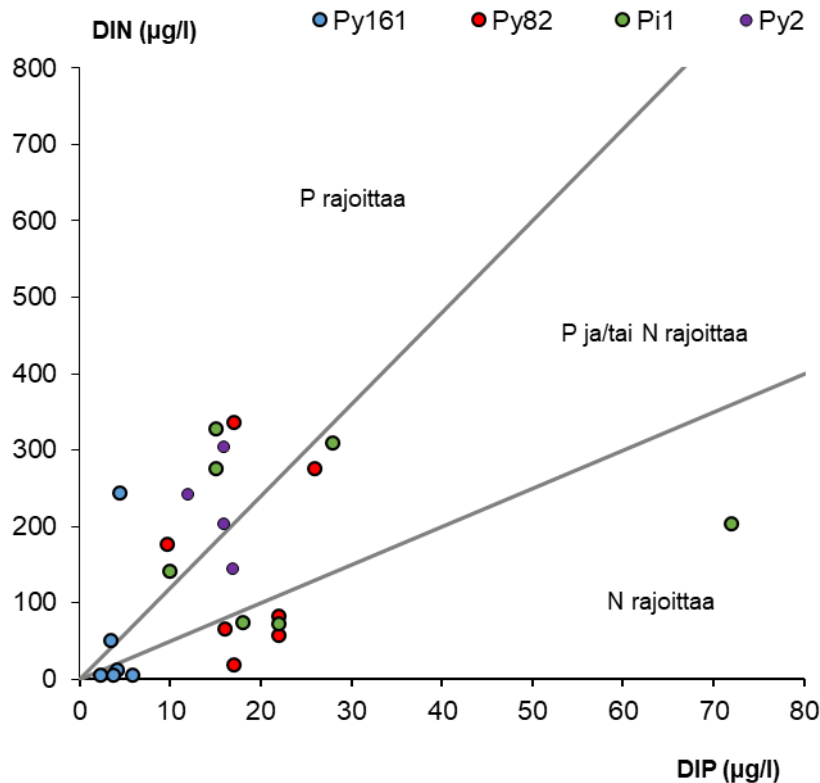
Tarkkailupiste	Pintavesi- tyyppi	Kok.N		Kok.P		pH-minimi	
Py161	St	490	Hy	26	Hy	6,40	E
Py82	St	781	Hy	46	T	6,23	E
Pi1	Kt	952	T	59	T	6,01	E
Py2	St	1003	T	50	T	6,36	E

Veden hygieenistä laatua kuvaavien *E. coli*- ja enterokokkibakteerien pitoisuudet alittivat kaikilla tarkkailukerroilla jokaisen havaintopisteen osalta Sosiaali- ja terveysministeriön asettamat (STM 177/2008) sisämaan uimavesien toimenpiderajat (enterokokit 400 pmy/100 ml ja *E. coli* 1000 mpn/100 ml). Tulosten perusteella ei laskettu uimavesiluokkaa, mutta kaikkien yksittäisten tulosten pitoisuudet alittivat asetuksessa annetut erinomaisen laadun pitoisuudet (enterokokit 200 pmy/100 ml ja *E. coli* 500 mpn/100 ml). Pintaveden laatuluokituksen mukaan havaintopisteiden Py161, Py82 ja Pi1 veden hygieeninen laatu vaihteli vuoden aikana erinomaisesta tyydyttävään ollen keskiarvoisesti Pyhäjärven luusuan (Py161) osalta laadultaan erinomaista ja Pyhäjoen keskiosan (Py82) sekä Piipsanjoen (Pi1) osalta hyvää (taulukko 2-2, liite 3).

Taulukko 2-2. Veden laadun keski- ja ääriarvot Pyhäjoen ja Piipsanjoen intensiivisen tarkkailun havaintopaikoilla vuonna 2024 (n= havaintokertojen määrä).

		Kiintoaine, Kiintoaine,																
		O ₂ mg/l	O ₂ kyl.%	pH	Sähk. joht. mS/m	0,4 µm. suod. mg/l	1,2 µm. suod. mg/l	Väri mgPt/l	COD _{Mn} mg/l	Kok-N µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₂₊₃ -N µg/l	Kok-P µg/l	PO ₄ -P µg/l	E.coli MPN/100 ml	Enterokokit pmy/100 ml		
Py161 (n=13)	ka	10,1	86	6,97	9,7		4,9	67	14	490	14	80	26	4,7	3,5	4,3		
	min	8,2	72	6,40	5,7		0,5	40	11	370	2,5	2,5	10	2,3	0,0	1,0		
	max	12,0	110	7,28	15		12	120	20	880	36	300	40	10	10	12		
Py82 (n=13)	ka	9,4	78	6,75	7,4		5,6	153	23	781	44	206	46	20	19	17		
	min	6,2	67	6,23	3,7		0,5	77	13	490	5,1	14	25	9,7	0,0	4,0		
	max	13,0	89	7,13	9,6		10	220	35	1200	110	460	59	29	62	54		
Pi1 (n=13)	ka	8,9	74	6,74	6,4		6,9	222	26	952	132	221	59	28	15	14		
	min	6,2	62	6,01	3,1		3,6	190	17	650	22	34	39	9,9	0,0	1,0		
	max	13,0	91	7,02	11,0		19	280	33	1300	350	450	84	72	60	90		
Py2 (n=13)	ka	10,9	83	6,79	7,4	9,9		150	25	1003	71	364	50	25				
	min	6,5	72	6,36	3,4	2,0		89	15	670	22	120	34	12				
	max	12,0	91	7,11	11,0	16		190	34	1400	150	740	83	39				

Pyhäjoen alaosalla (Py2) perustuotanto oli toukokuussa mineraaliminiravinnetarkastelun perusteella fosforin rajoittamaa, mutta elokuun alun havaintokerralla kummankaan pääravinteen ei voitu katsoa olevan tuotantoa rajoittava tekijä. Pyhäjoen keskivaiheilla (Py82) toukokuussa tuotantoa rajoitti niin ikään fosfori, heinä-elokuussa puolestaan typpi ja syyskuussa 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 sekä heinäkuun loppupuolella fosforin rajoittama, heinäkuun ja elokuun alussa sekä syyskuussa puolestaan typen rajoittamaa ja elokuun loppupuoliskon havaintokerralla kummankaan pääravinteen ei voitu katsoa olevan tuotantoa rajoittava tekijä. Miniravinnetarkastelun perusteella havaitusta 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 2024.

Pyhäjärvestä lähtevästä vedestä (Py161) määritettiin lisäksi raudan, mangaanin, kuparin ja sinkin sekä sulfaatin pitoisuus maaliskuussa, heinäkuun alussa ja elokuun alussa. Määritetyt kuparipitoisuudet vaihtelivat välillä 1,7-2,3 µg/l, sinkkipitoisuudet 3,1–9,0 µg/l, mangaanipitoisuudet 55-87 µg/l ja rautapitoisuudet 350-610 µg/l. Sulfaattipitoisuudet vaihtelivat välillä 17-25 mg/l. Metallipitoisuuksista kuparin pitoisuus oli korkeimmillaan heinä- sekä elokuussa, mangaanin elokuussa, raudan heinäkuussa ja sinkin maaliskuussa. Alhasimmillaan kuparin, mangaanin sekä raudan määrät olivat maaliskuussa, sinkkipitoisuus oli puolestaan alhaisin elokuussa. Sulfaattipitoisuus oli korkeimmillaan heinäkuussa ja alhaisimmillaan maaliskuussa. Pyhäjärvestä lähtevän veden rautapitoisuudet ovat olleet yleensä suhteellisen pieniä ja sitä ne olivat myös vuonna 2024. Rauta on vesistöissä usein sitoutuneena humukseen, ja maaliskuu-, heinä- ja elokuun tarkkailukertoina myös esimerkiksi COD_{Mn}- sekä väriarvot olivat Pyhäjärven luusuan havaintopisteellä suhteellisen alhaisella tasolla. Humuksen määrä oli pisteellä Py161 korkeimmillaan kevättulvan aikoihin, mutta rautapitoisuuksia ei tällöin mitattu. Sulfaattia oli Pyhäjärven luusuan vedessä vuonna 2024 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 laatuvaatote 50 µg/l ylittyi kaikilla näytteenottokerralla. Myös raudan laatuvaatote (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

ympäristölaatusuoriteihin (VNa 1308/2015), jotka ovat liukoisessa muodossa. Määritetyt kokonaismetallipitoisuudet olivat pääosin alhaisia, eivätkä niiden vuosikeskiarvot (Cd ka. 0,02 µg/l, Pb ka. 0,23 µg/l, Ni ka. 1,54 µg/l) ylittäneet ympäristölaatusuoriteissa mainittuja liukoisten pitoisuuksien AA-EQS-arvoja sisämaan pintavesille. Rautaa (1400-2800 µg/l) ja alumiinia (180-990 µg/l) havaittiin Pyhäjoen alaosalla kuitenkin ajoittain runsaasti. (Liite 8).

2.2 Yhteenveto intensiivisen tarkkailun vuosien 2020-2024 tuloksista

Pyhäjärvestä lähtevä vesi (Py161) on ollut tarkkailujaksolla 2020-2024 keskimäärin väriltään kirkkaampaa sekä vähemmän kiintoainepitoista, vähähumuksisempaa ja niukkaravinteisempaa kuin alempana joessa. Pyhäjoen keskiosalla, Haapajärven kohdalla (Py82), vesi on ollut selvästi tummempaa ja humuspitoisempaa kuin Pyhäjärven luusuassa. Myös kokonaisravinteiden pitoisuudet ovat kohonneet melko selvästi siirryttäessä Pyhäjärven luusuan havaintopisteeltä jokea alavirtaan Pyhäjoen keskiosalle. Merkittävin kiintoaine-, COD_{Mn}- ja ravinnepitoisuuksien sekä väriarvojen kohoaminen onkin tapahtunut nimenomaan Pyhäjärven luusuan havaintopisteeltä Pyhäjoen keskiosan pisteelle, ja joen keskiosalla (Py82) sekä alajuoksulla (Py2) erot arvoissa ovat olleet pienempiä. Tarkkailluista muuttujista sähkönjohtavuus on ollut Pyhäjärven luusuan pisteellä korkeampi kuin alemmilla pääuoman havaintopisteillä sekä Piipsanjoessa.

Vuosina 2020-2024 Pyhäjokisuun havaintopisteen (Py2) veden väriluku on ollut keskimäärin lievästi Pyhäjoen keskiosaa (Py82) alhaisempi, mutta humuspitoisuutta indikoiva COD_{Mn} ja kokonaisravinnepitoisuudet ovat olleet lievästi suurempia. Väriarvojen, COD_{Mn}- ja ravinnepitoisuuksien perusteella Pyhäjoen keski- ja alaosalla vesi on kuitenkin ollut laadultaan melko samankaltaista. Tämä siitä huolimatta, että näytepisteiden välillä Pyhäjokeen laskevan Piipsanjoen vesi on ollut keskimäärin tummempaa ja humuspitoisempaa kuin pääuoman vesi ja kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin korkeampi. Kokonaistypen pitoisuus on kuitenkin vuosina 2020-2024 ollut keskimäärin suurin Pyhäjokisuun (Py2) vedessä, vaikkakin ero Piipsanjokeen (Pi) on hyvin pieni. Pyhäjoen alaosan nitraatti- ja nitriittitypen summa on kokonaistypen tavoin ollut tarkkailupisteistä keskimäärin korkeimmalla tasolla, mutta ammoniumtyppeä on esiintynyt Piipsanjoessa joen alaosaa enemmän. Myös Pyhäjokisuun kiintoaineen määrä on ollut Piipsanjokea sekä muita pääuoman havaintopaikkoja korkeammalla tasolla, mutta pitoisuuksien vertailu ei ole täysin reilua eri analyysimenetelmistä johtuen. Kaikista muista tarkkailluista muuttujista poiketen Piipsanjoen veden sähkönjohtavuus on ollut tarkkailujaksolla 2020-2024 intensiivisen tarkkailun kaikista havaintopisteistä keskimäärin alhaisin. (Kuva 2-4).

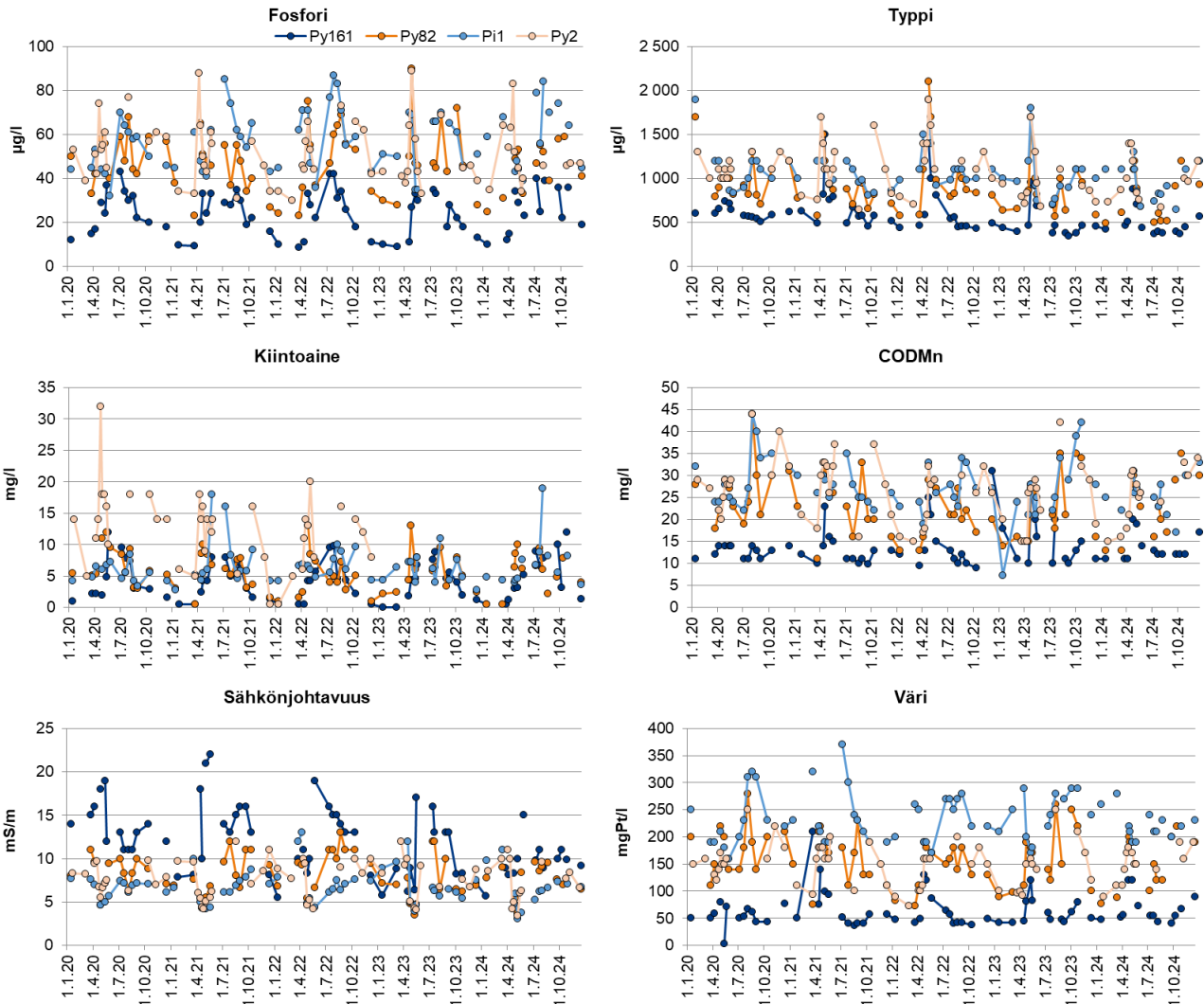
Ravinnepitoisuudet ovat tarkkailujaksolla 2020-2024 vaihdelleet virtavesille tyypillisen tapaan vuodenaikojen mukaan. Pyhäjärvestä lähtevän veden (Py161) ravinnepitoisuudet ovat olleet tyypillisesti alhaisempia kuin muualla joessa, mutta aikajaksolla 2020-2024 on kuitenkin havaittu kaksi tästä trendistä poikkeavaa tulosta: 21.4.2021 typpi ja 19.8.2021 fosfori olivat korkeammat Pyhäjärven luusuassa kuin Pyhäjoen alajuoksulla (Py82, Py2). Typpipitoisuuksissa ajallinen vaihtelu on ollut vuosina 2020-2024 pääosin samankaltaista ja korkeimmat pitoisuudet ovat ajoittuneet kevättulvan tienoille, vaikkakin esimerkiksi vuonna 2024 myös syksyllä havaittiin yhtä suuria typen pitoisuuksia kuin kevättulva-aikana. Fosforipitoisuuksissa on havaittu samansuuntaista ajallista vaihtelua kuin typpipitoisuuksissa, mutta kevättulvan kanssa samansuuruisia pitoisuuksia on niin ikään havaittu kevään lisäksi muinakin vuodenaikoina. Vuonna 2024 korkeimmat fosforipitoisuudet havaittiin pisteiden Py161, Py82 sekä Pi1 osalta kevättulva-ajan ulkopuolella kesällä tai syksyllä. Pyhäjoki on tyypiltään suuri turvemaiden joki (St) ja Piipsanjoki on tyypiltään keskisuuri turvemaiden joki (Kt). Vuosien 2020-2024 keskimääräisten kokonaistyyppi- ja fosforipitoisuuksien perusteella Pyhäjärvestä lähtevän (Py161) veden tilaluokitus on hyvä ja Pyhäjoen keskiosan (Py82) sekä alajuoksun (Py2) tyydyttävä. Piipsanjoen (Pi1) veden tilaluokitus on kokonaisravinteiden perusteella tyydyttävä (Aroviita *ym.* 2019, Taulukko 2-1). (Kuva 2-4).

Vuosina 2020-2024 veden happitilanne on ollut keskimäärin erinomainen pisteillä Py161 sekä Py2 ja tyydyttävä pisteellä Py82 sekä Piipsanjoessa (Pi1). Pääuoman pisteillä happitilanne oli pääosin vähintään

tydyttävällä tasolla lukuun ottamatta pisteen Py161 välttävää happitilannetta 28.4.2022 (kyll.-% 69) sekä pisteen Py82 välttävää happitilannetta 4.8.2020 (59 kyll.-%), 17.4.2023 (69 kyll.-%), 1.8.2024 (68 kyll.-%) ja 23.9.2024 (67 kyll.-%). Sen sijaan Piipsanjoessa on havaittu verrattain usein välttävällä tasolla olevia happipitoisuuksia (60-69 kyll.-%) ja kerran tarkkailujakson 2020-2024 aikana Piipsanjoen happitilanne oli myös huono (5.5.2021: kyll.-% 1,6).

Pyhäjärven luusuassa (Py161) ei ole vuosina 2020-2024 havaittu kevättulvien aikaan aikaisempien tarkkailuvuosien kaltaista pH:n laskua alle 6,0. Aikaisempi veden pH-arvojen laskeminen on todennäköisesti liittynyt Pyhäjärven Junttiselan alueella havaittuihin keväisiin happamuusongelmiin. Keväällä 2024 havaittu lievä pH:n lasku oli sulamisvesille tyypillistä, ja alhaisimmillaan pH-arvot olivat huhti-toukokuun vaihteessa (6,40-6,57). Kaikkien intensiivisen tarkkailun havaintopisteiden ekologinen tila oli vuonna 2024 pH-minimien perusteella erinomainen (**Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-1**). Tarkkailujaksolla 2020-2024 kiintoainepitoisuuksissa on havaittu jonkin verran ajallista vaihtelua näytepisteillä. Pitoisuudet ovat pääasiassa olleet korkeimmillaan kevättulvien aikaan, mutta myös esimerkiksi kesällä on havaittu kohonneita kiintoainepitoisuuksia.

Kuten aiemmin mainittua, Pyhäjärvestä lähtevän veden (Py161) sähkönjohtavuus (ka. 12,0 mS/m) on tarkkailujaksolla 2020–2024 ollut keskimäärin Pyhäjoen keski- ja alaosa (ka. 8,1 ja 7,5 mS/m) sekä Piipsanjokea (ka. 6,7 mS/m) korkeampi. Tässä taustalla vaikuttaa Pyhäsalmen kaivos, jonka jätevesien koholla oleva sulfaattipitoisuus nostaa Pyhäjärven luusuan sähkönjohtavuutta (**kuva 2-4**). Sulfaattipitoisuuksia tarkkaillaan havaintopisteillä Py161 ja Py2, ja Pyhäjärven luusuan pitoisuudet (ka. 32,4 mg/l) ovat vuosina 2020-2024 olleet keskimäärin selvästi Pyhäjoen alajuoksua (ka. 11,7 mg/l) suuremmat.



Kuva 2-4. Fosfori- typpi-, kiintoaine- ja COD_{Mn}-pitoisuudet sekä sähkönjohtavuus- ja väriarvot intensiivisen tarkkailun havaintopaikoilla Pyhäjoessa (Py161, Py82, Py2) ja Piipsanjoessa (Pi1) vuosina 2020-2024.

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 2024 alueellinen vedenlaadun tarkkailu suoritettiin tarkkailuohjelman mukaisesti. Vuosittaisen alueellisen tarkkailun tulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 4 ja taulukossa 2-3.

Vedenlaatu sivujoissa on pääsääntöisesti ollut heikompaa kuin Pyhäjoen pääuomassa. Vuonna 2024 sivujojen vedenlaatu vaihteli tavalliseen tapaan niin ajallisesti kuin eri sivujokien välillä. Happitilanne oli heikoin Piipsanojassa (ka. hapen kyll.-% 49), Vihanninjoessa (ka. kyll.-% 59) sekä Kärämäenjoessa (ka. kyll.-% 66).

ollen kaikissa keskimäärin välttävä. Yksittäisten näytteenottojen osalta happitilanne laski heikolle tasolla ainoastaan Piipsanojan havaintopisteellä maaliskuun tarkkailukerralla (kyll.-% 19). Mäyränojan sivu-uoman osalta happitilanne oli keskimäärin tyydyttävä (ka. kyll.-% 75) hapen kyllästysasteiden vaihdella välillä 69-81 % eli välttävästä hyvään. Pääuoman pisteillä happitilanne oli sivu-uomia hieman paremmalla tasolla. Hapen kyllästysasteet vaihtelivat välillä 75-97 % happitilanteen ollessa molemmilla havaintopisteillä keskimäärin hyvä (Py79: ka. hapen kyll.-% 83, Py1: ka. hapen kyll.-% 80).

Alueellisen tarkkailun näytepisteillä alhaisimmat pH-arvot havaittiin maaliskuun tarkkailukerralla Kärämäenjoessa sekä Vihanninjoessa (pH 6,51). Veden pH-keskiarvot vaihtelivat lievästi happamasta neutraalin tuntumaan ollen keskimäärin alhaisimmat Kärämäenjoessa (ka. 6,79). Sähkönjohtavuuden arvot olivat pääosin sisävesille ominaisella tasolla, mutta Vihanninjoessa arvot olivat koholla kaikilla tarkkailukerroilla vaihdellen välillä 18-36 mS/m. Myös Piipsanojassa sähkönjohtavuuden arvot olivat hieman koholla sisävesien tyyppiseen tasoon nähden kahtena kolmesta tarkkailukerrasta maaliskuussa (15 mS/m) ja elokuussa (12 mS/m). Pääuomassa arvot olivat hyvin lievästi koholla Pyhäjokisuussa maaliskuussa ja heinäkuussa (11 mS/m) ja Haapakosken tarkkailupisteellä elokuussa (12 mS/m).

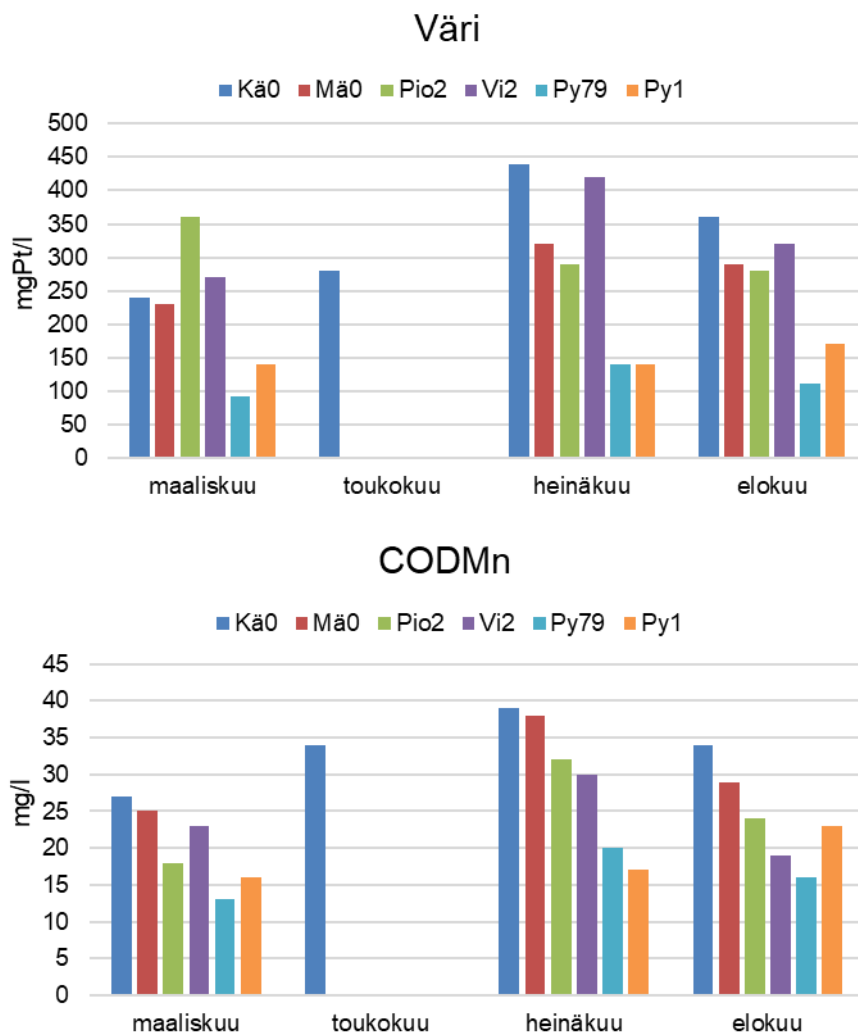
Hieman kohonneella tasolla olevia kiintoainepitoisuuksia havaittiin jokaisella sivu-uoman sekä pääuoman tarkkailupisteellä lukuun ottamatta pääuoman pisteiden maaliskuun näytteenottokertaa. Keskimäärin selvästi korkein kiintoainepitoisuus oli Piipsanojassa (ka. 47 mg/l), mutta tähän vaikutti huomattavasti maaliskuussa mitattu alueellisen tarkkailun muista tuloksista poikkeavan korkea kiintoaineen määrä (130 mg/l).

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 näytepisteillä lukuun ottamatta Pyhäjokisuun viemärin alapuolista pistettä, jolla mitattiin elokuussa toimenpiderajan ylittävä *E.coli*-pitoisuus (2400 mpn/100 ml). Myös enterokokkien määrä oli tällöin korkea, sillä se ylitti laboratorion ylimmän määritysrajan (>200 pmy/100 ml), mutta rajan ollessa alle sosiaali- ja terveysministeriön asettaman toimenpiderajan ei voida varmasti sanoa, ylittyikö toimenpideraja. Keskimäärin korkeimmat bakteeripitoisuudet havaittiin Pyhäjokisuussa sekä sivu-uomien osalta Kärämäenjoessa (Taulukko 2-3).

Taulukko 2-3. Vedenlaatu Pyhäjoen sivujoissa sekä pääuomassa vuonna 2024. Ks. myös liite 4.

Tunnus	N.otto- pvm.	Kokonais- syvyys	Näkö- syvyys	N.otto- syvyys	Lämpö- tila	Kiintoaine GF/C	Väri	COD _{Mn}	Happi, liuenut	Happi, kyll.	pH	Sähkön- johtavuus	Typpi	NH4-N	NO2+3-N	Fosfori	PO4-P	E. coli	Enterokokit	Koliformiset 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 ml	pmy/100ml	MPN/100 ml
Kä0	20.3.2024	0,6	0,6	0,3	0,1	5,3	240	27	8,9	61	6,51	9	1200			87		37	48	200
Kä0	21.5.2024	0,8	0,4	0,4	10	8,4	280	34	9,1	81	6,7	3,5	750	40	83	54	30	10	10	230
Kä0	30.7.2024	1	0,4	0,5	18,8	10	440	39	5	54	6,88	8,6	830	56	100	140	71	240	>200	>2400
Kä0	22.8.2024	0,5	0,4	0,25	16,6	6	360	34	6,7	69	7,06	6,6	650	64	24	110	63	23	110	2400
Mä0	13.3.2024	0,3	0,3	0,15	0,2	5,8	230	25	10	69	6,82	8,2	780			93		20	<10	60
Mä0	23.7.2024	0,2	0,2	0,1	17,6	8,4	320	38	7,2	75	6,93	5,3	780	48	98	120	52	110	110	2400
Mä0	22.8.2024	0,2	0,2	0,1	14,8	6	290	29	8,2	81	7,58	10	730	31	140	130	110	38	16	1600
Pi02	13.3.2024	0,2	0,05	0,1	0,2	130	360	18	2,7	19	6,72	15	1300			240		10	<10	240
Pi02	23.7.2024	0,4	0,4	0,2	18	6,8	290	32	5,8	61	6,97	9,2	1100	97	180	120	83	19	40	1300
Pi02	22.8.2024	0,2	0,2	0,1	16	3,4	280	24	6,7	68	7,15	12	940	61	240	150	130	12	50	2000
Vi2	13.3.2024	0,4	0,4	0,2	0,2	8,2	270	23	6,8	47	6,51	18	710			66		<10	<10	10
Vi2	23.7.2024	0,4	0,4	0,2	19,3	12	420	30	5,9	64	7,11	24	700	52	120	89	63	46	56	1400
Vi2	22.8.2024	0,2	0,2	0,1	14,7	7,6	320	19	6,6	65	7,31	36	510	34	75	85	66	49	56	2400
Py79	13.3.2024				0,1	1,2	92	13	11	75	6,75	9,3	610			32		50	10	100
Py79	23.7.2024	2,4	0,8	1	22,5	7,8	140	20	8,4	97	7,08	10	570	23	20	58	15	9	<2	460
Py79	22.8.2024	1,5	0,8	1	18	3,4	110	16	7,4	78	7,19	12	550	48	52	37	16	15	6	610
Py1	12.3.2024	1,2	0,6	0,6	0,1	2	140	16	12	82	7,05	11	1100			46		250	72	770
Py1	16.7.2024	0,8	0,8	0,4	20,5	3,6	140	17	7,6	84	7,23	11	600	49	63	50	16	60	<10	690
Py1	1.8.2024	1,2	1,2	0,6	20,2	3,6	170	23	6,8	75	7,07	10	760	91	100	65	31	2400	>200	>2400

Edellisvuosien tapaan kaikkien seurannassa olleiden Pyhäjoen sivu-uomien vesi oli veden väriarvojen ja kemiallisen hapenkulutuksen arvojen (COD_{Mn}) mukaan keskimäärin runsashumuksista. Arvot olivat Pyhäjoen pääuoman pisteitä (Py79 ja Py1) korkeampia, mutta myös pääuoman osalta vesi oli väriarvojen perusteella runsashumuksista. COD_{Mn} -pitoisuudet sen sijaan viittasivat keskimäärin keskihumuksisuuteen. Heinäkuussa Kärsämäenjoessa havaittiin alueellisen tarkkailun näytepisteiden korkeimmat väri- ja COD_{Mn} -arvot (440 mgPt/l , 39 mg/l). Pääuomassa väri- ja COD_{Mn} -arvot olivat korkeimmillaan Pyhäjokisuun pisteellä elokuun tarkkailukerralla (170 mgPt/l , 23 mg/l). Pääuomassa väri- ja COD_{Mn} -arvojen pitoisuudet kasvoivat lievästi joen alaosaan kohden maaliskuun ja elokuun tarkkailukerroilla, mutta heinäkuussa kasvua ei ollut havaittavissa. (Taulukko 2-2, kuva 2-4).



Kuva 2-4. Väriluvut ja COD_{Mn} -arvot Pyhäjoen alueellisen tarkkailun havaintopaikoilla sivujoissa sekä pääuomassa vuonna 2024. 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 Kärsämäenjoki ovat Piipsanojen tavoin tyypiltään keskisuuria turvemaiden jokia (Kt). Piipsanojen pintavesityyppiä ja sen ekologista tilaa ei ole 3. vesienhoitokaudella luokiteltu. Vihanninjoki on 3. vesienhoitokaudella luokiteltu ekologiselta tilaltaan huonoksi, Mäyränoja välttäväksi ja Kärsämäenjoki tyydyttäväksi. Vihanninjoki sekä Mäyränoja ovat lisäksi voimakkaasti muutettuja jokia. Alueellisen tarkkailun

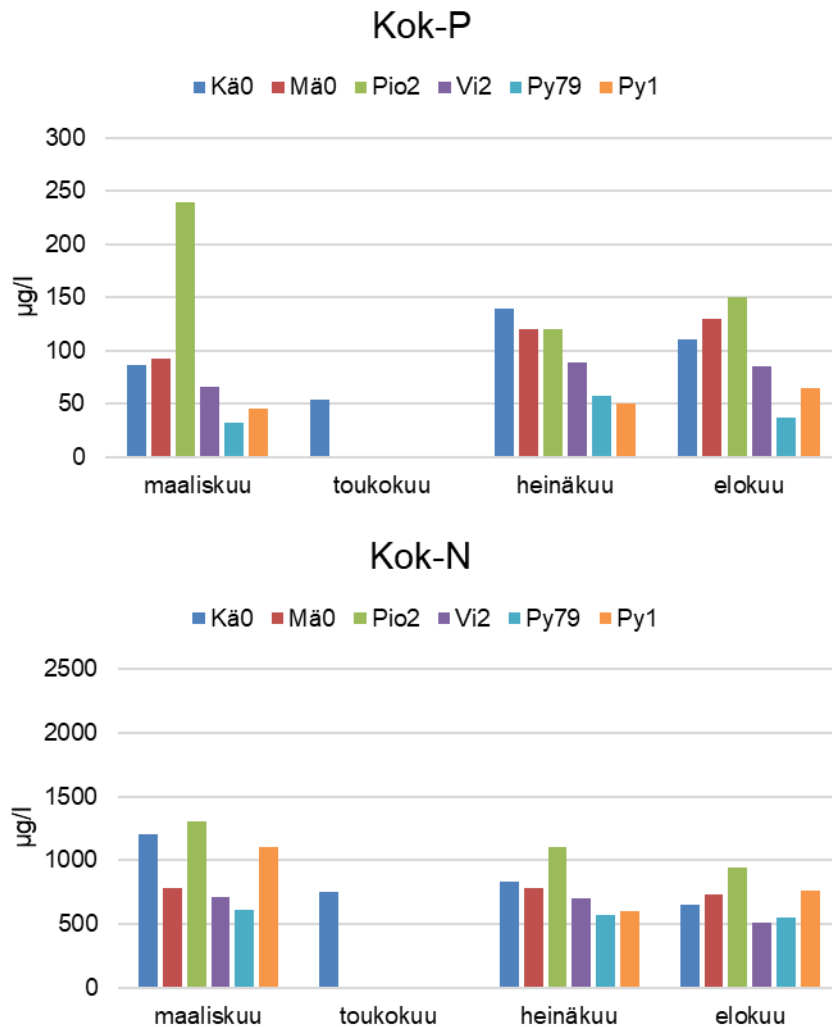
keskimääräisten fosforipitoisuuksien perusteella Vihanninjoen (Vi2) vedenlaatu oli välttävä ja Kärämäenjoen (Kä0) sekä Mäyränojan (Mä0) huono. Alueellisen tarkkailun havaintopisteistä Piipsanojan fosforipitoisuudet olivat keskimäärin suurimpia ja vesi erittäin rehevää. Koska Piipsanojan pintavesityyppiä ei ole luokiteltu, sen ekologista tilaa ei voi kokonaisfosforipitoisuuksien perusteella määrittää. (Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-4).

Fosfaattifosforin osuudet kokonaisfosforista vaihtelivat sivu-uomien näytepisteillä välillä 43-87 %. Pyhäjoen pääuoman tarkkailupisteillä fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista vaihteli 26-48 % välillä. Fosfaattifosforin pitoisuudet olivat keskimäärin suurimmat Piipsanojassa (ka. 107 µg/l) sekä Mäyränojan (ka. 81 µg/l), ja pääosin ajallisesti suurimmat pitoisuudet ja prosenttiosuudet ajoittuivat elokuulle. Tyypillisesti fosfaattifosforia on eniten vapaana perustuotantokauden ulkopuolella talvella (kuva 2-5).

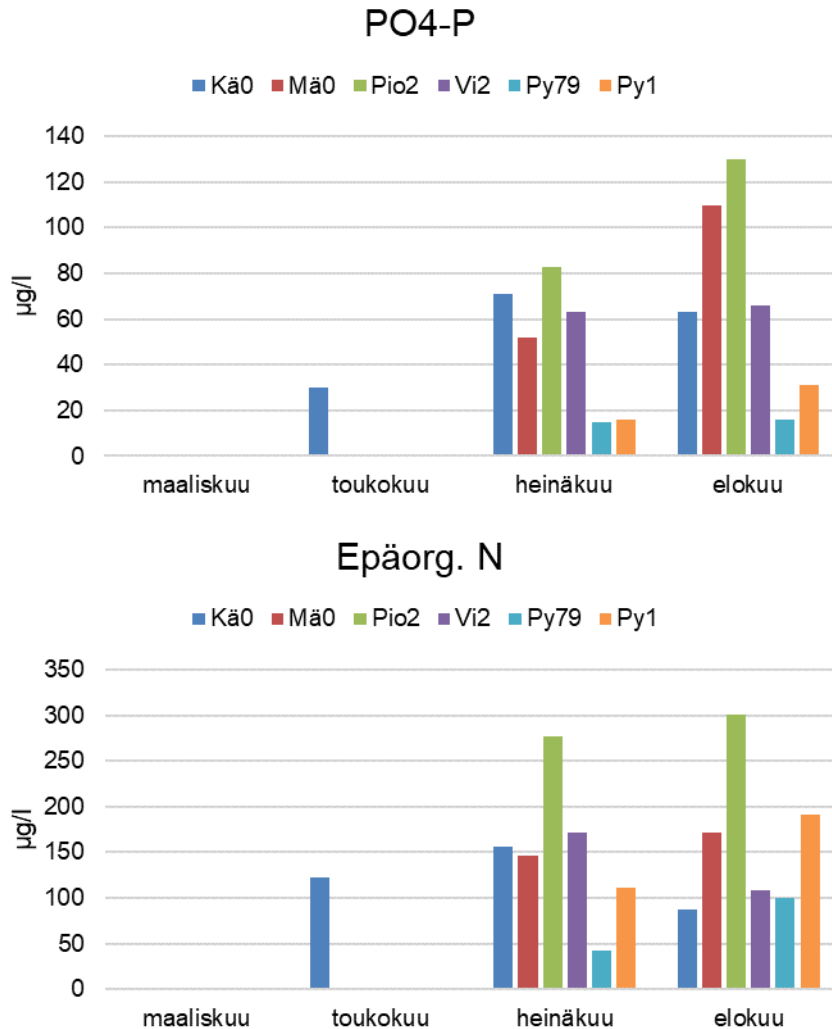
Keskimäärin korkeimmat kokonaistyyppipitoisuudet havaittiin Piipsanojassa (ka. 1113 µg/l) ja Kärämäenjoessa (858 µg/l). Kaikkien sivu-uomien tilaluokitus oli keskimääräisten tyyppipitoisuuksien perusteella hyvä. Piipsanojan ekologista tilaa ei ole kuitenkaan pintavesityypin puuttuessa mahdollista määrittää. 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 tilaluokituksestaan hyvä. (Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-4).

Taulukko 2-4. Pyhäjoen yhteistarkkailun alueellisen tarkkailun havaintopisteiden keskimääräiset vedenlaatuluokitukset vuonna 2024 (Aroviita ym. 2019).

Tarkkailu piste	Pintavesi- tyyppi	Kok.N		Kok.P		pH-minimi	
Kä0	Kt	858	Hy	98	Hu	6,51	E
Mä0	Kt	763	Hy	114	Hu	6,82	E
Pio2	-	1113	-	170	-	6,72	-
Vi2	Kt	640	Hy	80	V	6,51	E
Py79	St	577	Hy	42	T	6,75	E
Py1	St	820	Hy	54	T	7,05	E



Kuva 2-5. Kokonaisfosforin ja -typen pitoisuudet Pyhäjoen alueellisen tarkkailun havaintopaikoilla sivujoissa sekä pääuomassa vuonna 2024. Näytepaikkojen lyhenteiden selitykset löytyvät taulukosta 2-2.



Kuva 2-6. Fosfaattifosforin ja epäorgaanisen typen pitoisuudet Pyhäjoen alueellisen tarkkailun havaintopaikoilla sivujoissa sekä pääuomassa vuonna 2024. 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. Intensiivisen tarkkailun havaintopiste Py82 sijaitsee Haapaveden jätevedenpuhdistamon yläpuolella ja alueellisen tarkkailun piste Py79 puhdistamon alapuolella. Tulokset on esitetty havaintokertoittain **liitteissä 3 ja 4**. Havaintopaikkojen näytteenotto suoritettiin maaliskuussa (13.3.), heinäkuussa (23.7.) ja elokuussa (22.8.) samaan aikaan. Näin ollen Haapaveden jätevedenpuhdistamon yläpuolista ja alapuolista vedenlaatua voidaan verrata kaikkien alueellisen tarkkailupisteen Py79 näyttekertojen 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 yläpuolisessa ja alapuolisessa vedessä ei ollut juuri eroa. Ammoniumtypen määrät olivat hieman korkeampia puhdistamon alapuolella, mutta nitraatti- ja nitriittitypen puolestaan puhdistamon yläpuolella, mutta epäorgaanisten ravinneyhdisteiden pitoisuuskeskiarvoihin vaikuttivat kuitenkin maaliskuun puuttuvat tulokset alapuoliselta havaintopisteeltä Py79. Havaintopisteen Py82 vesi oli väriltään hyvin lievästi tummempaa ja humuspitoisempaa kuin pisteen Py82, mutta erot olivat äärimmäisen pieniä.

Maaliskuun näytteenotokerralla erot havaintopaikkojen välillä olivat pieniä merkittävimpien erojen ollessa bakteeripitoisuuksien välillä. Heinäkuussa kiintoaineen sekä humuksen määrä, typpipitoisuus ja nitraatti- ja nitriittitypen summa, fosfaattifosforipitoisuus sekä bakteerien määrät olivat Haapaveden jätevedenpuhdistamon yläpuolella lievästi alapuolta korkeampia. Sen sijaan ammoniumtypen määrä ja fosforipitoisuus olivat alapuolisella havaintopisteellä Py82 hieman suurempia. Elokuussa typen sekä epäorgaanisten tyyppiyhdisteiden pitoisuudet ja *E.coli*-pitoisuudet sekä enterokokkimäärät olivat puhdistamon alapuolella pisteellä Py79 lievästi yläpuolta korkeampia koliformisten bakteerien pitoisuuden ollessa puolestaan yläpuoleisella havaintopaikalla Py82 korkeammat. Kaiken kaikkiaan vedenlaatu ei eronnut merkittävästi Haapaveden jätevedenpuhdistamon yläpuolen (Py82) ja alapuolen (Py79) välillä minkään tarkkailukerran osalta.

Pyhäjoen jätevedenpuhdistamolta jätevedet johdetaan Pyhäjoen suulle havaintopaikkojen Py2 ja Py1 välille. Havaintopiste Py2 sijaitsee jätevedenpuhdistamon yläpuolella ja piste Py1 sen alapuolella. Tulokset on esitetty havaintokerroittain **liitteissä 3 ja 4**. Havaintopisteiden Py2 ja Py1 näytteenotto suoritettiin samaan aikaan maaliskuussa (12.3.) ja elokuussa (1.8.), joten tuloksia voidaan vertailla täsmällisesti näiden havaintokertojen osalta.

Keskimäärin jätevedenpuhdistamon yläpuolisessa vedessä (Py2) kiintoaineen määrä sekä nitraatti- ja nitriittitypen pitoisuus olivat hieman alapuolta (Py1) korkeampia, ja alapuolella vesi oli puolestaan hieman tummempaa ja typen, ammoniumtypen sekä fosfaattifosforin pitoisuudet olivat lievästi korkeammat. Myös yksittäisten näytteenotokertojen arvot heijastivat pitkälti edellä mainittuja trendejä. 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. Puhdistamon alapuolella havaintopisteellä Py1 bakteeripitoisuudet olivat korkeita, etenkin elokuun tarkkailukerralla, joten erityisesti bakteerimäärien puuttuminen yläpuolisen veden osalta vaikeuttaa Pyhäjoen jätevedenpuhdistamon vaikutusten arviointia. Kaikkien tutkittujen muuttujien osalta erot vedenlaadussa puhdistamon ylä- ja alapuolen välillä olivat kuitenkin kaiken kaikkiaan melko pieniä.

2.4.2 Sivu-uomat

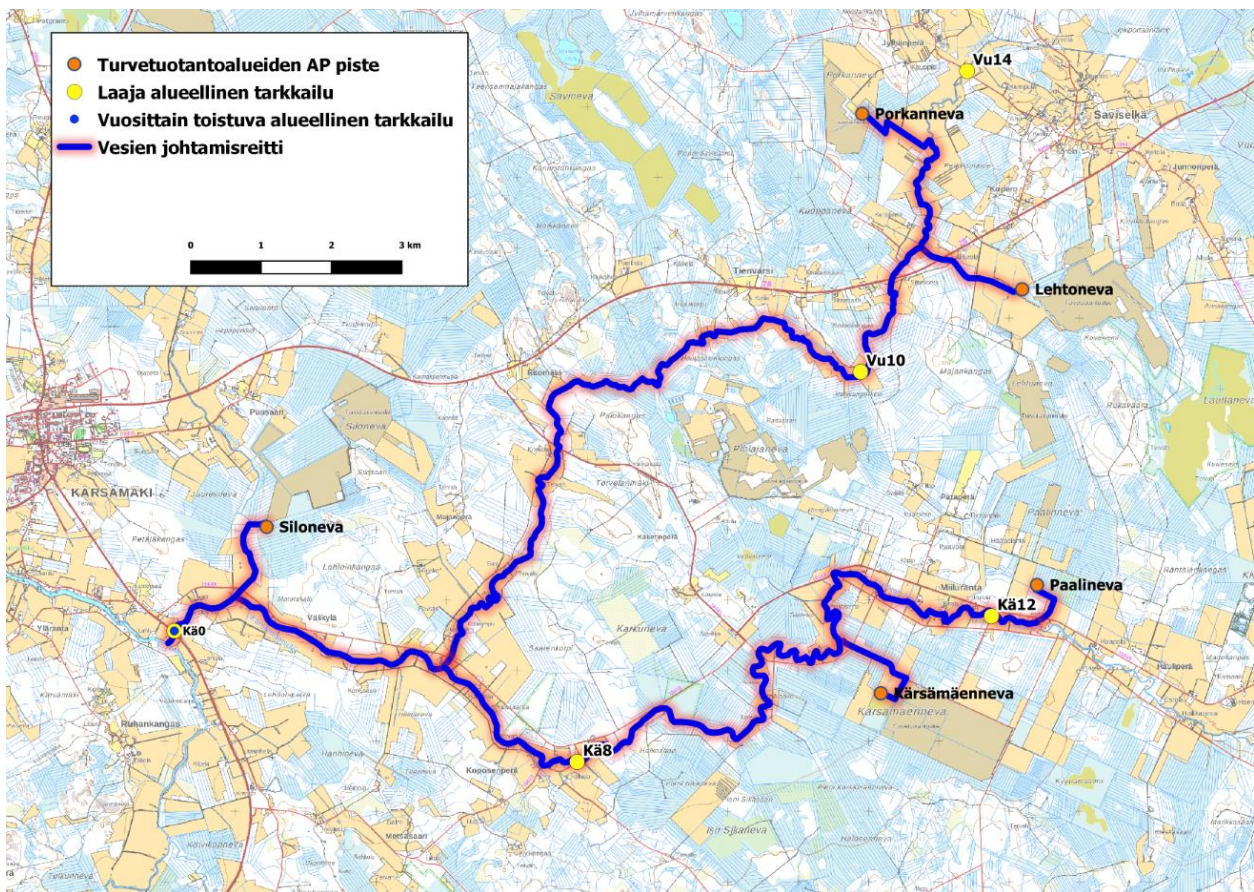
Suurin osa turvetuotantoalueiden vesistöpisteistä kuuluu laajaan alueelliseen tarkkailuun, joista näytteet otetaan joka 3.vuosi (2019, 2022, 2025). Ohessa on käsitelty vedenlaatutulokset, jotka sisältyvät suppeiden vuosien tarkkailuun.

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 alueelliseen tarkkailuun kuuluu Kärsämäen joen alajuoksulla sijaitseva näytepiste Kä0 (**kuva 2-7**). Vuonna 2024 näytteet otettiin maaliskuu-

touko-, heinä- ja syyskuussa. Näytepisteen Käo tuloksia käsiteltiin osittain jo **kappaleessa 2.3 Alueellinen tarkkailu**.

Kärsämäenjoen alajuoksulla (Käo) veden happitilanne vaihteli välttävstä hyvään, ja alimmillaan happitilanne oli heinäkuussa (kyll.-% 54). Väriarvot ja COD_{Mn}-pitoisuudet viittasivat runsashumuksisuuteen ja sähkönjohtavuuden arvot olivat pintavesille ominaisella tasolla (**Taulukko 2-3**). Typpipitoisuudet olivat hyvän ekologisen tilaluokituksen ja fosforipitoisuudet huonon tilaluokituksen tasolla (**Taulukko 2-4**). Veden pH-arvot olivat pintavesille tyypillisesti lievästi happamia tai pH oli neutraalin tuntumassa.



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

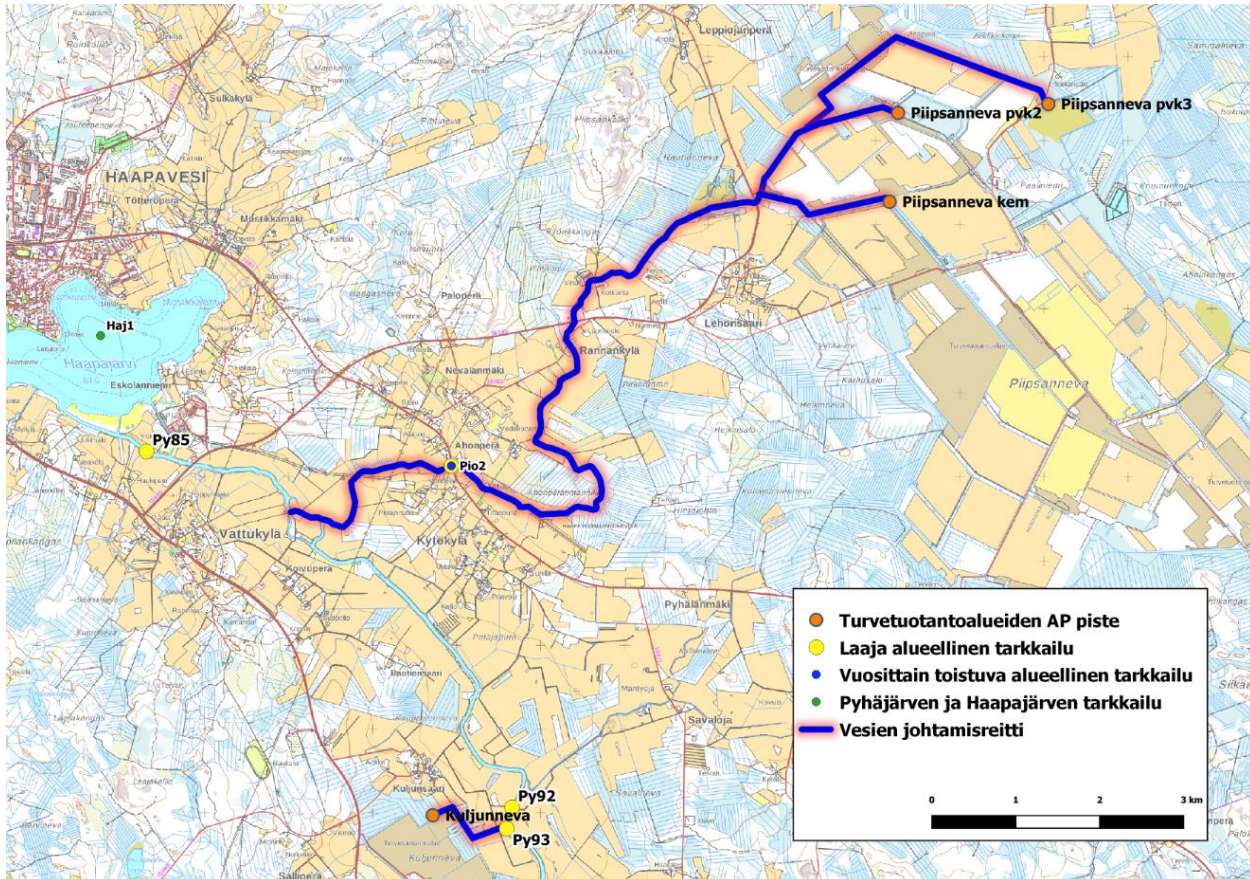
Piipsanoja

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 elokuussa. Näytepisteen Pio2 tuloksia käsiteltiin osittain jo kappaleessa 2.3 Alueellinen tarkkailu.

Piipsanojan vesi oli pH-arvoiltaan lievästi hapanta tai neutraalin tuntumassa. Happitilanne oli maaliskuussa huono (kyll.-% 19) ja heinä-elokuussa välttävä (kyll.-% 61-68) välttävä. Kokonaistyppipitoisuudet viittasivat jokaisella tarkkailukerralla rehevään vedenlaatuun ja kokonaisfosforipitoisuudet erittäin rehevään vedenlaatuun. Väriarvojen perusteella vesi oli runsashumuksista ja COD_{Mn}-pitoisuuksien perusteella keski- tai runsashumuksista. Kiintoainepitoisuus oli maaliskuussa hyvin korkea (130 µg/l), mutta muutoin pintavesille

tyypillisellä tasolla, ja sähkönjohtavuus oli heinäkuuta lukuun ottamatta lievästi koholla pintavesien yleiseen tasoon nähden.

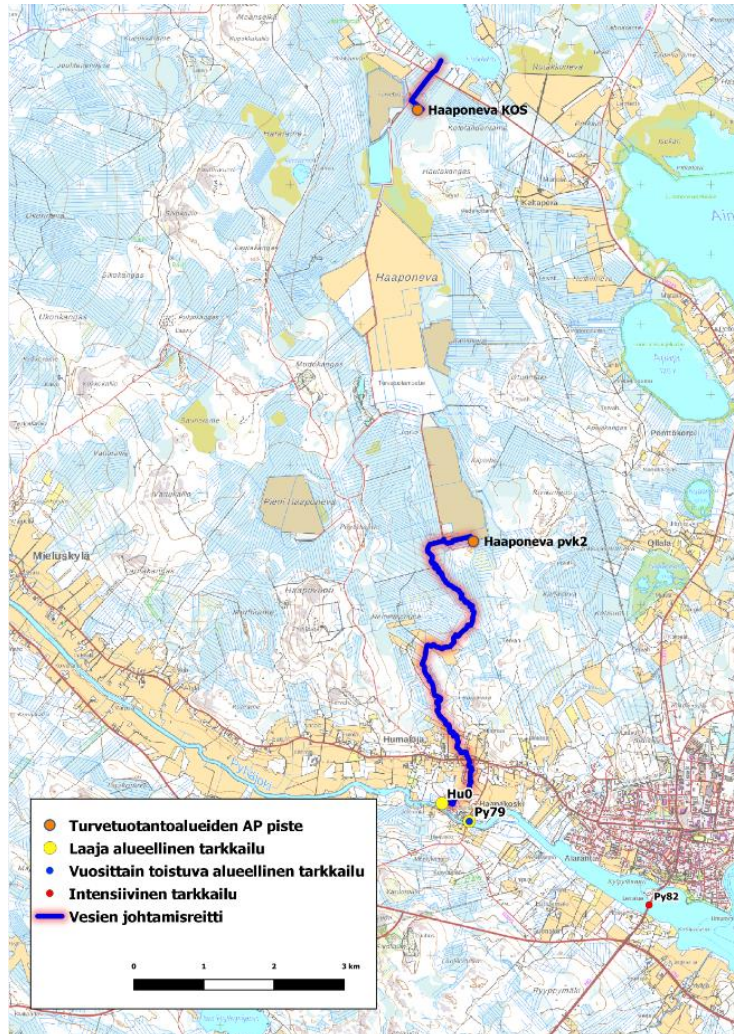
Haapajärven tulokset on käsitelty jäljempänä kappaleessa 2.5.2.



Kuva 2-8. Piipsanojan lähialueen vesistöpisteet 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).

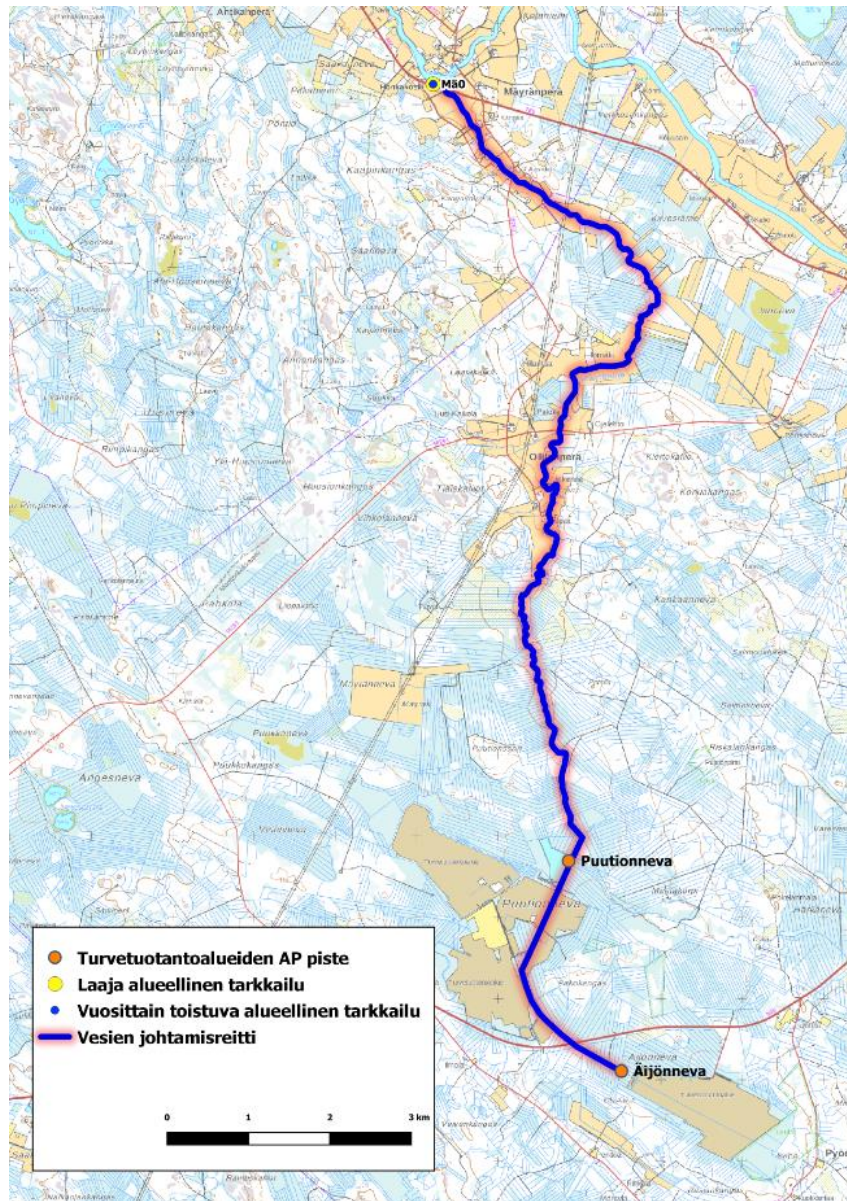


Kuva 2-9. Humalojan ja lähialueen vesistöpisteet ja turvetuotantoalueiden vesien johtamisreitit Pyhäjokeen.

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 elokuussa. Näytepisteen Mä0 tuloksia käsiteltiin osittain jo kappaleessa **2.3 Alueellinen tarkkailu**.

Mäyränojan vesi oli elokuussa lievästi emäksistä ja muutoin lievästi hapanta. Veden happitilanne oli elokuussa hyvä, heinäkuussa tyydyttävä ja maaliskuussa välttävä (kyll.-% 69). Kokonaistyyppipitoisuudet viittasivat keskimäärin hyvään vedenlaatuun ja fosforipitoisuudet huonoon vedenlaatuun. Väriarvot sekä COD_{Mn}-pitoisuudet indikoivat kaikkina näytteenotokertoina runsasta humuspitoisuutta. *E.coli*-bakteerien sekä enterokokkien perusteella veden hygieeninen laatu oli maaliskuu- ja elokuussa erinomainen tai hyvä, heinäkuussa välttävä. (**Taulukko 2-3, Taulukko 2-4**).



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

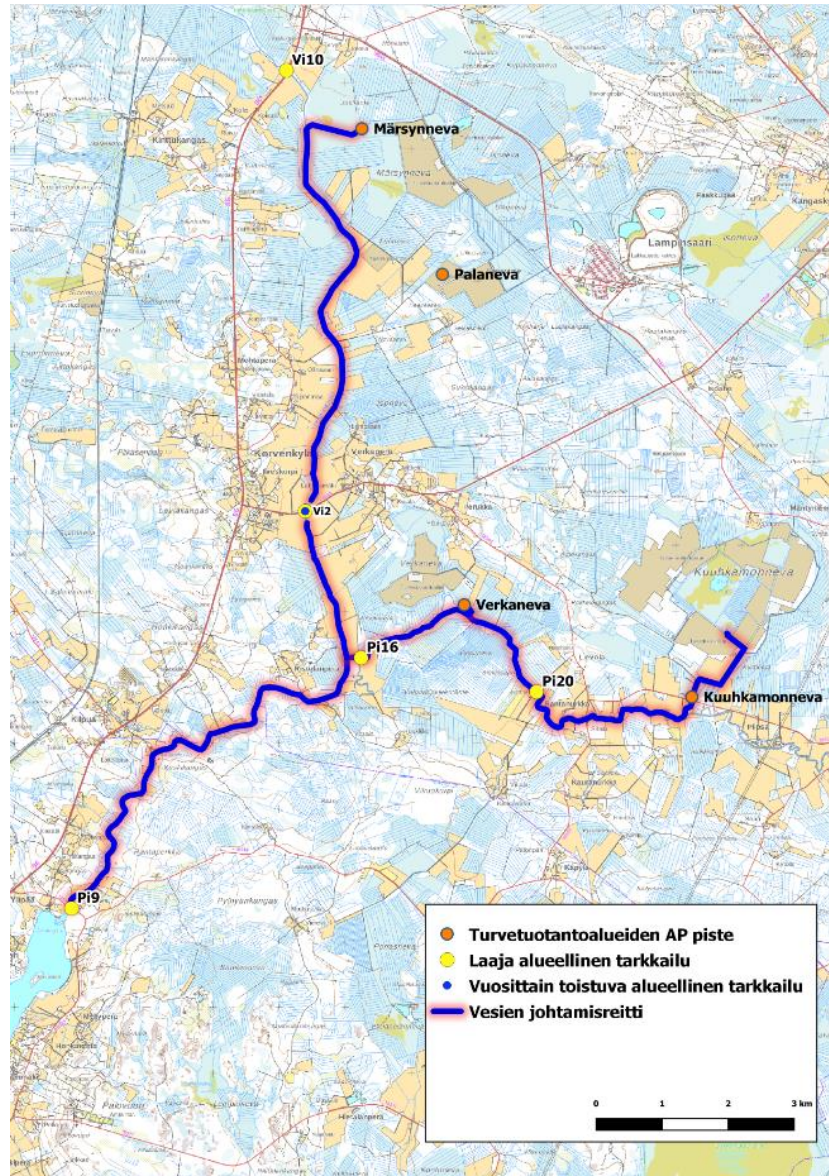
Vihanninjoki – Piipsanjoki

Vihanninjoki saa alkunsa Vihannin taajaman pohjoispuolelta. Piipsanjoki puolestaan lähtee Ainalin alueen järvistä. Vihanninjoki yhtyy Piipsanjokeen Piipsjärven yläpuolella. Vihanninjokeen laskee Märskynevan ja Palanevan turvetuotantoalueiden vedet. Palanevan turvetuotanto on päättynyt. Vihanninjoen yläpuolelle laskee Kuuhkamonnevan ja Verkannevan 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 2024 Vihanninjoesta (Vi2) otettiin näytteet maalisi-, heinä- ja elokuussa. Intensiivisen tarkkailun näytenpisteeltä Piipsanjoesta (Pi1) otettiin yhteensä 13 näytettä: tammi- ja maaliskuussa, kaksi kertaa huhtikuussa, toukokuussa, heinäkuussa sekä elokuussa ja syys-, loka- ja joulukuussa. Vihanninjoen tuloksia

on käsitelty osittain jo kappaleessa **2.3 Alueellinen tarkkailu** ja Piipsanjoen tuloksia kappaleessa **2.1 Intensiivinen tarkkailu**.

Vihanninjoen näytepisteellä (Vi2) happitilanne oli jokaisella tarkkailukerralla välttävä (kyll.-% 47-65). Sähkönjohtavuus oli koholla pintavesien tyypilliseen tasoon nähden, ja Vihanninjoen vesi oli jokaisella tarkkailukerralla erittäin tummaa ja runsashumuksista lukuun ottamatta elokuuta, jolloin COD_{Mn}-arvot viittasivat keskiumuksisuuteen. Kiintoainepitoisuudet olivat heinäkuussa avovesiajalle tavanomaiseen tasoon nähden lievästi koholla, mutta muutoin tavanomaisella tasolla. Kokonaisfosforipitoisuuksien perusteella Vihanninjoen ekologinen tilaluokitus oli välttävä ja kokonaistyyppipitoisuuksien perusteella hyvä (**Taulukko 2-4**). Hygienen vedenlaatu oli enterokokkien ja *E.coli*-bakteerien pitoisuuksien perusteella maaliskuussa erinomainen, mutta heinäkuussa ja elokuussa *E.coli*-määrien perusteella hyvä ja enterokokkien perusteella tyydyttävä.

Piipsanjoen näytepisteellä Pi1 veden happitilanne vaihteli välillä välttävästä erinomaiseen (kyll.-% 62-91). Happitilanne oli heikoimmillaan maaliskuussa, toukokuun alussa sekä elokuun loppupuolella ollen välttävä. Happipitoisuuksissa esiintyi melko paljon vaihtelua läpi tarkkailukauden. Veden pH oli pääosin lievästi hapan tai neutraalin tuntumassa, mutta huhtikuun loppupuolella sekä toukokuun alussa mitattiin myös happamia pH-arvoja (pH 6,01-6,07). Sähkönjohtavuuden arvot olivat pääosin sisämaan pintavesille tavanomaisia ja COD_{Mn}- sekä väriarvot pääasiassa runsashumuisten vesien tasolla. Kokonaisravinnepitoisuuksien perusteella Piipsanjoen ekologinen tilaluokitus oli tyydyttävä (**Taulukko 2-1**). Epäorgaanisia ravinteita oli myös kesällä perustuotannon käytettävissä, mutta pitoisuudet perustuotantokaudella olivat alhaisempia. Enterokokkien ja *E.coli*-bakteerien pitoisuuksien perusteella veden hygienen tila oli läpi vuoden erinomainen tai hyvä lukuun ottamatta heinäkuun alkupuolta ja syyskuun loppupuolta, jolloin hygienen laatu oli heinäkuun tapauksessa molempien bakteerimuuttujien ja syyskuun tapauksessa *E.coli*-bakteerien osalta tyydyttävä.



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

2.5 Pyhäjoen vesistöalueen järvet

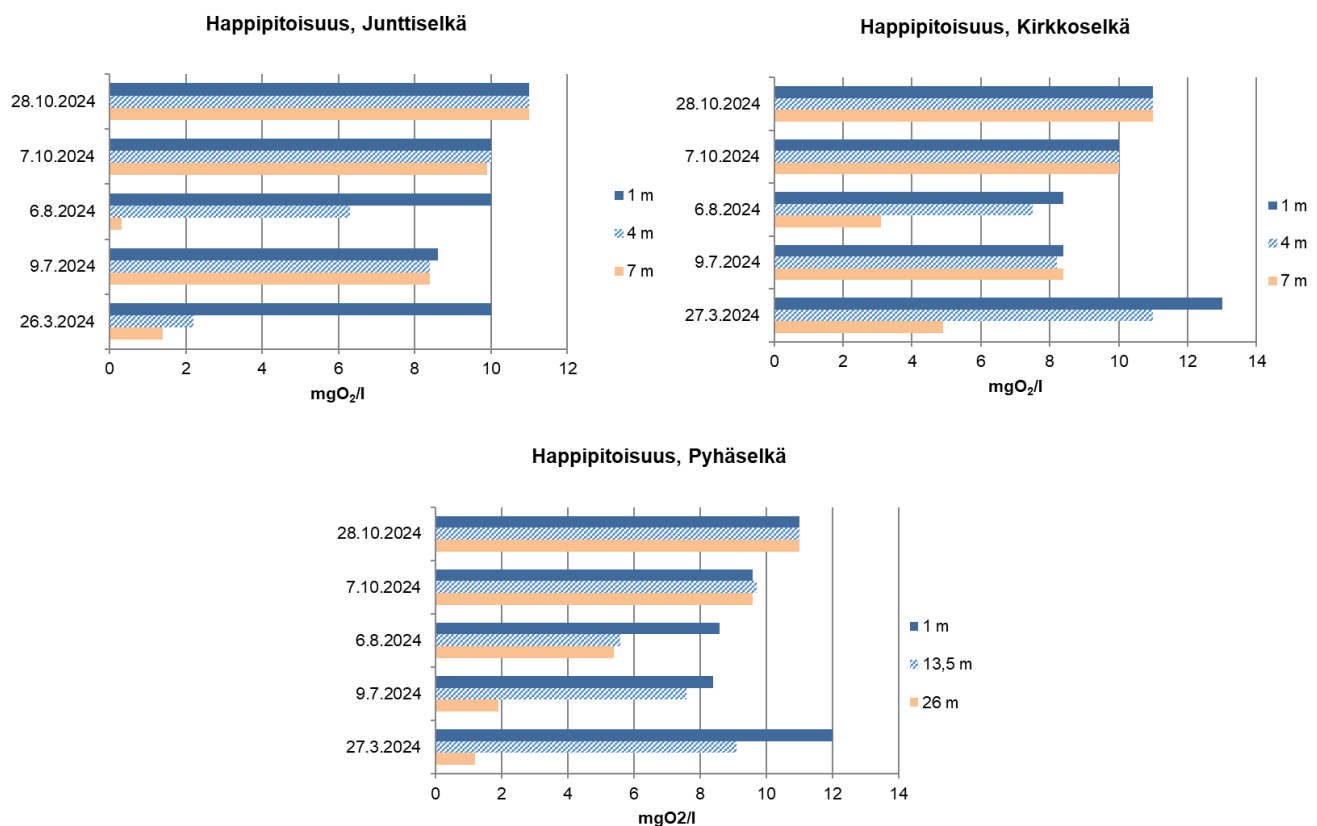
2.5.1 Pyhäjärvi

Pyhäjärven näytteet otettiin vuonna 2024 kolmelta selältä (Junttisellä (=Junttisyvä), Kirkkoselkä ja Pyhäselkä) maaliskuussa, heinä-, elo- ja lokakuussa. Tarkkailuohjelman mukaisesti näytteenotto tulisi tehdä helmimaaliskuussa, heinäkuussa, elokuussa ja lokakuussa, eli vuonna 2024 näytteenotto toteutui tarkkailuohjelman mukaisesti. Vuonna 2023 lokakuun näytteenottokierros jäi toteutumatta erityisen sateisesta syksystä johtuen. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kanssa sovittiin, että lokakuun 2023 tarkkailukierros korvataan vuonna 2024 syyskuussa ylimääräisellä näytteenotolla. Ylimääräinen näytteenotto toteutui kuitenkin vuonna 2024

syyskuun sijaan lokakuun alussa. Pyhäjärven vuoden 2024 tulokset on esitetty kokonaisuudessaan **liitteessä 5** ja vedenlaadun keskiarvot **taulukossa 2-5**.

Pyhäjärvi oli maaliskuussa lämpötilakerrostunut ja alusveden happitilanne oli kevättälvella heikentynyt kaikilla selillä. Kirkkoselän sekä Pyhäselän tarkkailupisteillä alusveden happitilanne oli huono (hapen kyll. 9,2-37 %), ja Junttisyvän pisteellä sekä alusveden että välisyvyyden happitilanne oli huono (kyll. 11-17 %). Yhdenkään havaintopisteen alusvesi ei ollut täysin hapetonta, vaikka näytteenotto suoritettiin maaliskuun lopussa. Sisäisen kuormituksen oletetaan yleisesti alkavan pohjanläheisen vesikerroksen happipitoisuuden pudotessa alle 2 mg/l. Maaliskuun näytteenottokerralla Junttisyvän alusveden happipitoisuus oli 1,4 mg/l ja Pyhäselän 1,2 mg/l, joten molempien tapauksessa sisäinen kuormitus oli mahdollista. Täytyy myös huomioida, että selkien alusvesinäytteet otettiin metri pohjan yläpuolelta eli ihan pohjan tuntumassa happitilanne saattoi olla vielä heikompi. **(Kuva 2-21).**

Heinäkuun alun näytteenottokerralla ainoastaan Pyhäselän havaintopisteen vesi oli lämpötilakerrostunut, mikä heijastui pohjanläheisen veden heikentyneenä happitilanteena. Hapetta oli alusvedessä 1,9 mg/l ja hapenkyllästysaste oli 16 %. Junttisellä ja Kirkkoselällä happitilanne oli päinvastoin erinomainen koko vesipatsaassa. Elokuussa tilanne muuttui ja jokaisen havaintopaikan vesi oli kerrostunut sekä lämpötilan ja happipitoisuuden suhteen. Junttisyvän pisteellä happitilanne oli heikoin: alusveden happipitoisuus oli 0,32 mg/l ja pohjan läheinen vesi käytännössä hapetonta (kyll. 3,3 %). Välivedessä hapen kyllästysaste oli välttävällä tasolla (69 %). Kirkkoselällä pohjanläheisen veden happitilanne oli Junttisyvän tavoin huono (kyll. 33 %), ja Pyhäselällä alusveden sekä väliveden happitilanne oli välttävä (kyll. 47-52 %). Lokakuun näytteenottokerroilla happitilanne oli parantunut kaikilla havaintopisteillä ja oli koko vesipatsaassa vähintään hyvällä tasolla. **(Kuva 2-21).**



Kuva 2-21. Happitilanne Pyhäjärven Junttisellä, Kirkkoselällä ja Pyhäselällä vuonna 2024.

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

Vuonna 2024 Junttiselän pH-arvot pysyivät jokaisella tarkkailukerralla ja jokaisessa näytteenottosyvyydessä lievästi happaman ja lievästi emäksisen välillä lukuun ottamatta maaliskuuta, jolloin alusvedestä sekä välisyvyydestä mitattiin happaman puolella olevat arvot (pH 6,44-6,49). Junttiselän pH oli alhaisimmillaan maaliskuun tarkkailukerralla alusvedessä ollen 6,44, joten toisin kuin aiempina vuosina, selviä merkkejä happamoitumisesta ei vuonna 2024 ollut havaittavissa. Maalis- ja elokuussa sekä lokakuun alun näytteenotossa pH-arvot laskivat kuitenkin 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 lievästi happamasta lievästi emäksiseen ja oli pintavesille tyypillistä. Merkittäviä pH muutoksia ei havaittu, mutta pH-arvoissa oli Junttiselän tavoin useina tarkkailukertoina havaittavissa lievää laskua alusvettä kohti, etenkin silloin, kun happipitoisuus laski. (Taulukko 2-5, liite 5).

Taulukko 2-5. Pyhäjärven Junttiselän (Pyhj1), Kirkkoselän (Pyhj3) ja Pyhäselän (Pyhj4) keskimääräinen vedenlaatu eri syvyyksillä vuonna 2024. Määritysrajan alittavat tulokset on keskiarvoihin laskettu 0,5 x määritysraja.

Piste	Syvyys	O ₂	O ₂	Väri	COD _{Mn}	pH	S.joht.	SO ₄	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
Pyhj1	1	9,9	88	52	11	7,08	10	24	26	406	51	2,1	354	4,2
	4	7,6	69	58	11	6,96	21	74	29	460	339	2,1	742	9,0
n=5	7-7,3	6,2	54	78	12	6,95	28	105	27	618	934	2,1	1690	11
Pyhj3	1	10,2	89	41	11	7,18	3,9	2,7	11	338	58	1,8	211	1,7
	3-4	9,5	84	43	10	7,12	3,9	2,7	12	344	66	1,8	228	1,7
n=5	4-7,6	7,5	66	52	11	7,04	4,1	2,8	15	398	383	2,0	428	3,6
Pyhj4	1	9,9	88	37	9,6	7,18	3,8	2,7	7,7	308	21	1,3	107	1,4
	13,5-14	8,6	73	38	9,7	6,94	3,8	2,7	7,6	326	30	1,4	138	1,4
n=5	26-26,5	5,8	50	45	9,6	6,88	4,2	2,6	11	394	1112	1,4	414	1,3

Piste	Syvyys	Kok-N	NH ₄ -N	NO ₂ +NO ₃ -N	Kok-P	PO ₄ -P	Chl-a
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Junttiselkä	0-2	395	11	2,5	35	3,7	21
Kirkkoselkä	0-2	360	15	2,5	13	1,0	7,3
Pyhäselkä	0-2	370	19	4,1	11	1,0	5,4

Maaliskuun tarkkailukerralla Junttiselän havaintopisteellä sähkönjohtavuus ja sulfaattipitoisuudet olivat korkeita pohjan läheisyydessä ja välikerroksessa, mikä kytkeytyy alusveden hapettomuuteen. Elokuun tarkkailukerralla ei ollut havaittavissa yhtä selkeää arvojen kohoamista, mutta tällöinkin sähkönjohtavuus sekä sulfaattipitoisuus nousivat pintavedestä alusveteen ja alusveden arvot olivat 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 määritysrajan. (Taulukko 2-5, liite 5).

Junttiselän huonon happitilanteen aikana maaliskuussa alusveden sekä väliveden rauta-, mangaani- ja typpipitoisuudet olivat koholla. Heinäkuussa alusveden väriarvo sekä typpi-, rauta- ja mangaanipitoisuudet 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 2025**). Pyhäselän ekologinen tila on arvioitu 3. vesienhoitokaudella erinomaiseksi, Kirkkoselän hyväksi ja Junttiselän välttäväksi. **Aroviidan ym. (2019)** mukaan ekologisen tilan kannalta luokittelussa olisi mielekästä tarkastella järvien päällysveden (0-2 m) kokonaisravinteita sekä ainoastaan kasvukauden (kesä-syyskuu) aikaisia keskimääräisiä ravinnetasoja. Pyhäselän vedenlaatu oli vuonna 2024 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 välttävään vedenlaatuun. Keskimääräisten klorofylli-a:n pitoisuuksien perusteella Junttiselän vesi oli vedenlaadultaan välttävää, Kirkkoselän vedenlaatu oli tyydyttävä ja Pyhäselän hyvä. (**Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-6**).

Taulukko 2-6. Pyhäjoen yhteistarkkailun järvien pintaveden keskimääräiset vedenlaatuluokitukset (kesä-syyskuu) vuonna 2024 (Aroviita ym. 2019).

Tarkkailupiste	Pintavesi- tyyppi	Kok.N		Kok.P		Klorofylli-a	
Junttisylä Pyhj1	Vh	390	E	36	V	21	V
Kirkkoselkä Pyhj3	SVh	343	E	13	Hy	7,3	T
Pyhäselkä Pyhj4	SVh	340	E	9,98	E	5,4	Hy
Haapajärvi Haj1	Lv	653	T	47	T	16	T
Komujärvi	MRh	753	Hy	63	V	59	V
Iso Vätjusjärvi	Ph	520	Hy	31	T	18	T

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

Pyhäsalmi Mine Oy:n toimesta mitattujen sähkönjohtavuuden ja pH arvojen perusteella Tikkalansalmen veden pH-arvot olivat pääasiassa lievästi happamalla tasolla tai neutraalin tuntumassa, mutta muutamana tarkkailukertana mitattiin myös happamia arvoja (pH 6,1-6,9). Alhaisimmillaan pH-arvot olivat syyskuussa. Tikkalansalmen sähkönjohtavuuden arvot olivat melko alhaisia ja pintavesille tavanomaisella tasolla (3,5-10 mS/m). Toisin kuin Tikkalansalmesta Luusuasta otettiin näytteitä vain kerran kuukaudessa. Luusuan pH arvot vaihtelivat välillä 6,1-6,9 ollen samaa tasoa kuin Tikkalansalmessa. Luusuan sähkönjohtavuuden arvot vaihtelivat välillä 7,8-11,3 mS/m ja olivat kesä-, heinä- ja syyskuun tarkkailukerroilla lievästi koholla pintavesien tyypilliseen tasoon nähden (**liite 6**).

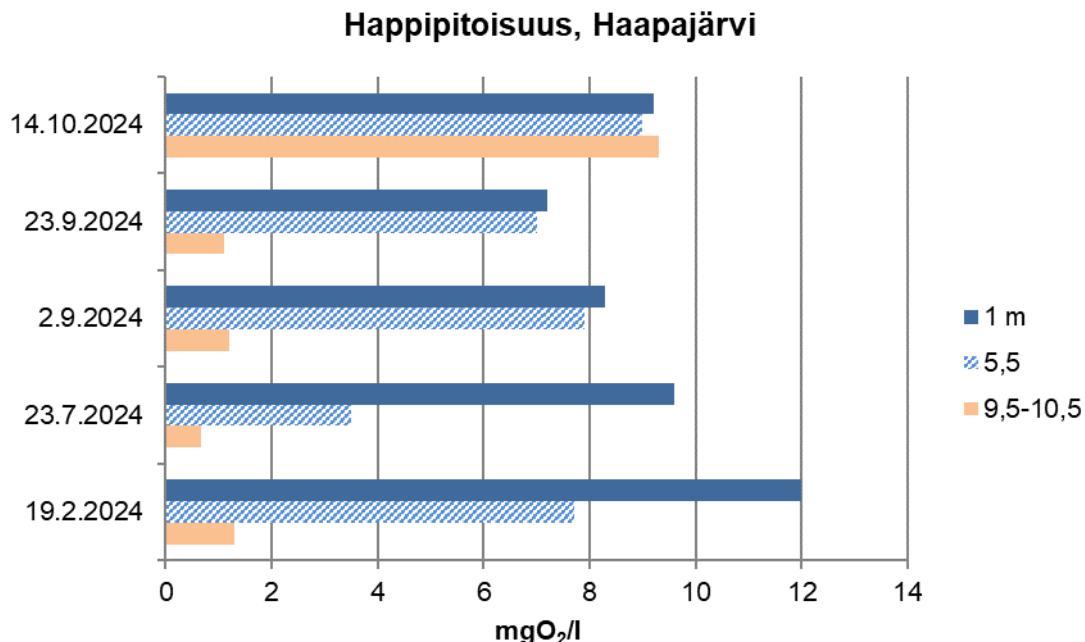
Pyhäjärven Emolahti kuuluu ympäristöviranomaisten koordinoimaan leväseurantaan. Vuoden 2024 seurannassa Emolahdella ei havaittu levää. (**Järvi- ja meriwiki 2025**).

2.5.2 Haapajärvi

Haapajärven näytteet tulisi ottaa tarkkailuohjelman mukaisesti helmi-maaliskuussa, heinäkuussa, elokuussa ja lokakuussa. Vuonna 2024 näytteet otettiin ohjelman mukaisesti helmikuussa, heinäkuussa ja lokakuussa, mutta elokuun sijaan näytteet otettiin syyskuussa. Kuten Pyhäjärven tapauksessa vuonna 2023 yksi 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. Näin ollen myös syyskuun 2024 loppupuolella Haapajärvestä haettiin näytteet. Haapajärven tulokset on toteutuneiden näytekierrosten osalta esitetty **liitteessä 7**.

Vuonna 2024 Haapajärven vettä oli havaittavissa lämpötilakerrostuneisuutta jokaisella tarkkailukerralla lokakuuta lukuun ottamatta ja veden happitilanne heikentyi siirryttäessä syvemmälle. Pintaveden happitilanne oli maaliskuussa ja syyskuun lopussa hyvä, heinäkuussa ja syyskuun alussa erinomainen ja lokakuussa välttävä. Pohjanläheisen veden happitilanne oli huono (hapen kyll. 5,5-10 %) jokaisella tarkkailukerralla lokakuuta lukuun ottamatta. Tällöin alusveden happitilanne tyydyttävä (kyll. 75 %). Happipitoisuus myös alitti helmi-, heinä- ja syyskuun tarkkailukierroilla 2 mg/l (0,67-1,3 mg/l), eli sisäinen kuormitus oli mahdollista. Välikerroksen happitilanne oli maaliskuussa sekä syyskuun lopussa välttävä, heinäkuussa huono, syyskuun alussa hyvä ja lokakuussa tyydyttävä. Todennäköisesti alhaisen happipitoisuuden seurauksena syvänteiden alusvesi oli tummaa, sameaa ja ravinteikasta. (Kuva 2-22, liite 7).



Kuva 2-22. Haapajärven veden happitilanne vuonna 2024.

Haapajärven veden pH-arvot (6,47-7,3) olivat pääasiassa humusvesille tyypillisesti lievästi happamia tai neutraalin tuntumassa. Sähkönjohtavuuden arvot olivat jokaisella tarkkailukerralla koko vesipatsaassa luonnonvesille tyypillisellä tasolla. Sulfaattipitoisuudet vaihtelivat välillä 7,2-20 mg/l ja olivat keskimäärin n. 4,7 kertaa korkeampaa tasoa kuin Pyhäjärven Kirkko- ja Pyhäselällä, mutta alhaisempia kuin Junttiselällä. Sulfaattiarvot olivat laskeneet edellisvuoden tasosta. Haapajärven väri- ja COD_{Mn}-arvot indikoivat pääosin runsashumuksista vedenlaatua. Sameusarvot ilmensivät keskimäärin vesipatsaassa silminnähden sameaa vettä (> 5 FTU), mutta pintavedessä lievästi sameaa. Erityisesti heinäkuun ja syyskuun tarkkailukierroilla pohjan läheisyydessä havaittiin kohonneita sameusarvoja (20-40 FTU), ja syyskuun alussa myös kiintoainepitoisuus oli alusvedessä selvästi koholla (20 mg/l). Väriarvo ja ravinnepitoisuudet olivat alusvedessä erityisesti helmikuussa ja syyskuun tarkkailukierroilla koholla.

Haapajärvi on pintavesityypiltään hyvin lyhytviipymäinen järvi (Lv) ja 3. vesienhoitokaudella järven ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi. Vuoden 2024 tarkkailussa Haapajärven päällisveden (0-2 m) kasvukauden (kesä-syyskuu) aikaisten kokonaisravinteiden keskiarvojen perusteella järven vedenlaatu oli tyydyttävä. Heinäkuussa ja syyskuun alussa pintavedestä määritetty a-klorofyllipitoisuus viittasi keskimäärin tyydyttävään vedenlaatuun. (Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-6).

Minimiravinnetarkastelun perusteella molemmat pääravinteet olivat potentiaalisia tuotantoa rajoittavia tekijöitä välivedessä heinä-syyskuussa ja alusvedessä syyskuussa. Typpi rajoitti tuotantoa pintavedessä sekä heinä- että syyskuussa, ja fosfori oli tuotantoa rajoittava tekijä alusvedessä heinäkuussa. Järven perustuotantoa ovat aiempien tarkkailujen tulosten valossa rajoittaneet todennäköisesti muut tekijät kuin ravinteiden saatavuus.

Suolistoperäisten enterokokkien ja *E. coli*-bakteerien määrät olivat pääasiassa alle määritysrajan tai hyvin alhaisia kaikissa syvyyksissä veden hygieenisen laadun ollessa erinomainen (<10 pmy/MPN/100 ml) tai hyvä (<50 pmy/MPN/100 ml), mutta lokakuussa pintaveden enterokokkipitoisuus oli tyydyttävällä tasolla (52 pmy/100 ml).

Haapajärven lämpötalouteen ja happitilanteeseen on aiempina vuosina vaikuttanut erityisesti talviaikaan NordFuel Oy:n (ent. Kanteleen Voima Oy) Haapaveden voimalaitoksen jäähdytysvesien johtaminen vesistöön. Haapaveden voimalaitos kuitenkin purettiin vuonna 2023.

Valio Oy:n Haapaveden tehtaan jätevedet johdetaan Haapaveden kaupungin jätevedenpuhdistamolle. Tehtaan jäähdytysvedet johdetaan avo-ojaan ja edelleen Kukkeripuron kautta Haapajärveen. Vuonna 2024 tehtaalta valui 27.7. ojaan maitoa yhteensä noin 2 558 litraa. Haapaveden lähtövirtaama on suuruusluokkaa 10 m³/s, joten vesimäärään nähden kyseessä oli suhteellisen pieni määrä maitoa. Maitomäärän mukana vesistöön tuli kuitenkin noin 2,25 kg ylimääräistä fosforia. Verrattuna Haapajärven arvioituun päivittäiseen fosforikuormitukseen (noin 46 kg/pvä), maidon mukana Haapajärveen meni yhtenä päivänä noin 5 % enemmän fosforia kuin tavallisesti. Ylimääräisen ravinnekuormituksen mahdollisten rehevöittävien vaikutusten lisäksi maidon hajoaminen vesistössä kuluttaa happea, jolla voi olla ravinnekuormitustakin suurempi merkitys vesistössä. On myös mahdollista, että vesistöön päätynyt maito muuttaa vesistön mikrobiologista ympäristöä ja vaikuttaa bakteerien lisääntymiseen.

Vesistöön päätyneen maidon vuoksi ELY-keskus pyysi, että elokuussa Haapajärvestä otettaisiin ylimääräiset näytteet Askonlahdesta ja Mustikkalahdesta. Mustikkalahden havaintopiste on ennestään ympäristöhallinnon tarkkailema seurantapiste, Askonlahden havaintopiste perustettiin näytteenottoa varten. Molempien havaintopisteiden nimet, koordinaatit ja id-tunnukset on esitetty **taulukossa 2-7**.

Taulukko 2-7. Haapajärven ylimääräiset näytteenottopaikat vuonna 2024.

Havaintopaikka	Havainto- paikka ID	Koord. (ETRS-TM35FIN)	Vesistöalue	Kunta
Haapajärvi Askonlahti	97136	7113060-421653	54.031	Haapavesi
Haapajärvi Mustikkalahti	48440	7113201-3422982	54.031	Haapavesi

Havaintopisteistä Haapajärvi Haj1, Haapajärvi Askonlahti ja Haapajärvi Mustikkalahti otettiin näytteet samana päivänä 2.9.2024. **Taulukossa 2-8** on esitetty kunkin havaintopisteen pintaveden (1 m) vedenlaatu kyseisenä tarkkailukertana. Tarkkailutulokset kokonaisuudessaan on esitetty **liitteessä 7**.

Vertailtaessa eri havaintopaikkojen syyskuun pintavesituloksia voidaan havaita, että pääosin erot havaintopisteen Haapajärvi Haj1 ja pisteiden Askonlahti sekä Mustikkalahti välillä olivat melko pieniä. Merkittävimmät erot olivat pisteiden ravinteiden, epäorgaanisten ravinneyhdisteiden sekä bakteerien pitoisuuksissa. Edellä mainitut arvot olivat pääosin suurimpia Mustikkalahdella, ja pisteiden Haapajärvi Haj1 ja Askonlahti tulokset olivat melko samaa suuruusluokkaa. On mahdollista, että maidon kulkeutuminen Haapajärveen on vaikuttanut varsinkin Mustikkalahdella havaittuihin lievästi koholla olleisiin bakteeripitoisuuksiin, mutta kaiken kaikkiaan tuloksien perusteella vaikutukset jäivät todennäköisesti vähäisiksi. Tuloksia arvioitaessa on kuitenkin otettava huomioon, että maitoa valui ojaan heinäkuun lopussa ja näytteet Haapajärven Askonlahdesta sekä Mustikkalahdesta otettiin vasta syyskuun alussa. Pitkästä aikavälisestä johtuen mahdollisia vaikutuksia on vaikeampaa havaita.

Taulukko 2-8. Haapajärven Haj1, Askonlahden ja Mustikkalahden havaintopisteiden pintaveden (1 m) vedenlaatu tarkkailukerralla 2.9.2024. Klorofylli-a:n pitoisuus on laskettu kokoomanäytteen (0-2 m) ja pintaveden (1 m) keskiarvona.

Havaintopiste	Pvm	pH	Happi, liuennut mg O ₂ /l	Happi, kyll.aste %	Väri mg Pt/l	CODMn mg/l	Kiintoaine mg/l	Sameus FTU	Sähkönjohtavuus mS/m	Sulfaatti mg/l
Haj1	2.9.2024	7,14	8	85	120	19	2	3,7	9	16
Askonlahti	2.9.2024	7,10	9	93	110	18	1	3,1	9	16
Mustikkalahti	2.9.2024	7,03	9	90	120	19	2	3,4	9	15
Havaintopiste	Pvm	Klorofylli-a µg/l	Kok.N µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₂ + NO ₃ -N µg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P µg/l	E.coli MPN/100ml	Enterokokit pmy/100ml	Koliformiset bakteerit MPN/100ml
Haj1	2.9.2024	9	520	22	56	39	16	2	12	37
Askonlahti	2.9.2024	12	460	21	60	40	16	2	10	50
Mustikkalahti	2.9.2024	12	590	28	75	50	20	33	60	170

2.5.3 Selkäinjärvi

Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan mukaan (21.3.2025) Kivijoen, Kivijärven ja Kivipuron kautta Pyhäjärveen laskevalta Selkäinjärveltä ei otettu näytteitä vuonna 2024.

2.5.4 Komujärvi

Pyhäjärven Komujärvestä otettiin Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan mukaan (21.3.2025) vuoden 2024 aikana näytteet yhteensä viisi kertaa: maaliskuu-, kesä- ja heinäkuussa sekä kaksi kertaa syyskuun aikana. Komujärven Lintulahdelta ei otettu näytteitä vuonna 2024. 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 2024 Komujärven veden happitilanne oli huono (hapen kyll. 8 %), mutta varsinaista hapettomuutta ei tulosten perusteella ollut havaittavissa. Happipitoisuus oli 1,2 mg/l. Kesä-, heinä- ja syyskuussa happitilanne oli erinomainen. Maaliskuussa veden pH oli happaman puolella (6,41), mutta muina näytteenotokertoina pH-arvot olivat neutraalin tuntumassa tai lievästi emäksisiä. Alkaliniteetti eli veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli puolestaan maaliskuussa hyvä ja muulloin tyydyttävä. Sähkönjohtavuuden arvot olivat sisämaan pintavesille tavanomaisella tasolla. Veden kiintoainepitoisuudet olivat selvästi koholla avovesiajalle tyypilliseen tasoon nähden lukuun ottamatta maaliskuuta, jolloin kiintoaineen määrä oli melko alhainen. Kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) arvot viittasivat runsashumuksisuuteen jokaisella tarkkailukerralla ja myös väriarvot olivat melko suuria, etenkin maaliskuu- ja kesäkuussa, jolloin vesi oli väriarvoltaan niin ikään runsashumuksista. Heinä- ja syyskuussa väriarvot viittasivat keskiumuksisuuteen. Kiintoainepitoisuus oli suurimmillaan syyskuun alun tarkkailukerralla ja väriarvon sekä COD_{Mn}-pitoisuus maaliskuussa.

Komujärvi on pintavesityypiltään matala runsashumuksinen järvi (MRh) ja ekologiselta tilaltaan se on 3. vesienhoitokaudella luokiteltu tyydyttäväksi. **Aroviidan ym. (2019)** vedenlaatuluokituksen mukaan vuoden 2024 kasvukauden (kesä-syyskuu) aikaisissa näytteenotoissa Komujärven kokonaistyyppipitoisuuksien perusteella vedenlaatu oli keskimäärin hyvällä tasolla. Kokonaisfosforipitoisuuksien perusteella vedenlaatu oli keskimäärin välttävä. Myös klorofylli a-pitoisuudet ilmensivät keskimäärin välttävää vedenlaatua. Vuonna 2023 vedenlaatu oli sekä fosforin että klorofylli-a:n keskimääräisten pitoisuuksien osalta tyydyttävä. Vuonna 2024 klorofylli-a -pitoisuudet vaihtelivat välillä 48-73 µg/l ollen korkeimmillaan syyskuun alun tarkkailukerralla. (**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 näytekierrokselta vuoden 2024 ajalta. Näytteet otettiin maalís-, kesä-, heinä-, elo- ja syyskuussa. Pieneltä (Vähä)-Vatjusjärveltä ei otettu Hertta-tietokannan mukaan (21.3.2025) näytteitä vuonna 2024.

Iso Vatjusjärvi on Selkäinjärveä ja Komujärveä syvempi järvi, ja syvänealueella olevan näytepisteen tulosten perusteella voidaan tehdä havaintoja myös järven lämpötilakerrostuneisuudesta. Iso Vatjusjärvi oli maalís-, kesä- ja heinäkuun näytteenotokertoina lämpötilakerrostunutta, mikä näkyi myös happitilanteen heikkenemisenä syvyyden lisääntyessä. Elokuussa happitilanne oli erinomainen välisyvytydessä ja hyvä pinta- sekä alusvedessä ja syyskuussa happitilanne oli hyvällä tasolla koko vesipatsaassa.

Maaliskuussa, kesäkuussa ja heinäkuussa Iso Vatjusjärven veden happitilanne oli huono pohjanläheisessä kerroksessa (hopen kyll. 2-13 %). Erityisesti heinäkuussa alusvesi oli lähes hapetonta happipitoisuuden ollessa vain 0,1 mg/l. Maaliskuussa happipitoisuus oli 1,6 mg/l ja kesäkuussa 1,3 mg/l. Sisäisen kuormituksen oletetaan yleisesti alkavan pohjanläheisen vesikerroksen happipitoisuuden pudotessa alle 2 mg/l. Kesäkuussa pintavedessä ja välisyvytydessä happitilanne oli erinomainen ja heinäkuussa hyvä, mutta maaliskuussa pintaveden happitilanne oli välttävä ja väliveden huono.

Maaliskuussa, kesäkuussa ja heinäkuussa oli havaittavissa pH-arvojen laskua siirryttäessä veden pintakerroksesta pohjaa kohti. Veden pH-arvot pysyttelivät kuitenkin pääasiassa lievästi happamalla tasolla tai neutraalin tuntumassa. Arvot kohosivat kesän perustuotantokauden myötä alkuvuoden lievästi happamalta tasolta lievästi emäksiselle tasolle. Kohoamista tapahtui vielä kesä-heinäkuussa ainoastaan pinta- ja väliveden osalta, mutta elo-syyskuussa koko vesipatsaan pH oli lievästi emäksinen tai emäksinen. Veden alkaliniteetti eli puskurikyky happamoitumista vastaan oli läpi tarkkailukauden hyvä. Sähkönjohtavuuden arvot olivat sisämaan pintavesille tavanomaisella tasolla. Kiintoainepitoisuudet olivat pääosin avovesiajalle tyypillisellä tasolla tai hyvin lievästi koholla siihen nähden, mutta pohjanläheisessä vedessä havaittiin maalís-, kesä- ja elokuussa hieman muita havaintoja korkeampia pitoisuuksia (12-13 mg/l). Pohjanläheisen kerroksen vesi oli maalís-, kesä- ja heinäkuun tarkkailukerroilla pintavettä tummempaa, sameampaa ja rautapitoisempaa. Maaliskuussa vesi oli kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) arvojen perusteella läpi vesipatsaan runsashumuksista, muilla tarkkailukerroilla COD_{Mn}-pitoisuudet viittasivat keskihumuksisuuteen. (**Liite 8.2**).

Kokonaistyyppipitoisuuksissa ei ollut merkittäviä eroja eri syvyyksien välillä lukuun ottamatta kesäkuuta, jolloin pohjanläheisestä vedestä mitattiin muuhun vesipatsaaseen verrattuna korkeampi tyyppipitoisuus. Kokonaistypen pitoisuudet olivat muutoin suunnilleen samaa suuruusluokkaa eri tarkkailukertoja verrattaessa, mutta maaliskuussa pitoisuudet olivat hieman koholla. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat maalís- ja kesäkuussa alusvedessä hieman muita syvyyksiä suurempia, mutta muutoin samaa suuruusluokkaa kaikkina tarkkailukertoina. Pintavesityypiltään Iso Vatjusjärvi on pieni humusjärvi (Ph) ja 3. vesienhoitokaudella sen ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi. Vuoden 2024 kasvukauden (kesä-syyskuu) aikaisten pintaveden keskimääräisten kokonaistyyppipitoisuuksien perusteella järven vedenlaatu oli hyvä. Kokonaisfosforipitoisuudet sekä a-klorofyllin pitoisuudet olivat keskimäärin tyydyttävällä tasolla. (**Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-6**).

Nitraatti-nitriittityppeä oli enemmän vapaana vedessä maalís- ja kesäkuussa, mutta muutoin erittäin vähäisiä määriä. Ammoniumtyypen määrät olivat muutoin melko alhaisia jokaisena tarkkailukertana, mutta maaliskuussa, kesäkuussa ja heinäkuussa alusveden pitoisuudet olivat koholla (140-280 µg/l). Fosfaattifosforin määrät olivat heinä-syyskuussa alhaisia. Maaliskuussa pitoisuudet olivat koko vesipatsaassa ja kesäkuussa pohjanläheisessä vedessä hieman muita tuloksia korkeammalla tasolla (10-18 µg/l).

Sekä Iso Vatjusjärvi, että Pieni Vatjusjärvi kuuluivat vuonna 2024 ympäristöviranomaisten koordinoimaan leväseurantaan. Järviwikiin mukaan Iso Vatjusjärvellä havaittiin vuonna 2024 hieman levää viikolla 33 ja Pieni Vatjusjärvellä havaittiin hieman levää viikoilla 33 ja 36 (**Järvi- ja meriwiki 2025**).

2.5.6 Muut vesistöalueen järvet

Selkäinjärvestä, Iso Rytynjärvestä, Pienestä Rytynjärvestä, Pirnesjärvestä, Rantasenjärvestä, Saarelanjärvestä, Korkattijärvestä ja Parkkimanjärvestä ei otettu Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan mukaan (24.3.2025) näytteitä vuonna 2024.

2.6 Muut Pyhäjoen vesistöalueen joet

Hertta-tietokannan (24.3.2025) mukaan Hiito-ojassa, Komujoessa, Parkkimanjoessa ja Pirnesojassa ei ollut ympäristöhallinnon seurannan mukaista näytteenottoa vuonna 2024. Sen sijaan Tähjänjoen alapäästä otettiin näytteet huhti-, touko- ja elokuussa (**Taulukko 2-9, Liite 8.4**).

Tähjänjoen vesi oli jokaisena tarkkailukertana tummaa, silminnähden sameaa, hyvin kiintoainespitoista ja runsashumuksista. Vedenlaadussa ei havaittu kovin merkittäviä ajallisia vaihteluita, mutta maaliskuun näytteessä mm. kokonaisravinnepitoisuudet sekä epäorgaanisten ravinneyhdisteiden pitoisuudet olivat koholla muihin näytteenottokertoihin verrattuna. Elokuun näytteessä puolestaan COD_{Mn}-pitoisuus, väriarvo ja rautapitoisuus olivat hieman koholla. Kiintoaineen määrä oli suurin toukokuussa. Tähjänjoki on pintavesityypiltään keskisuuri turvemaiden joki (Kt) ja sen ekologinen tila on arvioitu 3. vesienhoitokaudella välttäväksi sekä voimakkaasti muutetuksi (**Aroviita ym. 2019**). Vuonna 2024 mitattujen keskimääräisten kokonaisravinnepitoisuuksien perusteella Tähjänjoen vesi oli vedenlaadultaan välttävässä tilaluokassa (**Aroviita ym. 2019, Taulukko 2-9**). Tähjänjoen veden happipitoisuutta ei määritetty yhdelläkään tarkkailukerralla. Veden pH-arvot olivat Suomen pintavesille tyypillisesti lievästi happamalla tasolla. Joen pH-minimin perusteella **Aroviidan ym. (2019)** luokittelun mukaisesti Tähjänjoen vesi oli erinomaisessa tilaluokassa (**Taulukko 2-9**). Sähköjohtavuudet olivat hieman koholla pintavesien tavanomaiseen tasoon nähden. Rautapitoisuudet olivat melko suuria (2900-4300 µg/l). (**Liite 8.4**).

Taulukko 2-9. Pyhäjoen yhteistarkkailun muiden jokien keskimääräiset vedenlaatuluokitukset vuonna 2024 (Aroviita ym. 2019). Vuonna 2024 tarkkailussa oli ainoastaan Tähjänjoki.

Tarkkailupiste	Pintavesi- tyyppi	Kok.N		Kok.P		pH-minimi	
Tähjänjoki alapää	Kt	1850	V	85	V	6,62	E

2.7 Veden hygieeninen laatu

Pyhäjoen vesistötarkkailussa veden hygieenistä laatua tarkkaillaan määrittämällä fekaalisten koliformisten bakteerien määrät alueellisen ja intensiivisen tarkkailun yhteydessä. Vuonna 2024 intensiivinen ja alueellinen näytteenotto suoritettiin pääasiassa tarkkailuohjelman mukaisesti. Haapajärvellä suoritettiin syyskuussa 2024 vuoden 2023 puuttuvaa näytteenottokierrosta korvaava näytteenotto. Tulokset on esitetty **kuvissa 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.

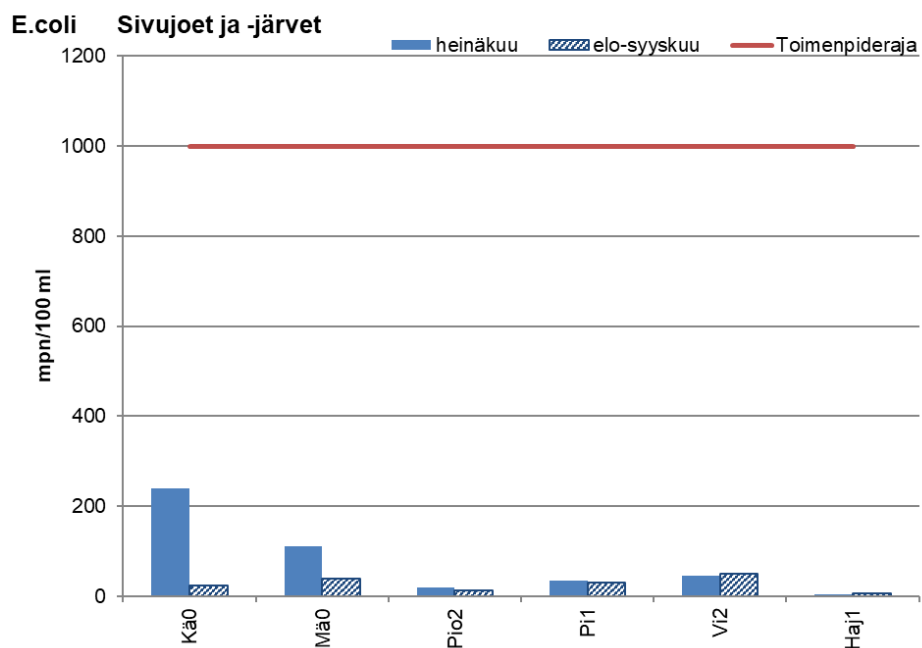
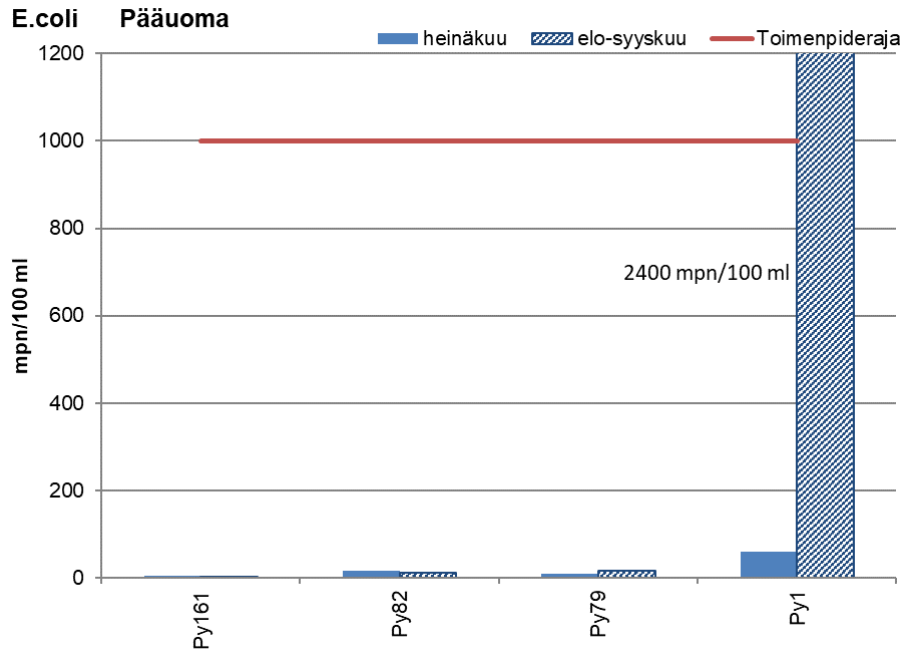
Vuonna 2024 Pyhäjoen pääuomassa *E. coli*:n ja enterokokkien tiheys vaihteli sekä alueellisesti että ajallisesti. STM:n asetuksen mukainen toimenpideraja *E. coli*:lle ylittyi pääuoman havaintopisteellä Py1 elo-syyskuun

osalta. Pyhäjokisuusta (Py1) mitattiin 1.8.2024 toimenpiderajan selvästi ylittävä *E. coli*-pitoisuus (2400 mpn/100 ml). Myös vuonna 2023 pääuoman korkein yksittäinen havainto *E. coli*:n osalta mitattiin elokuussa Pyhäjokisuun havaintopisteellä, mutta tällöin arvo jäi selvästi alle toimenpiderajan (100 mpn/100 ml). Elokuun alun tarkkailukertana Pyhäjokisuun pisteeltä mitattiin myös laboratorion ylimmän määritysrajan ylittävä enterokokkipitoisuus (>200 pmy/100 ml) sekä koliformisten bakteerien pitoisuus (>2400 mpn/100 ml). Enterokokkien osalta STM:n toimenpiderajan ylitys on epävarmaa, koska STM:n asetuksen mukainen toimenpideraja on 400 pmy/100 ml eli korkeampi kuin määrittelyn tehneen laboratorion ylin määrittysraja.

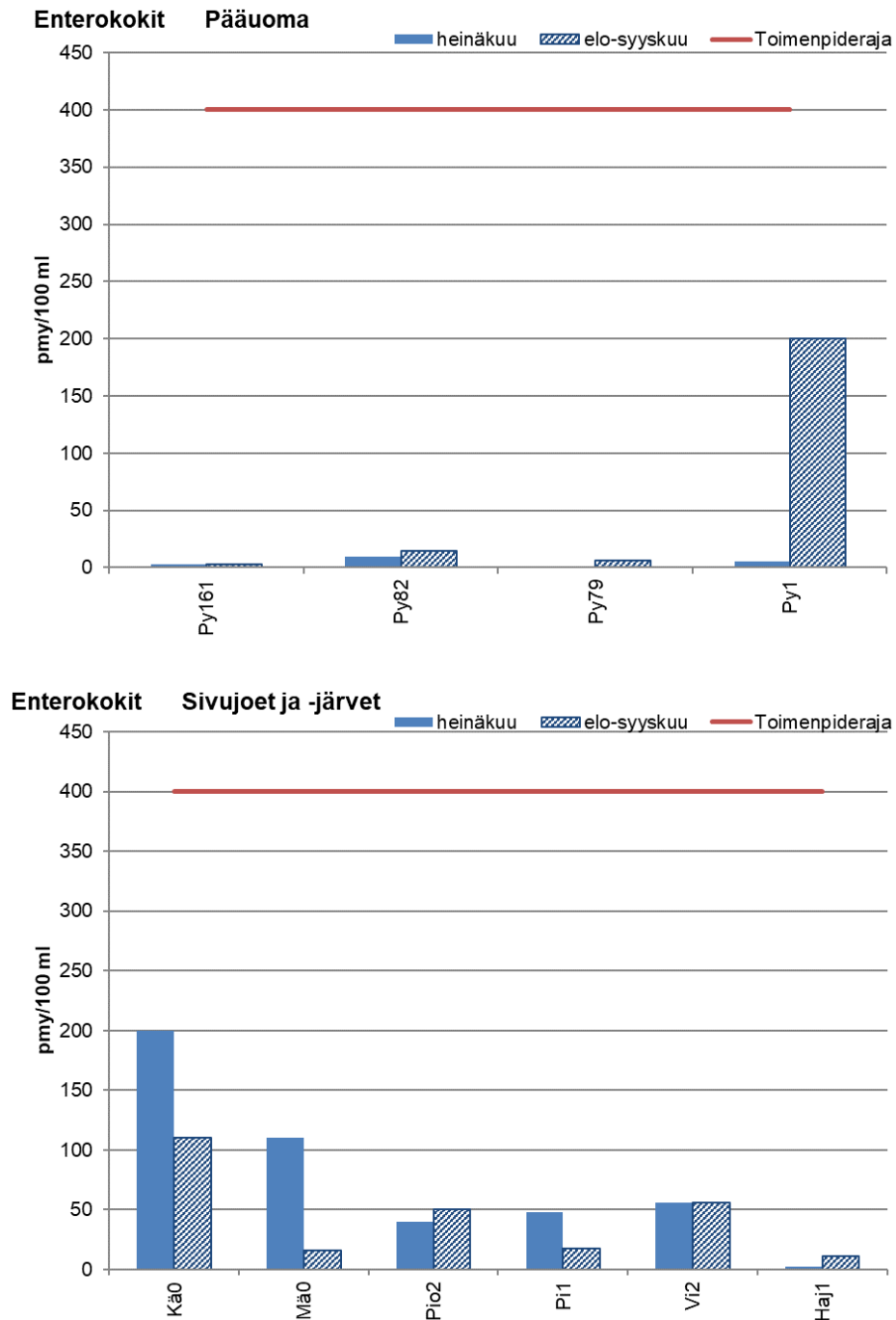
Pyhäjoen vesistön sivujokien ja -järvien tarkkailupisteillä *E. coli*:n ja enterokokkien tiheydet vaihtelivat hieman enemmän ja niiden määrät olivat pääosin korkeammat kuin pääuomassa. STM:n asetuksen mukainen *E. coli* -bakteerin toimenpideraja ei kuitenkaan ylittynyt heinä-syyskuussa 2024. Korkein yksittäinen havainto *E. coli*:n osalta havaittiin Kärsämäenjoessa (Kä0) 30.7.2024 tarkkailukerralla (240 mpn/100 ml). Enterokokkien osalta STM:n toimenpiderajan ylitys jää pääuoman tavoin epävarmaksi. Korkein enterokokkien pitoisuus (>200 pmy/100 ml) mitattiin *E. coli*:n tavoin Kärsämäenjoesta heinäkuun lopussa. Tulos ylittää määrittelyn tehneen laboratorion ylimmän määrittysrajan, mutta määrittysraja on pienempi kuin STM:n toimenpideraja. Heinäkuun tarkkailukerralla Kärsämäenjoesta mitattiin myös ylimmän määrittysrajan ylittävä koliformisten bakteerien pitoisuus (>2400 mpn/100 ml).

Enterokokkien määrään liittyvistä tulosepävarmuuksista johtuen enterokokkien tapauksessa STM:n asetuksen 354/2008 mukaisen sisävesien uimaveden toimenpiderajan ei voi sanoa ylittyneen Pyhäjoen pääuoman ja sivujokien sekä -järvien osalta. *E. coli*-bakteerien osalta toimenpideraja ylittyi vuonna 2024 kerran pääuoman havaintopisteellä Py1.

Vesistötarkkailun havaintopaikat eivät kuvaa uimaveden laatua yleisillä uimarannoilla. Uimarantojen veden uimakelpoisuutta seurataan kuntien terveysvalvontaviranomaisten toimesta. Valtakunnallisessa ELY-keskuksen sinileväseurannassa Haapajärven kunnassa sijaitsevassa Hautaperän tekojärven uimarannalla havaittiin hieman levää viikolla 28 sekä viikoilla 32-36 ja runsaasti levää viikolla 29. Reisjärvellä Salmensuun uimarannalla havaittiin hieman sinilevää viikoilla 26 ja 32 ja runsaasti levää viikolla 36. Pyhäjärven Emolahden uimarannalla sinilevää ei havaittu vuonna 2024 (**Järvi- ja meriwiki 2025**).



Kuva 2-23. *E. coli*-bakteerien määrät (mpn/100 ml) Pyhäjoessa sekä sen sivujoissa ja -järvissä kesällä 2024. Sivujokien lyhenteet, ks. taulukko 2-2. Laboratorion alimman määrittäysrajan alittavat tulokset on kuvaajaan muutettu muotoon 0,5*määrittäysraja ja ylimmän määrittäysrajan ylittävät tulokset muotoon 1*ylin määrittäysraja.



Kuva 2-24. Enterokokkibakteerien (pmy/100 ml) määrät Pyhäjoessa sekä sen sivujoissa ja -järvissä kesällä 2024. Sivujokien lyhenteet, ks. taulukko 2-2. Laboratorion alimman määrittäysrajan alittavat tulokset on kuvaajaan muutettu muotoon 0,5*määrittäysraja ja ylimmän määrittäysrajan ylittävät tulokset muotoon 1*ylin määrittäysraja.

2.8 Lämpötila- ja jäätarkkailu

Voimassa olevan tarkkailuohjelman mukaisesti NordFuel Oy:n (ent. Kanteleen Voima Oy) Haapaveden voimalaitoksen jäähdytysvesien vaikutusta purkuvesistön lämpöoloihin ja jäätilanteeseen tarkkaillaan kuukausittain marraskuulta huhtikuulle. Nykyinen tilanne on kuitenkin se, että voimalaitostoiminta on loppunut, ja laitos purettiin vuonna 2023. Koska Haapaveden voimalaitoksella ei ole ollut tuotantoa, jäähdytysvesiä ei vuonna 2024 ole johdettu lainkaan. Jäähdytysvesien vaikutuksia alapuolisen vesistön veden lämpötiloihin ja jäätilanteeseen ei siis voitu vuonna 2024 havaita. Tarkkailuohjelman mukaisesti tarkkailu kuitenkin toteutettiin viidellä eri havaintopaikalla. Lämpötila- ja jäätarkkailun tulokset ja valokuvat on esitetty **liitteessä 9**.

Näytteenottoa ei suoritettu miltään havaintopisteeltä marraskuussa. Lisäksi Mäyränperältä ei ole tuloksia helmi- ja joulukuulta, sillä jää oli heikko tai jälle ei uskaltanut mennä, joten näytteenottoa ei ollut mahdollista suorittaa.

Haapakosken havaintopaikka oli sulana kaikilla vuoden 2024 tarkkailukerroilla (ks. liite 9). Havaintopisteellä veden lämpötila vaihteli välillä 0-0,9 °C.

Tammikuun tarkkailukerralla Pyhäjoen sillan, Kylpyläsaaren sillan, Mieluskosken ja Mäyränperän kohteet näyttivät olevan jään peitossa. Helmikuun tarkkailukerralla em. kohteilla jään paksuus oli kasvanut lukuun ottamatta Mäyränperää, jolta mittaukset jäivät tekemättä, koska jälle ei uskaltanut mennä. Tammi- ja helmikuun tarkkailukerroilla Mäyränperän havaintopisteellä oli jäätä, mutta jäätilanne oli heikko, eikä jälle tämän vuoksi voinut helmikuussa mennä.

Maaliskuun tarkkailukerralla Kylpyläsaaren sillan ja Mieluskosken jäät olivat hieman heikentyneet helmikuun tarkkailukertaan verrattuna. Pyhäjoen sillan jäättilanne oli päinvastoin parantunut. Mäyränperän osalta jään paksuus oli lievästi tammikuuta suurempi ja mittaukset voitiin jälleen suorittaa. Maaliskuussa kaikilla kohteilla oli havaittavissa jään päällä hieman vettä.

Huhtikuun tarkkailukerralla kaikki kohteet olivat jo täysin sulana.

Joulukuussa Kylpyläsaaren sillan ja Pyhäjoensillan tarkkailukohteet olivat jäässä ja myös Mieluskoski oli pitkälti jäässä, vaikkakin jäättilanne oli hyvin heikko. Mäyränperän kohteella mittauksia ei voitu suorittaa, koska jäättilanne oli vielä liian heikko.

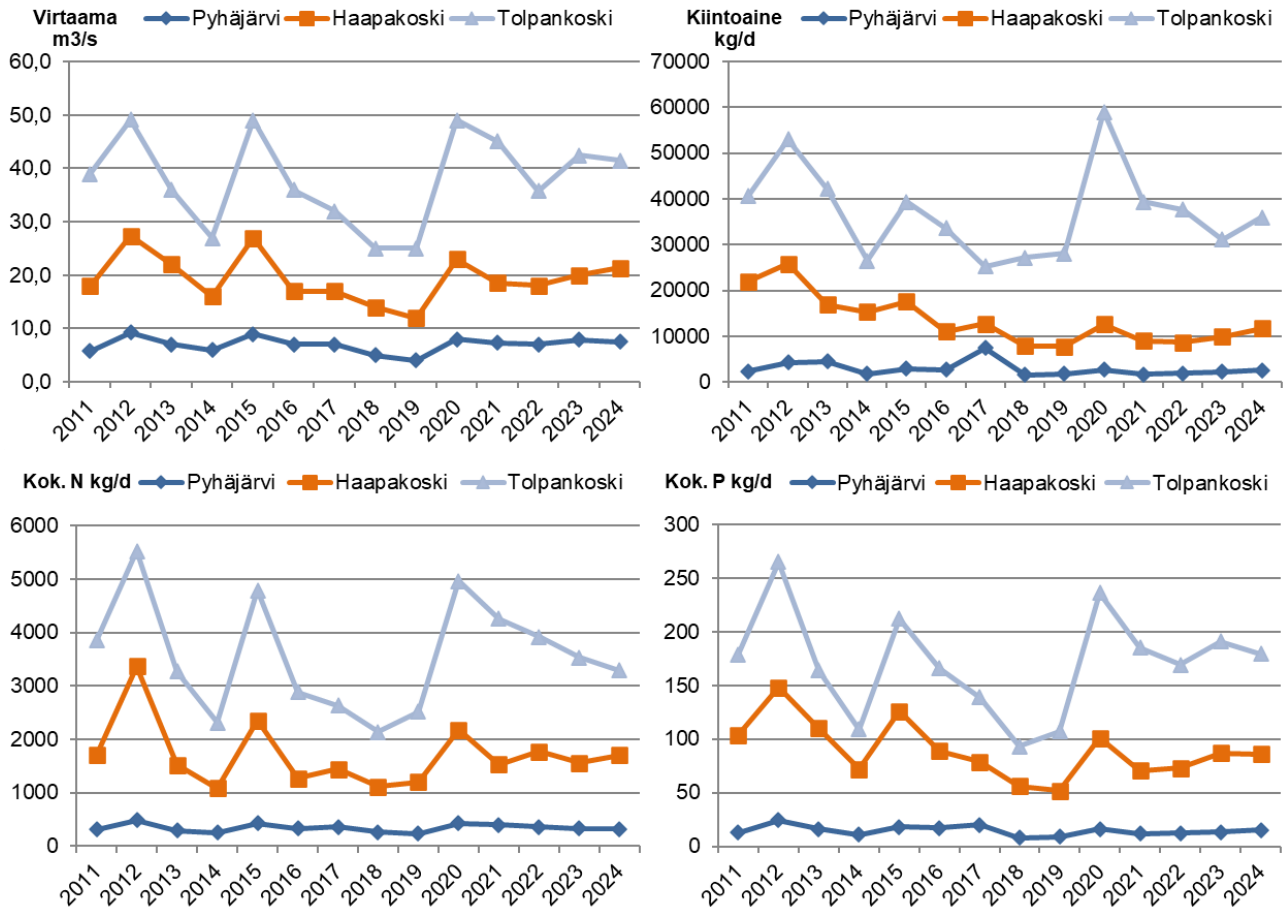
3. AINEVIRTAAMAT

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.

Vuoden 2024 keskivirtaamat olivat Pyhäjärven luusuan osalta lievästi edellisvuotta pienempiä, Haapakosken osalta lievästi suurempia ja Tolpankoskella samaa luokkaa. Ainevirtaamien määrät vaihtelevat pääosin virtaamasta riippuen eikä selvää trendiä ole havaittavissa viimeiseltä viideltä vuodelta. Suuri virtaama vaikuttaa suoraan ainevirtaamien suuruuteen. Pyhäjoen kiintoaineen ainevirtaamat nousivat Haapakoskella, Tolpankoskella ja Pyhäjärvellä edellisvuodesta. Typen ainevirtaamat nousivat Haapakoskella ja fosforin Pyhäjärvellä, muutoin ravinteiden ainevirtaamat laskivat vuoteen 2023 verrattuna. Nousua tapahtui eniten Haapakosken kiintoaineen ainevirtaamassa (+17,8 %) ja laskua Tolpankosken typen ainevirtaamassa (-6,8 %). (**taulukko 3-1, kuva 3-1**).

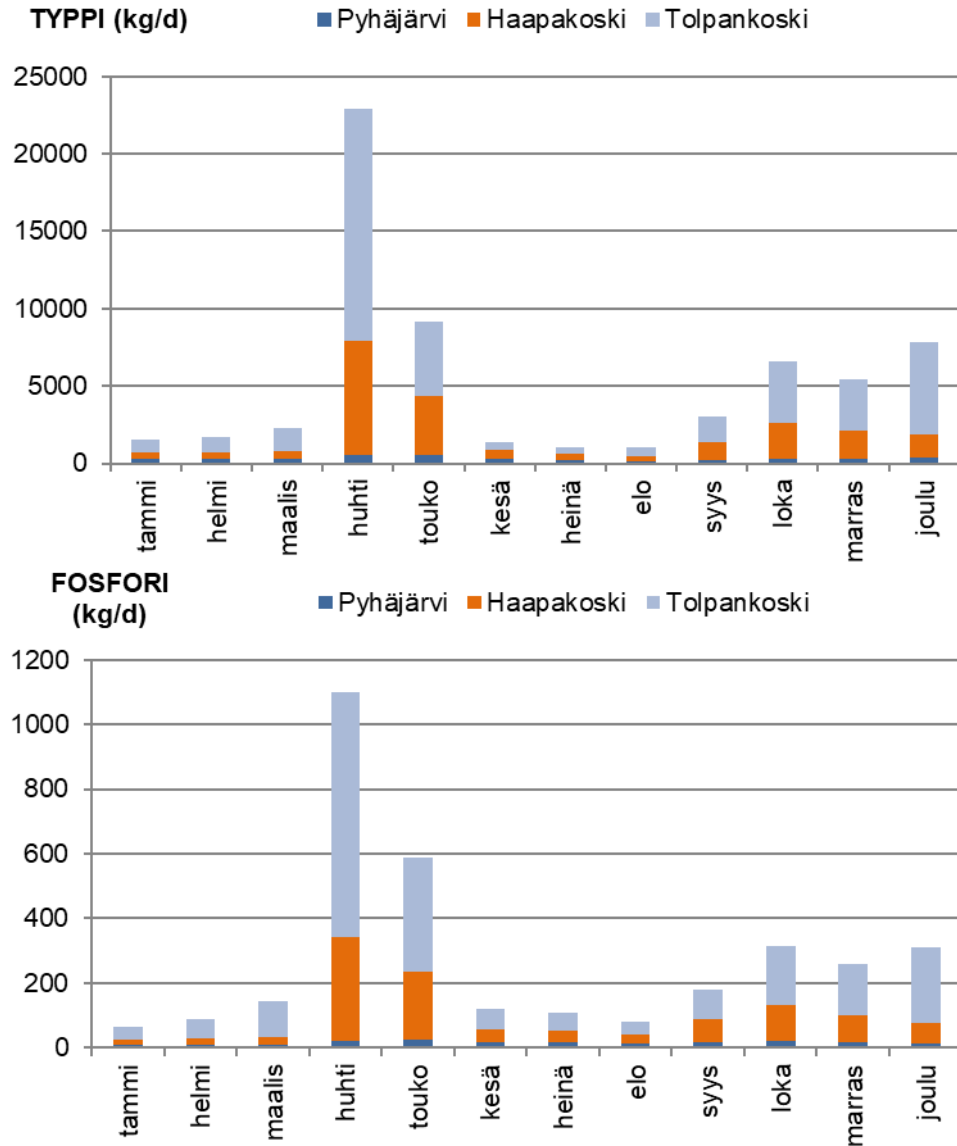
Taulukko 3-1. Vuoden keskivirtaamat ja Pyhäjoen keskimääräiset ainevirtaamat vuosina 2011-2024.

	Virtaama m ³ /s													
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Pyhäjärvi	5,8	9,2	7,0	6,0	9,0	7,0	7,0	5,0	4,0	8,0	7,4	7,0	7,9	7,5
Haapakoski	18	27	22	16	27	17	17	14	12	23	19	18	20	21
Tolpankoski	39	49	36	27	49	36	32	25	25	49	45	36	42	42
	Kiintoaine kg/d													
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Pyhäjärvi	2325	4236	4529	1762	2950	2722	7453	1556	1773	2619	1619	1920	2258	2610
Haapakoski	21994	25775	16884	15297	17618	11046	12736	7911	7731	12565	8970	8675	9952	11725
Tolpankoski	40687	53017	42164	26537	39371	33652	25303	27198	28103	59022	39362	37661	31155	35979
	Kok.N kg/d													
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Pyhäjärvi	308	481	294	249	426	332	362	259	228	429	393	359	328	318
Haapakoski	1699	3373	1517	1082	2354	1264	1438	1115	1196	2175	1525	1770	1563	1704
Tolpankoski	3851	5532	3273	2315	4793	2884	2629	2140	2512	4965	4255	3917	3533	3291
	Kok.P kg/d													
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Pyhäjärvi	13	24	16	11	18	17	20	8,0	9,0	16	12	12	13	15
Haapakoski	104	148	110	72	126	89	79	56	52	101	71	73	87	86
Tolpankoski	179	265	164	109	212	166	139	93	107	236	185	169	191	179



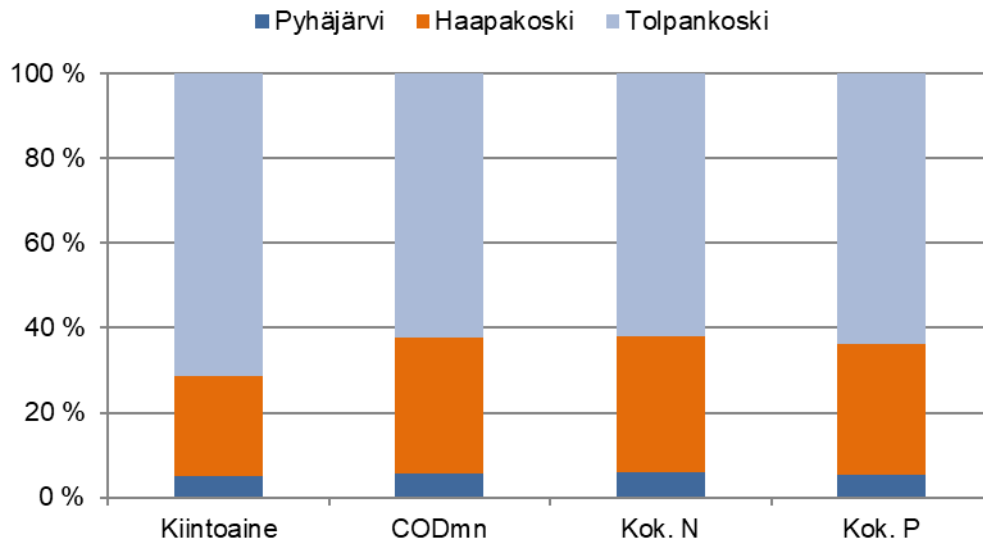
Kuva 3-1. Pyhäjoen keskimääräiset vesi-, kiintoaine- ja ravinnevirtaamat vuosina 2011-2024.

Vuonna 2024 Pyhäjärven luusuan keskimääräiset virtaamat olivat suurimmillaan toukokuussa ja Haapakosken sekä Tolpankosken puolestaan huhtikuussa. Pyhäjärvellä kokonaistypen ja kokonaisfosforin ainevirtaamissa oli havaittavissa vain lievästi kevättulvien vaikutuksia huhti-toukokuussa. Pyhäjärven virtaamat olivat melko pieniä ja tasaisia läpi vuoden, joten vaikutus ainevirtaamiin jäi heikoksi. Kevättulvien ja syyssateiden vaikutuksia oli kuitenkin selvästi nähtävillä Haapakoskella sekä Tolpankoskella. Haapakoskella ja Tolpankoskella havaittiin virtaamahuiput kevättulvan aikaan huhti-toukokuussa sekä lokakuun puolivälin tienoilla ja marras-joulukuun vaihteessa. Sekä Haapakoskella että Tolpankoskella kaikkien tarkasteltujen muuttujien ainevirtaamat olivat suurimmillaan huhtikuussa, mutta arvojen kohoamista oli nähtävissä myös loppuvuodesta (**kuva 3-2**).



Kuva 3-2. Pyhäjoen kuukausittaiset ravinnevirtaamat vuonna 2024.

Valtaosa Pyhäjoen ainevirtaamasta on peräisin Pyhäjoen alaosalta Tolpankoskelta (62-72 %). Pyhäjärvestä lähtevän veden osuus ainevirtaamasta oli noin 5,2-6,0 % ja Haapakosken osuus 23-32 % (**kuva 3-3**).



Kuva 3-3. Keskimääräisten ainevirtaamien jakautuminen Pyhäjoessa vuonna 2024.

4. PYHÄJÄRVEN SEDIMENTTITUTKIMUKSET

Sedimenttitutkimukset tehdään Pyhäjärven kolmesta eri syvänteestä Junttisylvä, Kirkkoselkä ja Pyhäselkä. Sedimenttitutkimusten havaintopaikat ovat samoja kuin vesistötarkkailun havaintopaikat. Vuonna 2024 näytteenotto tapahtui 26.3.-27.3.2024. Havaintopaikassa Pyhäselkä Pyhj4 pohja oli kuitenkin niin kova, ettei näytteenotto viipalelimnoksella onnistunut. Näytteenottoa yritettiin toteuttaa myös syvänteen etelä- ja pohjoispäästä siinä onnistumatta. Sedimenttitutkimukset toteutettiin edellisen kerran vuonna 2022, mutta tällöin osanäytteet yhdistettiin inhimillisen virheen vuoksi kokoomanäytteeksi, ja näin ollen sedimenttitarkkailun tuloksia oli vain jokaisen havaintopaikan kokoomanäytteestä. Lisäksi vuonna 2022 myös typpipitoisuus jäi epähuomiossa analysoimatta. Tarkkailu päätettiin uusua vuonna 2024, sillä vuoden 2022 tulokset eivät kertoneet sedimentin tilanteen kehittymisestä. Vuonna 2024 osanäytteet otettiin ohjelman mukaisesti, mutta typen pitoisuuksia ei analysoitu. Sedimenttitutkimuksen analyysitulokset on esitetty **liitteessä 17**.

Tarkkailuohjelman 2019-2025 mukaan sedimenttinäytteet otetaan esim. Limnos-sedimenttinoutimella 1 cm:n paksuisina viipaleina pinnasta 5 cm:iin saakka yhtenäisenä patsaana (eli 0-5 cm: 5 kpl 1 cm paksuisia viipaleita) ja sen jälkeen näytepatsaasta otetaan joka toinen cm aina 15 cm:iin saakka. Yhteensä kustakin syvänteestä otetaan 10 viipaletta. Sedimenttinäytteistä tehdään seuraavat analyysit:

- | | | |
|--------------------|------|------|
| - kuiva-aine | - S | - Cu |
| - haihdutusjäännös | - Fe | - Zn |
| - hehkutusjäännös | - Mn | - Cd |
| - pH | - As | - Hg |
| - kok.P | - Cr | - Pb |
| - kok.N | - Ni | |

Analyysitulosten perusteella lasketaan orgaanisen aineen muotoa kuvaava C/N-suhde sekä sedimentin hapetus-pelkistysoloja kuvaava Cu/Zn-suhde. Sedimentin raskasmetallipitoisuuksia tarkkaillaan Pyhäsalmen kupari- ja sinkkikaivoksen vaikutuksen selvittämiseksi. Pyhäsalmen kaivos ja Pyhäjärven kaupunki laskevat jätevetensä Junttiselälle. Junttiselältä vettä virtaa tulva-aikana Tikkalansalmen kautta Kirkkoselälle, jolloin jätevesien sisältämiä raskasmetalleja joutuu Kirkkoselälle.

Sedimenttitutkimukset on tehty samoilta näytteenottopaikoilta, mutta tarkkailuohjelman mukaisesti eri näytteenottosyvyyksiltä, vuosina 1998, 2004, 2010, 2016 ja 2022. Vuosien 2004 ja 2010 välisenä aikana osa määrittymenetelmistä ja niitä säätelevistä standardeista uudistui, mikä on otettava huomioon eri vuosien tuloksia vertailtaessa. Aikaisempiin tuloksiin verrattuna vuonna 2016 pintasedimentistä otettiin vain yksi näyte (0-5 cm), kun aiemmin ensimmäiset 5 senttimetriä on tutkittu erikseen. Vuonna 2022 kaikki osanäytteet yhdistettiin kokoomanäytteeksi, joten vuoden 2022 tulokset eivät ole mitään osin täysin vertailtavissa aiempiin tarkkailuvuosiin. Vuonna 2024 näytteenotto toteutettiin tarkkailuohjelman mukaisesti ottamalla yhteensä 10 osanäytettä. Vuosina 2022 ja 2024 tyyppipitoisuuksia ei analysoitu, joten kumpaanakaan tarkkailuvuonna C-N-suhdetta ei voitu laskea.

Sedimenttinäytteistä on tehty piilevämääritykset vuosina 2016 ja 2022. Piilevämääritykset toistetaan joka kuudes vuosi.

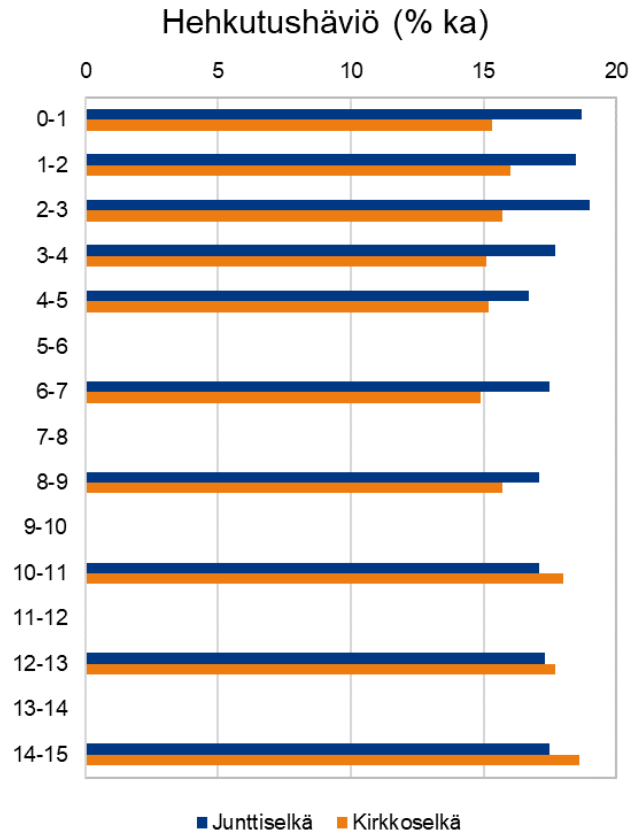
Tolkkinen ja Kauppila (2007) ovat määrittäneet Junttiselän sedimenttien kerrostumisnopeudeksi noin 0,5 cm vuodessa. Tämä arvio vastaa hyvin Räisäsen ja Mäkisen (2007) tuloksia, joiden mukaan kerrostumisnopeus olisi noin 0,45 cm vuodessa Junttiselän sedimenttipatsaassa syvyys 0–1 cm vastaa näin ollen noin vuosien 2014-2016 kerrostumia ja syvyys 14-15 cm noin vuosien 1986-88 kerrostumia. Räisäsen ja Mäkisen (2007) mukaan Junttiselän sedimentaatioon liittyy voimakasta aineksen kulkeutumista ja uudelleenkerrostumista.

Kirkkoselällä ja Pyhäselällä sedimentin kerrostumisnopeus on hitaampi kuin Junttiselällä ja myös kerrostumisolosuhteet ovat stabiilimmat kuin Junttiselällä. Räisäsen ja Mäkisen (2007) tutkimustulosten perusteella Kirkkoselällä (näytteenottopaikka Pyhj3 alue) kerrostumisnopeus olisi noin 0,2 cm/v, jos nopeuden oletetaan olevan suhteellisen vakio. Tällöin näytteenottopaikan Pyhj3 sedimentin kerros 14-15 cm vastaisi noin vuosien 1941-46 kerrostumia. Pyhäselän näytteenottopaikan (Pyhj4) alueen sedimentin kerrostumisnopeus ei ole tiedossa, mutta voidaan olettaa sen olevan Kirkkoselän kerrostumisnopeuden luokkaa tai matalampi, koska alueelle ei ole kohdistunut merkittävää pistekuormitusta.

Junttiselän sedimenttiprofiili edustaa kokonaisuudessaan Pyhäsalmen kaivoksen avaamisen jälkeen kerrostunutta sedimenttiainesta, Kirkkoselällä ja Pyhäselällä sedimenttiprofiilissa on mukana myös ainesta, joka on kerrostunut ennen kaivoksen avaamista. Myös tällöin järveen on kuitenkin kohdistunut maatalouden ja yhdyskuntajätevesien aiheuttamaa kuormitusta luonnonhuuhtouman aiheuttaman ravinnekuormituksen lisäksi (Heikkinen & Väisänen 2007).

4.1 Orgaaninen aines, ravinteet ja pH

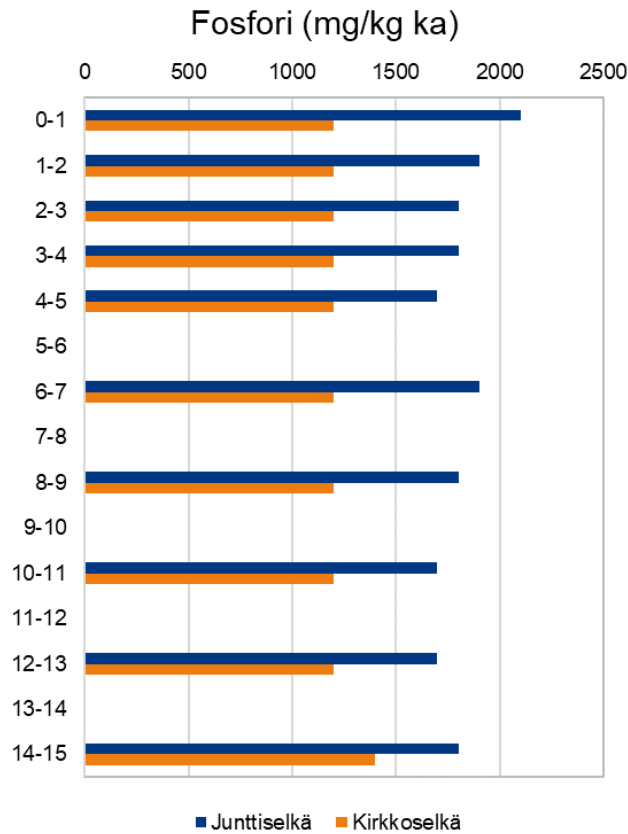
Hehkutushäviö kuvaa orgaanisen aineen pitoisuutta sedimentissä, joten se kuvastaa Pyhäjärven rehevyydasossa tapahtuneita muutoksia. Syvemmällä sedimentissä (10-15 cm) Kirkkoselän havaintopisteellä orgaanisen aineen pitoisuus sedimentissä oli lievästi Junttiselkää korkeampi, mutta muutoin Junttiselän pisteellä pitoisuudet olivat lievästi suurempia. Erot näytteenottopaikkojen välillä olivat kuitenkin hyvin vähäisiä (kuva 5-1).



Kuva 5-1. Hehkutushäviö (% kuiva-aineesta) Pyhäjärven sedimenttinäytteissä maaliskuussa 2024 eri osanäytteissä (0-15 cm).

Suurimmat kokonaisfosforipitoisuudet havaittiin Junttiselän sedimenttinäytteissä. Korkeimmillaan fosforin määrä oli pisteellä sedimentin pinnassa (0-1 cm). Junttiselällä fosforin pitoisuudet vaihtelivat jonkin verran osanäytteiden välillä, Kirkkoselällä erot fosforipitoisuuksissa olivat pieniä (**kuva 5-2**).

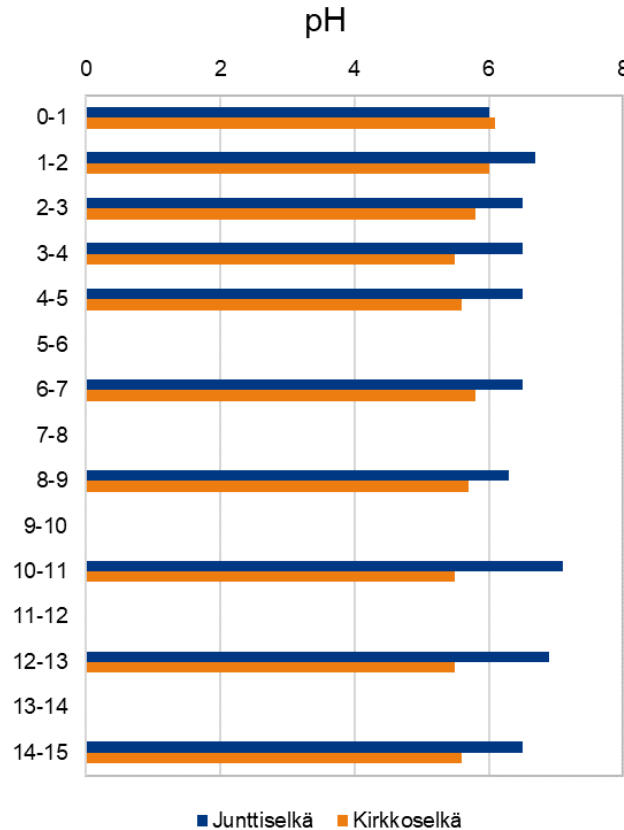
Mäkisen ja Pajusen (2005) mukaan Suomen keskikokoisten järvien sedimentin fosforipitoisuus on keskimäärin 1,66 mg/g eli 1660 mg/kg. Kirkkoselällä keskimääräinen fosforipitoisuus (ka. 1200 mg/kg ka) oli hieman alhaisempi kuin keskimäärin suomalaisissa keskikokoisissa järvissä, mutta Junttiselällä fosforipitoisuudet (ka. 1820 mg/kg ka) olivat hieman suurempia.



Kuva 5-2. Kokonaisfosforipitoisuudet (mg/kg ka) Pyhäjärven sedimenttinäytteissä maaliskuussa 2024 eri osanäytteissä (0-15 cm).

Aiempina vuosina sedimenttitarkkailussa on tarkasteltu hiili-typpi-suhdetta (C/N-suhde), jonka perusteella voidaan tehdä päätelmiä orgaanisen aineen alkuperästä. C/N-suhteen ollessa korkea, orgaaninen aines sisältää runsaasti humusta, kun taas suhteen ollessa matala orgaaninen aines on syntynyt pääosin järvessä perustuotannon seurauksena. Tutkimuksessa hiilen määrän arviona on aiemmin käytetty hehikutushäviön määrää, josta hiilen osuudeksi on oletettu 50 %. C/N-suhdetta ei kuitenkaan voitu tarkastella vuoden 2024 osalta, sillä typpipitoisuuksia ei analysoitu.

Vuonna 2024 Junttiselän sedimenttinäytteiden pH-arvot vaihtelivat happamasta neutraalin tuntumaan (pH 6,0-7,1), Kirkkoselällä pH oli happamalla tasolla (pH 5,5-6,1). Sedimentin pH-arvot eivät vaihdelleet merkittävästi eri osanäytteiden välillä. Vuoden 2016 ja 2022 tarkkailuissa pH-arvot olivat olleet molemmilla havaintopisteillä happamammalla tasolla. (kuva 5-3).



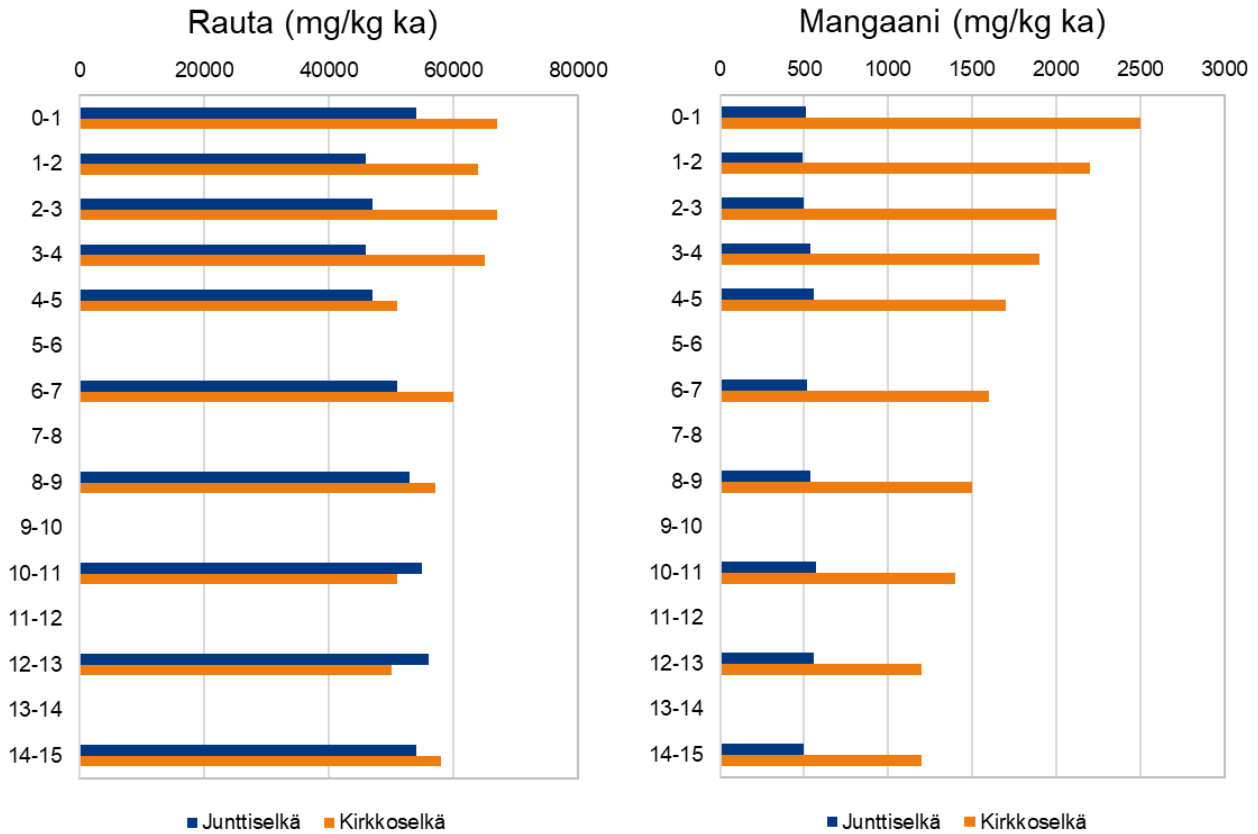
Kuva 5-3. Pyhäjärven sedimenttinäytteiden pH-arvot maaliskuussa 2024 eri osanäytteissä (0-15 cm).

4.2 Rauta, mangaani ja rikki

Rautapitoisuudet olivat pääasiassa korkeampia Kirkkoselällä, ja ne olivat suurimmillaan Kirkkoselän sedimentin osanäytteissä 0-4 cm. Kerroksissa 4-15 cm erot Kirkkoselän ja Junttiselän raudan pitoisuuksissa olivat pienempiä, ja osanäytteissä 10-11 cm sekä 12-13 cm pitoisuudet olivat Junttiselällä lievästi korkeammat.

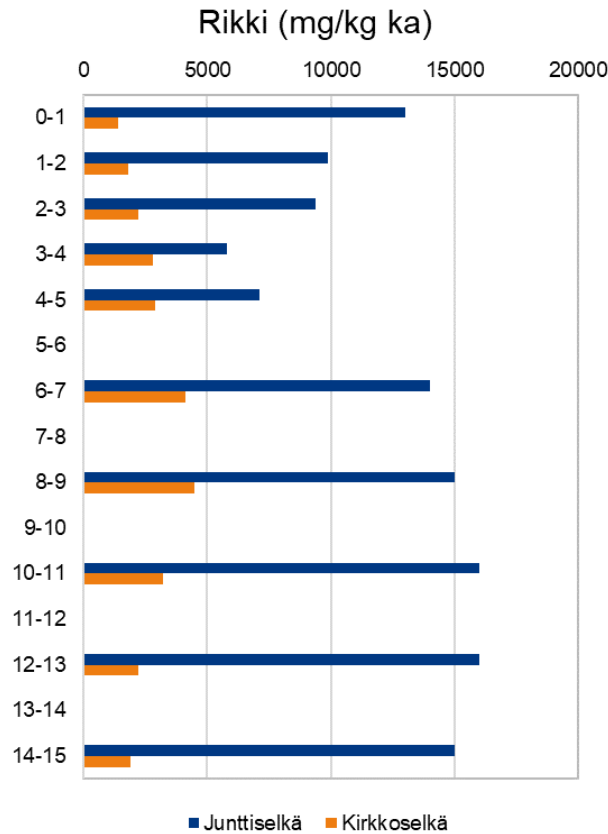
Mangaanipitoisuudet olivat jokaisessa osanäytteessä selvästi suurempia Kirkkoselän havaintopisteellä. Kirkkoselän mangaanipitoisuuksissa oli myös havaittavissa trendi, jossa pitoisuudet olivat suurimmillaan sedimentin pintakerroksissa ja laskivat syvemmällä sedimentissä. Junttiselän havaintopisteellä mangaanipitoisuudet olivat samaa tasoa kaikissa osanäytteissä (**kuva 5-4**).

Suomen keskikokoisten järvien sedimentin keskimääräinen rautapitoisuus on 6,2 % kuiva-ainepitoisuudesta (62 mg/g eli 62 000 mg/kg) ja mangaanipitoisuus 2,1 mg/g (eli 2100 mg/kg ka) (Mäkinen & Pajunen 2005). Junttiselällä keskimääräinen rautapitoisuus (ka. 50 900 mg/kg ka) ja mangaanipitoisuus (ka. 529 mg/kg ka) olivat keskimääräisiä pitoisuuksia pienempiä. Myös Kirkkoselällä rautapitoisuus (ka. 59 000 mg/kg ka) ja mangaanipitoisuus (ka. 1720 mg/kg ka) olivat hieman Suomen järvien keskimääräistä pitoisuutta alhaisempia (**kuva 5-4**).



Kuva 5-4. Pyhäjärven sedimenttinäytteiden rauta- ja mangaanipitoisuudet (mg/kg ka) maaliskuussa 2024 eri osanäytteissä (0-15 cm).

Pyhäsalmen kaivokselta lähtevät vedet sisältävät runsaasti sulfaattia (vuosien 2005-2016 keskiarvo n. 11 700 t/v ja viimeisimpien vuosien 2018-2023 keskiarvo n. 7 000 t/v). Sulfaatin pääainesosa on rikki. Pyhäsalmen kaivoksen sulfaattipitoisten vesien vaikutus näkyi vuonna 2024 Junttiselän sedimentin rikkipitoisuuksissa, jotka olivat Kirkkoselkää selvästi korkeampia. Rikkipitoisuus Junttiselällä oli keskimäärin noin 5-kertainen Kirkkoselkään verrattuna. Suomen keskikokoisten järvien sedimentin keskimääräinen rikkipitoisuus on 2062 mg/kg. Junttiselän keskimääräinen sedimentin rikkipitoisuus (ka. 12 120 mg/kg ka) oli näin ollen noin 6 kertaa korkeampi kuin Suomen keskimääräinen taso. Kirkkoselän rikkipitoisuus (ka. 2700 mg/kg ka) oli hieman suurempi kuin keskikokoisten järvien keskipitoisuus (**kuva 5-5**).

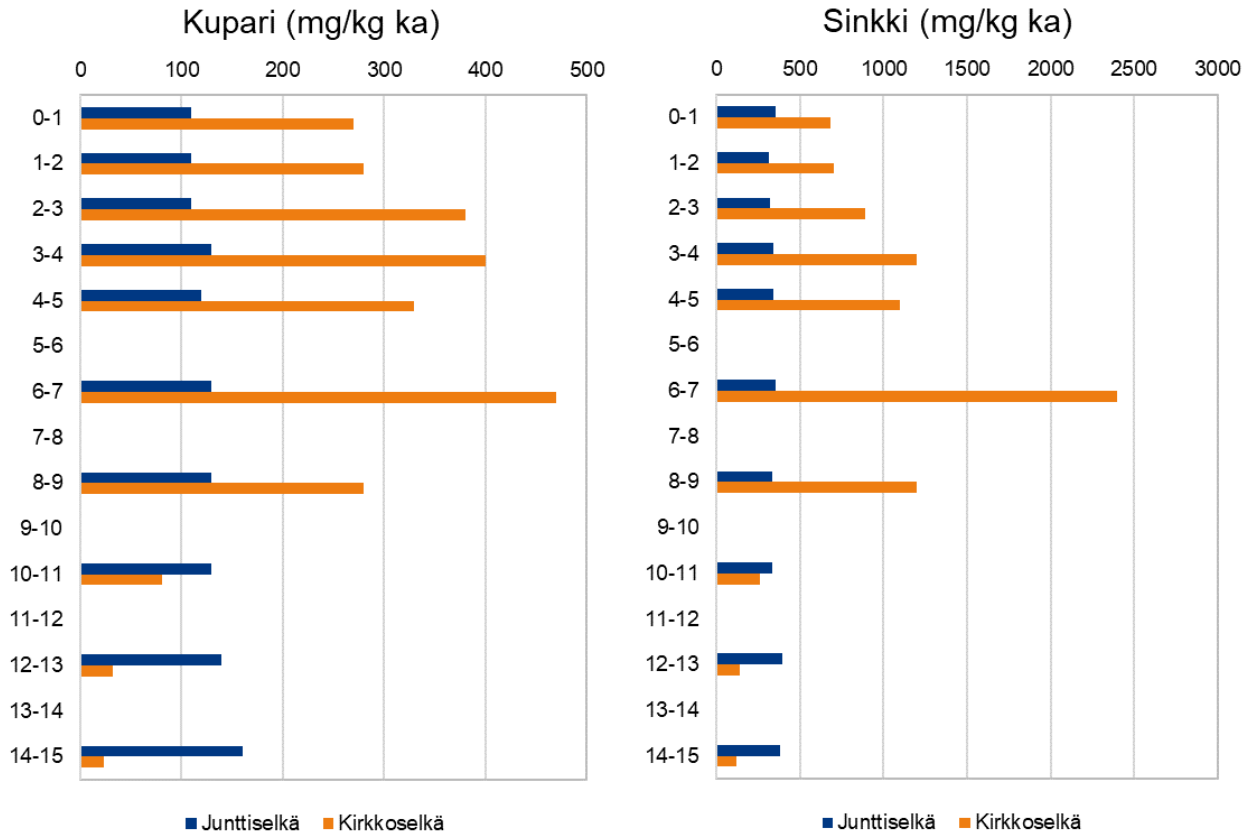


Kuva 5-5. Pyhäjärven sedimenttinäytteiden rikkipitoisuudet (mg/kg/ ka) maaliskuussa 2024 eri osanäytteissä (0-15 cm).

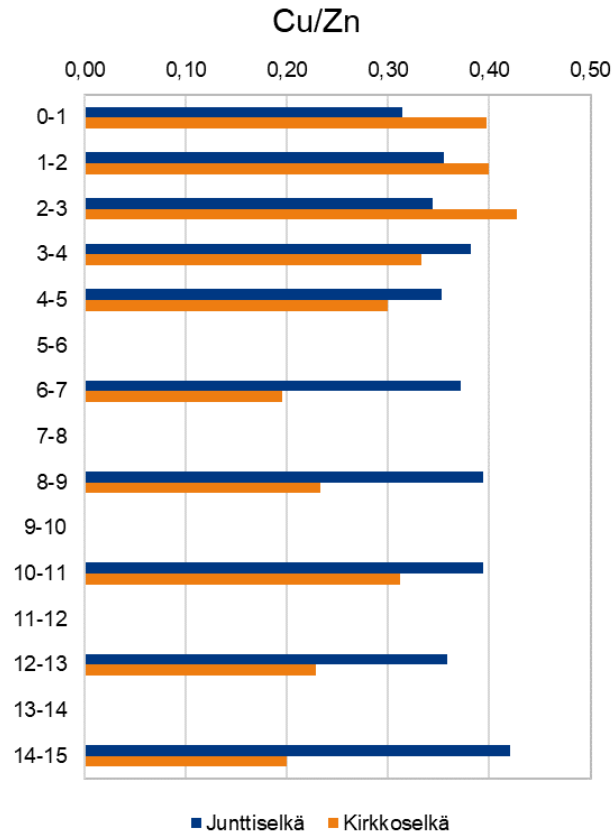
4.3 Raskasmetallit

Kupari ja sinkki olivat vuoteen 2022 asti Pyhäsalmen kaivoksen tärkeimmät lopputuotteet, mutta nykyään kaivoksella tuotetaan vain pyriittirikastetta. Suomen keskikokoisten järvien sedimentin keskimääräinen kuparipitoisuus on 25 mg/kg ja sinkkipitoisuus 115 mg/kg. Junttiselän havaintopisteen sedimentissä kuparin keskimääräinen kuiva-ainepitoisuus oli 127 mg/kg ja sinkin 344 mg/kg, eli molempien raskasmetallien pitoisuuskeskiarvo oli selvästi suurempi kuin tavanomaisesti Suomen keskikokoisissa järvissä. Vastaavasti Kirkkoselän havaintopisteellä kuparia oli keskimäärin 255 mg/kg ja sinkkiä 869 mg/kg, joten pitoisuudet olivat vielä Junttiselkää korkeampia. Verrattuna Suomen keskikokoisien järvien pitoisuuksiin Kirkkoselällä kuparin määrä oli keskimäärin noin 10-kertainen ja sinkin 8-kertainen tavanomaisiin pitoisuuksiin nähden. Kuparin sekä sinkin pitoisuudet olivat Kirkkoselällä korkeimmillaan sedimentin pintakerroksissa (0-9 cm) ja syvemmällä pitoisuudet olivat samaa luokkaa tai alhaisempia kuin Junttiselän pisteellä (**kuva 5-6**).

Kupari- ja sinkkipitoisuuksien on useissa tutkimuksissa (Tolkkinen ja Kauppila 2007, Räisänen ja Mäkinen 2007) todettu olevan jonkin verran suurempia Kirkkoselällä kuin Junttiselällä. Kaivostoiminnan alkuaikoina Kirkkoselkään pääsi saostamattomia jätevesiä, mistä Kirkkoselän sedimentin suuret metallipitoisuudet saattavat johtua (Tolkkinen ja Kauppila 2007). Metallien kertymiseen vaikuttavat myös orgaanisen aineksen kyky sitoa metalleja sedimenttiin ja metallien esiintyminen ja kulkeutuminen liukoissa muodossa, joten raskasmetallien esiintyminen sedimentissä ei ole aina suurinta kuormituslähteen läheisyydessä (**Räisänen ja Mäkinen 2007**). Pyhäsalmen kupari- ja sinkkipitoisuudet ovat olleet aikaisempienkin tutkimusten aikana melko pieniä.

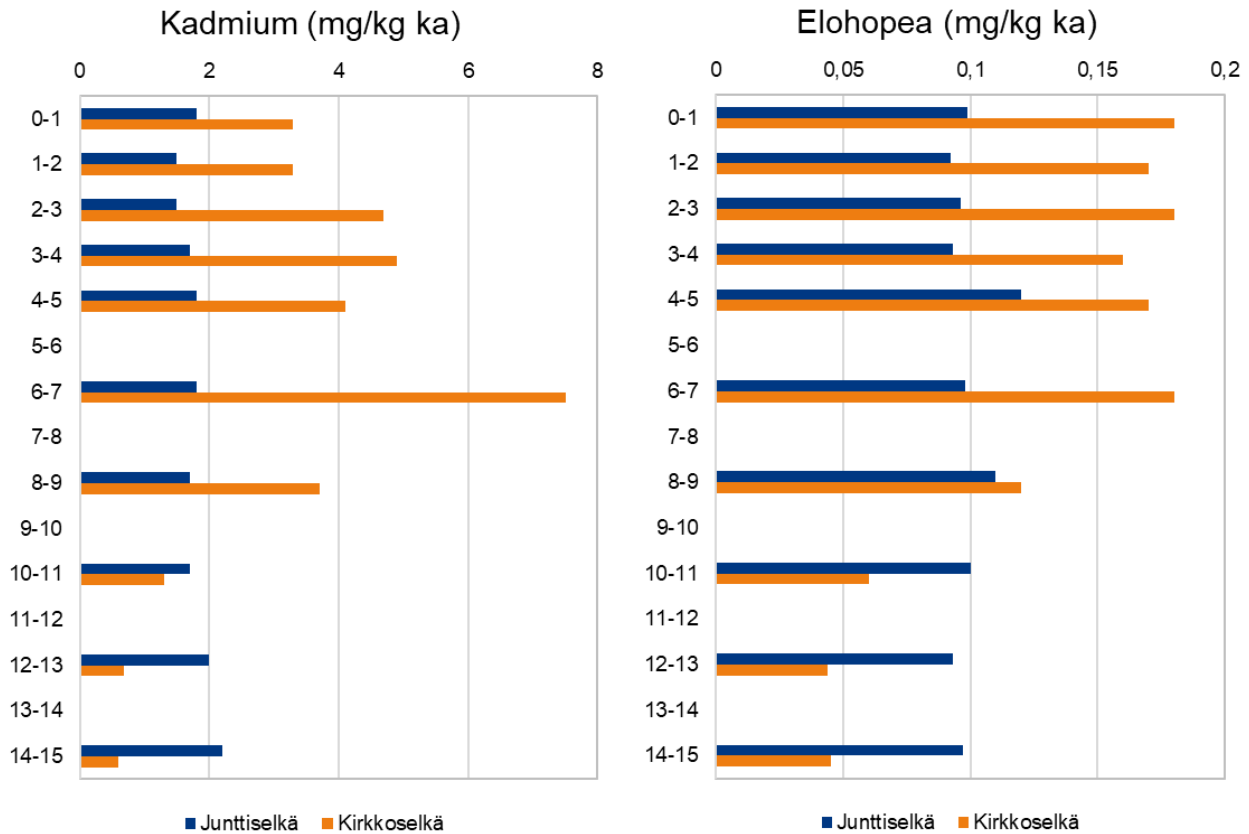


Kuva 5-6. Pyhäjärven sedimenttinäytteiden kupari- ja sinkkipitoisuudet (mg/kg ka) maaliskuussa 2024 eri osanäytteissä (0-15 cm).



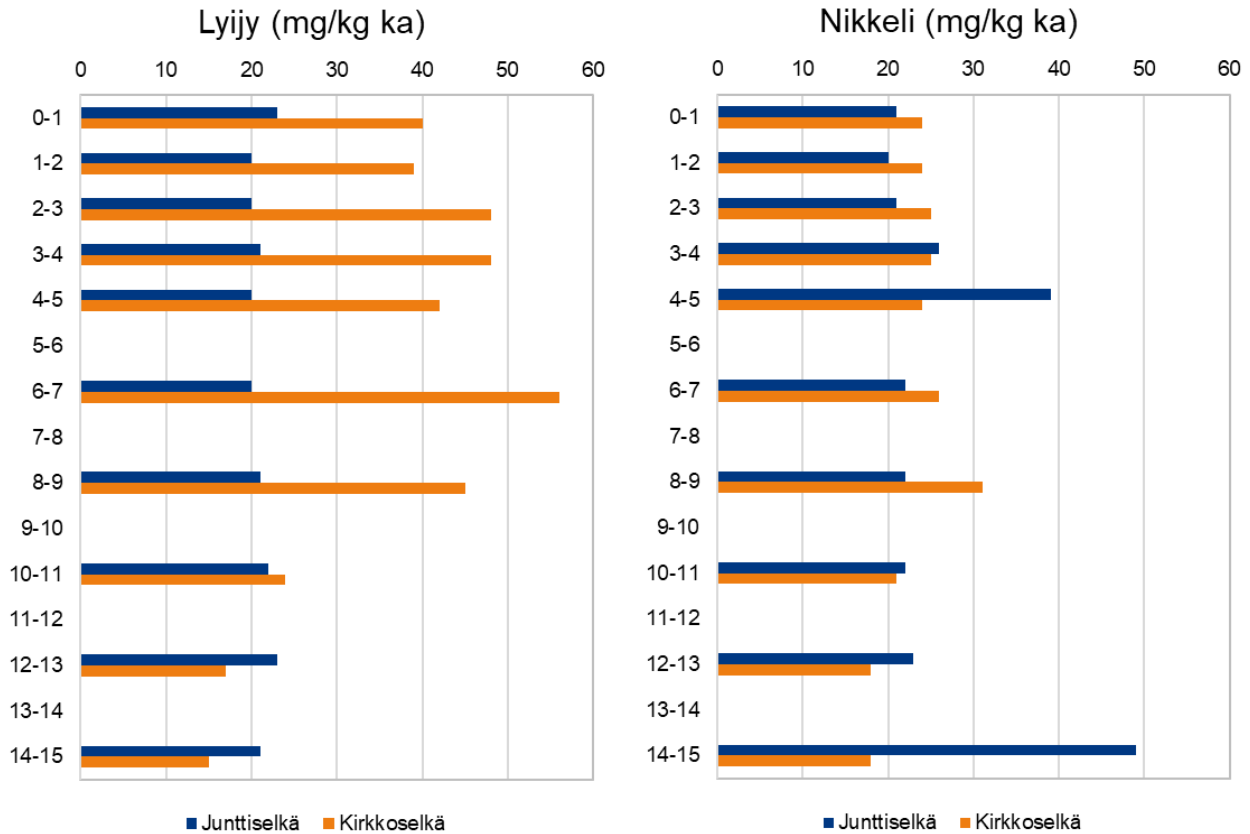
Kuva 5-7. Pyhäjärven sedimenttinäytteiden Cu/Zn-suhde maaliskuussa 2024 eri osanäytteissä (0-15 cm).

Kadmium- ja elohopeapitoisuudet olivat Kirkkoselän pisteellä sedimentin pintakerroksissa (0-7 cm) selvästi Junttiselkää korkeampia, mutta syvemmällä sedimentissä (10-15 cm) Junttiselän pitoisuudet olivat suuremmat. Suomen järvien sedimentin keskimääräinen kadmium- tai elohopeapitoisuus ei ole tiedossa. Räisäsen ja Mäkisen (2007) mukaan vuonna 2007 Junttiselän sedimentin kadmiumpitoisuus oli 0,2-0,35 mg/kg ja Kirkkoselän sedimentin pitoisuus oli 0,2-0,98 mg/kg. Vuoden 2024 tarkkailussa molempien havaintopisteiden kadmiumpitoisuudet (Junttiselkä 1,5-2,2 mg/kg ka, Kirkkoselkä 0,6-7,5 mg/kg ka) olivat korkeampia kuin Räisäsen ja Mäkisen havaitsemat pitoisuudet. Myös vuonna 2016 sedimentin osanäytteiden pitoisuudet sekä vuonna 2022 kokoomanäytteistä mitatut pitoisuudet olivat selvästi korkeampia kuin Räisäsen ja Mäkisen havaitsemat pitoisuudet (**kuva 5-8**).



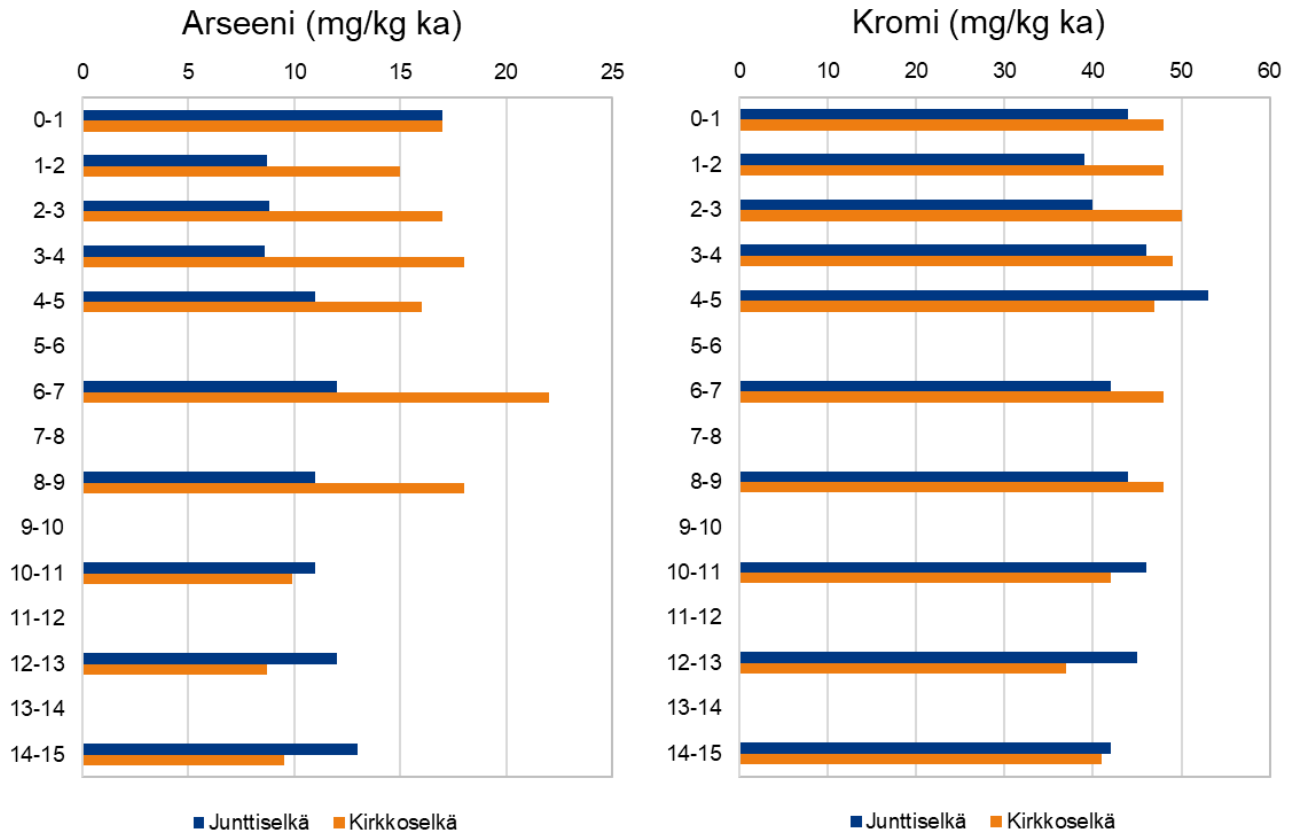
Kuva 5-8. Pyhäjärven sedimenttinäytteiden kadmium- ja elohopeapitoisuudet (mg/kg ka) maaliskuussa 2024 eri osanäytteissä (0-15 cm).

Korkeimmat lyijypitoisuudet esiintyivät muiden raskasmetallien tavoin Kirkkoselän syvänteen havaintopisteellä. Kirkkoselän pitoisuudet olivat korkeita sedimentin pintakerroksissa (0-9 cm), mutta syvemmällä (10-15 cm) Junttiselän lyijypitoisuudet olivat samaa tasoa tai hieman korkeampia. Nikkelin osalta pitoisuudet olivat pääasiassa melko samaa tasoa molemmilla havaintopisteillä lukuun ottamatta osanäytteitä 4-5 cm ja 14-15 cm, joissa Junttiselän nikkelpitoisuudet olivat Kirkkoselkään verrattuna koholla, ja osanäytettä 8-9 cm, jossa Kirkkoselän pitoisuus oli hieman koholla. Suomen keskikokoisten järvien keskimääräinen sedimentin lyijypitoisuus on 7 mg/kg ja nikkelpitoisuus 20 mg/kg (Mäkinen 2003, Mäkinen ja Pajunen 2005). Kirkkoselän (ka. 37 mg/kg ka) ja Junttiselän (ka. 21 mg/kg ka) keskimääräiset lyijypitoisuudet ylittivät melko selvästi tavanomaisen tason, keskimääräiset nikkelpitoisuudet (Kirkkoselkä ka. 24 mg/kg ka, Junttiselkä ka. 27 mg/kg ka) olivat hieman suurempia kuin Suomen keskikokoisissa järvissä keskimäärin.



Kuva 5-9. Pyhäjärven sedimenttinäytteiden lyijy- ja nikkelipitoisuudet (mg/kg ka) maaliskuussa 2024 eri osanäytteissä (0-15 cm).

Arseenipitoisuudet olivat pääasiassa suurempia Kirkkoselän havaintopisteellä, mutta Junttiselän ja Kirkkoselän kromipitoisuuksissa ei ollut suuria eroja. Arseenipitoisuuksienkin tapauksessa Kirkkoselän suuremmat pitoisuudet esiintyivät lähinnä sedimentin pintakerroksissa (1-9 cm). Suomen keskikokoisten järvien sedimentin keskimääräinen arseenipitoisuus on 8 mg/kg ja kromipitoisuus 46 mg/kg (**Mäkinen 2004, Mäkinen ja Pajunen 2005**). Junttiselän keskimääräinen arseenipitoisuus oli 11 mg/kg eli lievästi Suomen keskikokoisten järvien keskitasoa suurempi ja kromipitoisuus 44 mg/kg eli lievästi keskitasoa pienempi. Kirkkoselän sedimenttinäytteiden keskimääräinen arseenipitoisuus oli 15 mg/kg ja kromipitoisuus 46 mg/kg, joten arseenin osalta pitoisuuskeskiarvo oli lievästi tavanomaista suurempi ja kromin osalta tavanomaisella tasolla.



Kuva 5-10. Pyhäjärven sedimenttinäytteiden arseeni- ja kromipitoisuudet (mg/kg ka) maaliskuussa 2024 eri osanäytteissä (0-15 cm).

YHTEENVETO

Vuosi 2024 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 2024 Pyhäjärven luusuan virtaamat olivat suurimmillaan toukokuussa, mutta kaiken kaikkiaan virtaamat olivat pieniä. Pyhäjoen Haapakoskella ja Tolpankoskella kevättulvien aikaiset korkeat virtaamat olivat puolestaan tavanomaista korkeampia. Pyhäjärvestä lähtevän veden sähkönsäilytys kasvattavat Pyhäsalmen kaivoksen poisjohdettavat vedet. Pääuoman alemmilla havaintopaikoilla veden sähkönsäilytys yleensä laimenee hiukan Pyhäjärven luusuan tasosta seuraten pääpiirteittäin luusuan sähkönsäilytyksen muutoksia. Humus- ja ravinnepitoisuudet kasvavat Pyhäjoella tavallisesti alavirran suuntaan ja voimakkainta pitoisuuskasvu oli yläosalta keskiosalle ilmentäen valuma-alueelta tulevaa huuhtoumaa. Näin tapahtui myös vuonna 2024.

Luonnonhuuhtouman lisäksi Pyhäjoen alueelle kohdistuu voimakasta hajakuormitusta sekä pistekuormitusta asumajätevesistä, teollisuudesta ja turvetuotannosta. Vuosi 2024 oli alueella hieman keskimääräistä lämpimämpi ja sateisempi. Vuoden keskilämpötila oli Haapavedellä 3,9 °C ja kokonaissademäärä 566 mm. Pitkän ajan (1991–2020) vastaavat keskiarvot ovat 3,2 °C ja 532 mm. Pääpiirteittäin vuonna 2024 Haapaveden alueella alkuvuosi oli hieman tavanomaista kylmempi ja kesäkuukaudet sekä syksy olivat hieman lämpimämpiä kuin keskimäärin ilmastollisella vertailukaudella 1991-2020. Runsain sadanta ajoittui heinä-syyskuun väliselle ajalle, ja heinäkuussa sadannan määrä oli vuoden runsainta. Helmi- ja huhtikuussa sadanta oli tavanomaiseen nähden melko runsasta. Tammi-, kesä- ja marraskuu sekä erityisesti toukokuu olivat puolestaan pitkänajan keskiarvoa kuivempia kuukausia. Pyhäjoen keskivirtaamat vuonna 2024 poikkesivat hiukan vuosien 1991–2020 keskimääräisistä lukemista. Pyhäjoen Haapakoskella ja Tolpankoskella tulvahiiput ajoittuivat tavanomaiseen ajankohtaan ja olivat virtaamamääriltään selvästi tavanomaista suurempia. Huippuvirtaamat Pyhäjoella havaittiin 16.4.-17.4.2024, jolloin Tolpankosken virtaama oli 325 m³/s ja Haapakosken 168,53 m³/s. Pyhäjärven luusuan virtaamahiippu mitattiin 9.5.2024 (12,58 m³/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: tuotanto oli toukokuussa Pyhäjärven luusuassa (Py161), Pyhäjoen keskivaiheilla (Py82) ja joen alajuoksulla (Py2) fosforin rajoittamaa, kesäkuukausina typen tai molempien pääravinteiden rajoittamaa. Piipsanjoella (Pi1) tuotanto oli toukokuussa ja heinäkuun loppupuolella fosforin rajoittamaa ja muutoin typen tai molempien pääravinteiden rajoittamaa. Pyhäjoella tuotantoa rajoittanevatkin ravinteiden 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 tyyppipitoisuuksien perusteella sivujoet olivat vedenlaadultaan hyvällä 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 2024 heikentynyt kaikilla Pyhäjärven tarkkailupaikoilla, mutta vesi ei ollut kuitenkaan hapetonta kuten usein aiempina vuosina, vaikka näytteenotto suoritettiin maaliskuun lopussa. Heinäkuun alun näytteenotokerralla ainoastaan Pyhäselän havaintopisteen vesi oli lämpötilakerrostunut, mikä heijastui pohjanläheisen veden huonona happitilanteena. Junttiselän ja Kirkkoselän happitilanteet olivat erinomaisia koko vesipatsaassa. Elokuussa tilanne muuttui ja jokaisen havaintopaikan vesi oli kerrostunut sekä lämpötilan ja happipitoisuuden suhteen happitilanteen ollessa huono tai välttävä. Kokonaistyyppipitoisuuksien perusteella Pyhäjärven pintaveden vedenlaatu oli kaikilla havaintopisteillä keskimäärin erinomainen, mutta fosforipitoisuuksien osalta vedenlaatu vaihteli Pyhäselän erinomaisesta Junttiselän välttävään.

Haapajärven vesi oli kaikilla tarkkailukerroilla lämpötilakerrostunut lokakuuta lukuun ottamatta, mikä ilmeni veden heikentyneenä happitilanteena syvyyden lisääntyessä. Pintaveden happitilanne oli maaliskuussa ja

syyskuun lopussa hyvä, heinäkuussa ja syyskuun alussa erinomainen ja lokakuussa välttävä. Pohjanläheisen veden happitilanne oli huono kaikilla tarkkailukerroilla, paitsi lokakuussa, jolloin happitilanne oli tyydyttävä. Alhaisen happipitoisuuden seurauksena syvänteeseen alusvesi oli tummaa, sameaa ja ravinteikasta. Pintaveden kokonaisravinnepitoisuuksien perusteella Haapajärven vedenlaatu oli keskimäärin tyydyttävä.

Pyhäjärven Emolahden-, Haapajärven Hautaperän altaan-, sekä Salmensuon uimarannat kuuluvat ympäristöviranomaisten koordinoimaan **leväseurantaan**. Vuoden 2024 seurannassa Emolahdella ei havaittu levää. Haapajärven kunnassa sijaitsevassa Hautaperän tekojärven uimarannalla havaittiin hieman levää viikolla 28 sekä viikoilla 32-36 ja runsaasti levää viikolla 29. Reisjärvellä Salmensuon uimarannalla havaittiin hieman sinilevää viikoilla 26 ja 32 ja runsaasti levää viikolla 36.

Veden **hygieenisessä laadussa** ei vuonna 2024 havaittu merkittäviä ongelmia yhteistarkkailunäytteiden osalta. Toimenpideraja ylittyi kuitenkin *E. coli*-bakteerien osalta elokuussa pääuoman havaintopisteellä Py1. Enterokokkien osalta STM:n toimenpiderajan ylitys jäi epäselväksi, koska tarkkailussa havaittiin kaksi laboratorion ylimmän määrittäysrajan ylittävää tulosta. Määrittäyksen tehneet laboratorion ylin määrittäysraja oli alhaisempi kuin STM:n asetuksen mukainen toimenpideraja. Koska näin on, STM:n asetuksen 354/2008 mukaisen sisävesien uimaveden toimenpiderajan ei voi sanoa varmasti ylittyneen touko-syyskuussa 2024 Pyhäjoen pääuoman ja sivujokien sekä -järvien osalta.

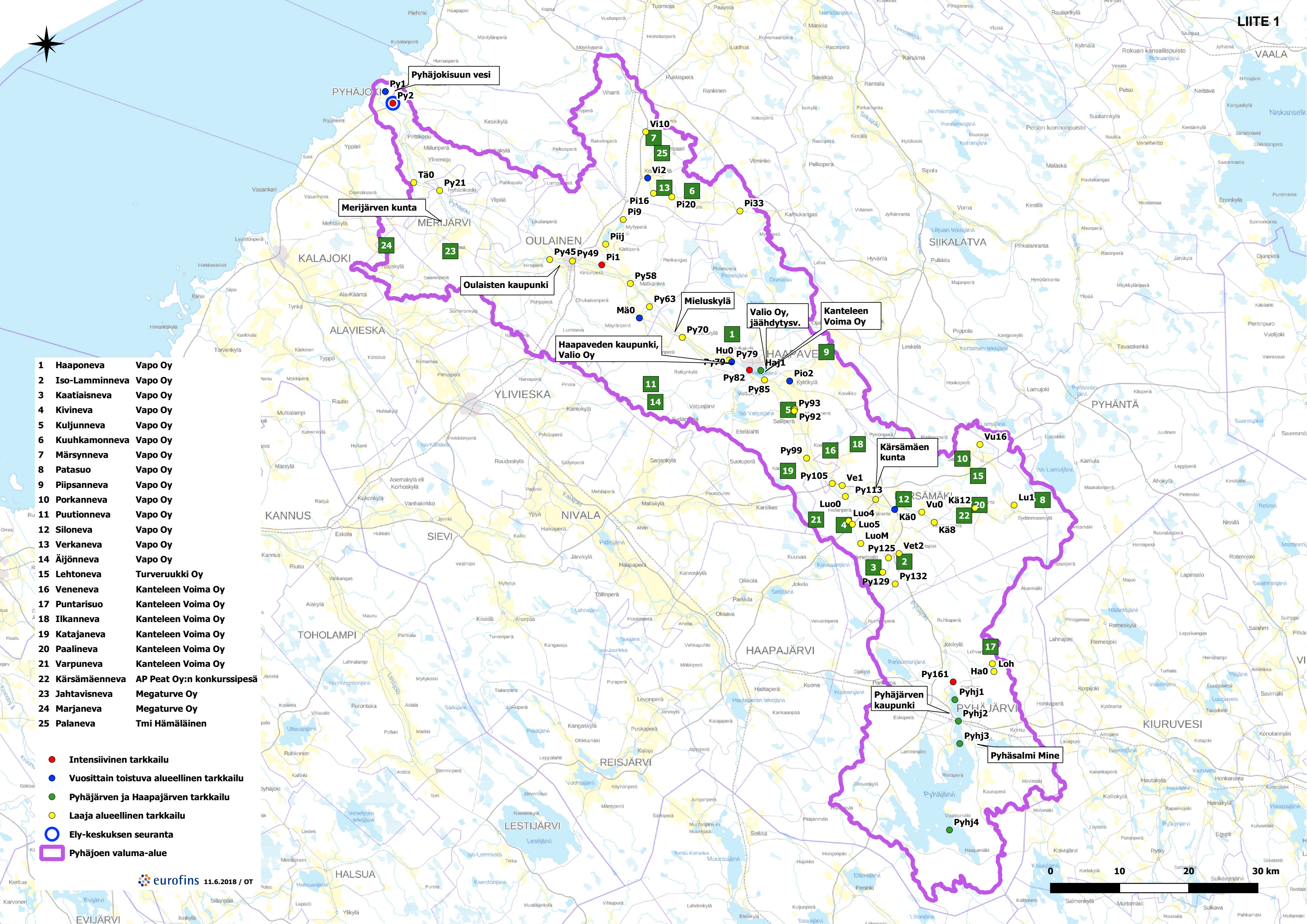
Haapaveden voimalaitos purettiin vuonna 2023, joten laitoksen jäähdytysvesiä ei vuonna 2024 johdettu lainkaan. Jäähdytysvesien vaikutuksia alapuolisen vesistön veden lämpötiloihin ja jäätilanteeseen ei voitu näin ollen havaita.

Pyhäjoen ainevirtaamat nousivat Haapakoskella, Tolpankoskella ja Pyhäjärvellä kiintoaineen osalta edellisvuodesta ja lisäksi typen ainevirtaamat nousivat Haapakoskella ja fosforin Tolpankoskella. Nousua tapahtui eniten Haapakosken kiintoaineen ainevirtaamassa ja laskua Tolpankosken typen ainevirtaamassa. Vuonna 2024 Pyhäjärvellä kokonaistypen ja kokonaisfosforin ainevirtaamissa oli havaittavissa vain lievästi kevättulvien vaikutuksia huhti-toukokuussa. Pyhäjärven virtaamat olivat melko pieniä ja tasaisia läpi vuoden, joten vaikutus ainevirtaamiin jäi heikoksi. Kevättulvien ja syyssateiden vaikutuksia oli kuitenkin selvästi nähtävillä Haapakoskella sekä Tolpankoskella. Haapakoskella ja Tolpankoskella havaittiin virtaamahuiput kevättulvan aikaan huhti-toukokuussa sekä lokakuun puolivälin tienoilla ja marras-joulukuun vaihteessa. Sekä Haapakoskella että Tolpankoskella kaikkien tarkasteltujen muuttujien ainevirtaamat olivat suurimmillaan huhtikuussa, mutta arvojen kohoamista oli nähtävissä myös loppuvuodesta. Vuoden alhaisimmat virtaamat ja ainemäärät ajoittuivat kaikilla tarkkailupisteillä pääosin tammi-helmikuulle ja heinä-elokuulle.

Vuonna 2024 Pyhäjärvellä suoritettiin sedimenttitutkimukset. Pyhäsalmen kaivoksesta lähtevien sulfaattipitoisten vesien vaikutus näkyi Junttiselällä sedimentin koholla olleissa rikkipitoisuuksissa. Junttiselän ja Kirkkoselän sedimenttinäytteissä havaittiin myös Suomen keskikokoisten järvien keskimääräiseen tasoon nähden koholla olleita kupari- ja sinkkipitoisuuksia. Kupari ja sinkki olivat vuoteen 2022 asti Pyhäsalmen kaivoksen tärkeimmät lopputuotteet, mutta nykyään kaivoksella tuotetaan vain pyriittirikastetta. Erityisesti Kirkkoselän havaintopisteellä myös muiden raskasmetallien pitoisuudet olivat korkeita.

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.
- 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- paikka ID	Syvyys m	Koordinaatit ETRS-TM35 FIN		Vesistö- alue	Kunta	Kuormittaja
Pyhäjoki								
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	
Tähjänjoki								
Tähjänjoki alapää	Tä0	27692	1,3	7139847	371566	54.017	Pyhäjoki	Merijärven jvp, Jahtavisneva, Marjaneva
Piipsanjoki								
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
Vihanninjoki								
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
Mäyränoja								
Mäyränoja alapää silta	Mä0	27729	0,5	7120251	404200	54.027	Oulainen	Äijönneva, Puutionneva
Humaloja								
Humaloja p6 alapää	Hu0	27719	0,3	7114166	417163	54.022	Haapavesi	Haaponeva
Luonuanoja								
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
Piipsanoja								
Piipsanoja	Pio2	27753		7111130	425937	54.034	Haapavesi	Piipsanneva
Veneoja								
Veneoja 85-tien silta	Ve1	27774		7096027	433535	54.036	Kärsämäki	Ilkanneva, Veneneva
Luomajoki								
Luomajoki Patasuon ap*	Lu1	-		7093189	458402			Patasuo
Kärsämäenjoki								
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
Vuohtojoki								
Vuohtojoki Pellikanperkkiö	Vu10	-		7096236	450881	54.085	Kärsämäki	Lehtoneva ap, Porkanneva ap Lehtoneva yp, Luomanneva, Pihlajaneva, Porkanneva
Vuohtojoki Jylhänperä	Vu14	-		7100510	452396	54.085	Kärsämäki	yp
Venetoja								
Venetoja	Vet2	69386		7086184	441763	54.042	Kärsämäki	Iso Lamminneva
Haapapuro								
Haapapuro	Ha0	68204		7070244	455267	54.046	Pyhäjärvi	Puntarisuo
Piipsjärvi								
Piipsjärvi alapää	Piij	27800	3,9	7130930	399330	54.071	Oulainen	Verkaneva, Märsynneva, Kuuhkamonneva
Lohvanjärvi								
Lohvanjärvi	Loh	27319	1,0	7069108	455486	54.046	Pyhäjärvi	Puntarisuo
Haapajärvi								
Haapajärvi p8 syväne	Haj1	27756	12,5	7112678	421756	54.031	Haapavesi	
Pyhäjärvi								
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

Intensivisen tarkkailun tulokset 2024 sekä ELY-keskuksen seurantatulokset (Pyhäjoki 11400)

Näyttenro.	Havaintopiste	Pvm.	Kokonais-syvyys	Näkösyvyys	Näytteenottosyvyys	Lämpötila	Kiintoaine, hieno (suodatus 0,4 µm)	Kiintoaine, GF/C (suodatus 1,2 µm)	Väri	Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	Hapen liuennut	Hapen kyllästysaste	pH	Sähkönjohtavuus	Sulfaatti	Typpi	Ammoniumt yppi	Nitraattijä nitriittitypen summa	Epäorg. N. summa	Fosfori	Fosfaattifosfori	E. coll. Colilert	Enterokokit	Koliformiset bakteerit, Colilert	Kupari, Cu	Mangaani, Mn	Rauta, Fe	Sinkki (Zn)	Kommentit
			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	pmv/100ml	MPN/100 ml	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
749-2024-00000891	Pyhäjoki 11100 Py161	16.1.2024			1	0,3		<1	47	11	12	83	6,8	5,7		420	32	45	77	10	3,2	2	12	2					Kokonais- ja näkösyvyyttä ei voitu mitata voimakkaan virtauksen vuoksi.
749-2024-00007112	Pyhäjoki 11100 Py161	26.3.2024	0,5	0,5	0,25	0,3		<1	52	11	11	76	6,92	8,9	17	470	14	100	114	12	3,8				1,7	55	350	9,0	Kokonais- ja näkösyvyyttä ei voitu mitata voimakkaan virtauksen vuoksi.
749-2024-00007968	Pyhäjoki 11100 Py161	4.4.2024			1	1,6	1,2	56	11	10	72	6,9	8,1		510	9,4	160	169,4	15	4	10	10	120						
749-2024-00010553	Pyhäjoki 11100 Py161	24.4.2024			1	1,8	3	120	20	10	72	6,57	8,3		880	36	300	336	34	6,8	6	<2	22						
749-2024-00011631	Pyhäjoki 11100 Py161	6.5.2024			1	3,6	3,2	120	19	9,8	74	6,4	10		710	13	230	243	29	4,4	<10	<10	30						
749-2024-00014409	Pyhäjoki 11100 Py161	27.5.2024			1	18,3	5,2	72	14	10	110	7,16	15		440	15	35	50	23	3,5	<10	<10	10						
749-2024-00022958	Pyhäjoki 11100 Py161	9.7.2024			1	17,6	9	55	13	8,9	93	7,27	9,8	25	370	<5	<5	<5	40	5,8	<10	<10	310	2,3	83	610	3,5	Kokonais- ja näkösyvyyttä ei voitu mitata voimakkaan virtauksen vuoksi.	
749-2024-00024914	Pyhäjoki 11100 Py161	22.7.2024			1	20,7	6,6	54	12	8,2	91	7,06	11		400	<5	<5	<5	25	2,3	2	<2	520						Kokonais- ja näkösyvyyttä ei voitu mitata voimakkaan virtauksen vuoksi.
749-2024-00021769	Pyhäjoki 11100 Py161	6.8.2024	2,5	0,8	1	20,5	7,8	44	12	8,8	98	7,27	8,9	21	380	9,2	<5	11,7	39	4,1	2	4	1600	2,3	87	440	3,1	Kokonais- ja näkösyvyyttä ei voitu mitata voimakkaan virtauksen vuoksi.	
749-2024-00031200	Pyhäjoki 11100 Py161	29.8.2024			1	15,5	10	40	12	10	100	7,28	10		400	<5	<5	<5	36	3,7	0	<2	1600						
749-2024-00036906	Pyhäjoki 11100 Py161	7.10.2024	1,4	1,2	0,7	6,5	3,2	54	12	10	81	7,02	11		370	8,2	11	19,2	22	3,7	0	2	120						
749-2024-00040016	Pyhäjoki 11100 Py161	28.10.2024	1,5	0,5	1	5,8	12	67	12	11	88	7,12	9,9		450	14	30	44	36	9,7	<10	<10	60						
749-2024-00045085	Pyhäjoki 11100 Py161	16.12.2024			1	0,2	1,4	90	17	12	83	6,81	9,2		570	28	120	148	19	5,8	0	<2	10						Kokonais- ja näkösyvyyttä ei voitu mitata voimakkaan virtauksen vuoksi.
749-2024-00001054	Pyhäjoki 11300 Py82	17.1.2024	2	0,8	1	0,1		<1	77	13	13	89	6,86	7,8		490	60	100	160	25	16	1	10	16					
749-2024-00005633	Pyhäjoki 11300 Py82	13.3.2024	1,5	0,8	0,8	0,2		<1	88	13	11	76	6,84	9		610	15	190	205	31	21	30	30	30					
749-2024-00010736	Pyhäjoki 11300 Py82	25.4.2024	2,8	0,6	1	0,6	6,4	200	30	10	70	6,31	4,3		1100	100	370	470	49	22	30	10	180						
749-2024-00011055	Pyhäjoki 11300 Py82	29.4.2024	2,2	0,6	1	2,2	8,6	190	28	11	80	6,59	5,4		1200	110	440	550	52	23	10	30	120						
749-2024-00011633	Pyhäjoki 11300 Py82	6.5.2024	2,4	0,6	1	3,8	10	190	27	9,7	73	6,23	3,7		890	66	270	336	53	17	10	10	60						
749-2024-00013587	Pyhäjoki 11300 Py82	21.5.2024	2,8	0,8	1	12,1	6,2	150	23	9,1	85	6,76	8,4		680	26	150	176	33	9,7	<10	<10	30						
749-2024-00022791	Pyhäjoki 11300 Py82	8.7.2024	2,6	0,8	1	17,5	6,6	100	16	7,4	77	7,13	9,6		500	28	54	82	47	22	20	10	650						
749-2024-00025335	Pyhäjoki 11300 Py82	23.7.2024	2,6	0,8	1	21,1	9,4	150	23	7,7	87	6,92	8,6		600	7	50	57	55	22	12	10	690						
749-2024-00026656	Pyhäjoki 11300 Py82	1.8.2024	2,5	0,7	1	19,8	6	120	20	6,2	68	6,94	9,1		520	5,1	14	19,1	52	17	23	34	2400						
749-2024-00030238	Pyhäjoki 11300 Py82	22.8.2024	2,5	0,8	1	18,2	2,2	120	17	8,1	86	7,11	9,5		520	29	36	65	39	16	0	4	770						
749-2024-00035159	Pyhäjoki 11300 Py82	23.9.2024	2,6	0,8	1	11,2	4,8	200	29	7,4	67	6,73	7,6		910	35	240	275	58	26	10	<10	190						
749-2024-00038767	Pyhäjoki 11300 Py82	14.10.2024	2,2	0,7	1	5,9	7,8	220	35	9,2	74	6,67	7		1200	49	460	509	59	29	62	54	280						
749-2024-00045087	Pyhäjoki 11300 Py82	16.12.2024	1,5	0,5	1	0,1	4	190	30	12	82	6,61	6,5		930	44	300	344	41	21	28	6	49						
749-2024-00001055	Piipsanjoki P11	17.1.2024	0,4	0,4	0,2	0,1	4,8	260	25	11	75	6,81	9,8		1100	350	170	520	59	39	0	<2	16						
749-2024-00005628	Piipsanjoki P11	13.3.2024	1,6	0,5	0,8	0,5	4,4	280	22	8,9	62	6,95	11		1100	340	270	610	68	55	<10	<10	<10						
749-2024-00010735	Piipsanjoki P11	25.4.2024	2	0,6	1	0,7	4	220	31	9,4	66	6,07	4,8		1300	160	400	560	43	21	<10	<10	290						
749-2024-00011054	Piipsanjoki P11	29.4.2024	2	0,6	1	1,2	4,4	210	26	10	71	6,58	5,9		1100	180	390	570	48	23	<10	10	500						
749-2024-00011632	Piipsanjoki P11	6.5.2024	2	0,6	1	3,3	4,6	190	27	9,3	69	6,01	3,1		850	57	270	327	44	15	<10	<10	50						
749-2024-00013560	Piipsanjoki P11	21.5.2024	0,7		0,3	13	7,6	190	26	9,6	91	6,75	3,8		680	22	120	142	39	9,9	8	<2	140						Näkösyvyyttä ei voitu mitata.
749-2024-00022796	Piipsanjoki P11	8.7.2024	1,8	0,5	1	17,3	6,8	240	25	7,2	75	6,98	5,2		740	34	38	72	79	22	58	90	1100						
749-2024-00025334	Piipsanjoki P11	23.7.2024	1,8	0,5	1	21	8,8	210	23	6,4	72	7,02	6,2		830	200	75	275	56	15	12	6	730						
749-2024-00026657	Piipsanjoki P11	1.8.2024	2	0,4	1	19,8	19	210	28	6,4	70	7,02	6,3		820	41	34	75	84	18	28	24	1700						
749-2024-00030231	Piipsanjoki P11	22.8.2024	0,3	0,3	0,15	17,5	8,2	230	21	6,2	65	7,01	6,6		910	160	150	310	70	28	5	18	>2400						
749-2024-00035044	Piipsanjoki P11	24.9.2024	2	0,5	1	10,1	5,6	200	17	8,5	75	6,93	7,3		650	34	170	204	74	72	60	10	700						
749-2024-00040358	Piipsanjoki P11	30.10.2024	2,1	0,5	1	4,2	8,2	220	30	10	77	6,91	7,1		1100	48	340	388	64	30	<10	10	280						
749-2024-00045086	Piipsanjoki P11	16.12.2024	1,8	0,5	1	0,3	3,6	230	33	13	90	6,52	6,7		1200	91	450	541	45	22	4	2	20						
Pyhäjoki Hourunk 11400		24.1.2024			0,6	0,3	2		89	15	12	83	6,8	8,6	9,3	730	27	250	277	35	22				1,8	17	1900	3,9	
Pyhäjoki Hourunk 11400		12.3.2024			0,5	0,1	10		110	16	12	82	7,01	10	13	870	130	290	420	64	32				1,7	26	2600	3,8	
Pyhäjoki Hourunk 11400		2.4.2024			0,6	0,2	12		110	18	12	83	6,95	11	13	1000	120	420	540	54	35				1,8	59	2400	4,7	
Pyhäjoki Hourunk 11400		9.4.2024			1	0,1	14		140	21	12	82	6,76	10	10	1400	140	740	880	63	37				1,9	110	2800	5,8	
Pyhäjoki Hourunk 11400		18.4.2024			1	0,2	16		170	30	12	83	6,36	4,2	3	1400	150	590	740	83	39				2,4	140	1800	7,9	
Pyhäjoki Hourunk 11400		23.4.2024			1	0,5	12		180	31	12	83	6,62	5	5	1200	110	430	540	52	23				2	110	1500	8	
Pyhäjoki Hourunk 11400		6.5.2024			0,3	4,4	4		170	28	10	81	6,41	3,4	3,2	840	44	260	304	45	16				1,9	84	1400	6,4	
Pyhäjoki Hourunk 11400		15.5.2024			0,7	9,9	14		150	25	10	88	6,54	6	12	760	31	210	241	34	12				1,8	76	1400	6,2	
Pyhäjoki Hourunk 11400		21.5.2024			0,6	12,1	8		150	26	9,8	91	6,89	6,3	11		22	180	202	40	16				1,9	79	1600	5,6	
Pyhäjoki Hourunk 11400		1.8.2024			0,5	20,1	3,3		140	24	6,5	72	7,11	9,6	14	670	24	120	144	46	17				5,7	79	2100	2,7	
Pyhäjoki Hourunk 11400		24.10.2024			0,8	6,3	10																						

Näyttenumero	Tarkkailupiste	Tunnus	N.otto- pvm.	Kokonais- syvyys	Näkö- syvyys	N.otto- syvyys	Lämpö- tila	Kiintoaine GF/C	Väri	COD _{mn}	Happl, luennut	Happl, kyl.	pH	Sähkön- johtavuus	Typpi	NH4-N	NO2+3-N	Fosfori	PO4-P	E. coli	Enterokokit	Koliformiset bakteerit	Kommentit
				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 ml	pmy/100ml	MPN/100 ml	
749-2024-00006400	Kärsämäenjoki 4-tien silta	Kä0	20.3.2024	0,6	0,6	0,3	0,1	5,3	240	27	8,9	61	6,51	9	1200			87		37	48	200	
749-2024-00013588	Kärsämäenjoki 4-tien silta	Kä0	21.5.2024	0,8	0,4	0,4	10	8,4	280	34	9,1	81	6,7	3,5	750	40	83	54	30	10	10	230	
749-2024-00026390	Kärsämäenjoki 4-tien silta	Kä0	30.7.2024	1	0,4	0,5	18,8	10	440	39	5	54	6,88	8,6	830	56	100	140	71	240	>200	>2400	
749-2024-00030219	Kärsämäenjoki 4-tien silta	Kä0	22.8.2024	0,5	0,4	0,25	16,6	6	360	34	6,7	69	7,06	6,6	650	64	24	110	63	23	110	2400	
749-2024-00005632	Mäyränoja alapää silta	Mä0	13.3.2024	0,3	0,3	0,15	0,2	5,8	230	25	10	69	6,82	8,2	780			93		20	<10	60	
749-2024-00025325	Mäyränoja alapää silta	Mä0	23.7.2024	0,2	0,2	0,1	17,6	8,4	320	38	7,2	75	6,93	5,3	780	48	98	120	52	110	110	2400	
749-2024-00030240	Mäyränoja alapää silta	Mä0	22.8.2024	0,2	0,2	0,1	14,8	6	290	29	8,2	81	7,58	10	730	31	140	130	110	38	16	1600	
749-2024-00005625	Piipsanoja	Pio2	13.3.2024	0,2	0,05	0,1	0,2	130	360	18	2,7	19	6,72	15	1300			240		10	<10	240	Vesi oli todella sameaa.
749-2024-00025336	Piipsanoja	Pio2	23.7.2024	0,4	0,4	0,2	18	6,8	290	32	5,8	61	6,97	9,2	1100	97	180	120	83	19	40	1300	
749-2024-00030166	Piipsanoja	Pio2	22.8.2024	0,2	0,2	0,1	16	3,4	280	24	6,7	68	7,15	12	940	61	240	150	130	12	50	2000	
749-2024-00005631	Vihanninjoki 8042-tien silta	Vi2	13.3.2024	0,4	0,4	0,2	0,2	8,2	270	23	6,8	47	6,51	18	710			66		<10	<10	10	
749-2024-00025344	Vihanninjoki 8042-tien silta	Vi2	23.7.2024	0,4	0,4	0,2	19,3	12	420	30	5,9	64	7,11	24	700	52	120	89	63	46	56	1400	
749-2024-00030167	Vihanninjoki 8042-tien silta	Vi2	22.8.2024	0,2	0,2	0,1	14,7	7,6	320	19	6,6	65	7,31	36	510	34	75	85	66	49	56	2400	
749-2024-00005634	Pyhäjoki Haapakoski	Py79	13.3.2024				0,1	1,2	92	13	11	75	6,75	9,3	610			32		50	10	100	Kokonais- ja näkösyvyyttä ei voinut mitata voimakkaan virtauksen takia.
749-2024-00025324	Pyhäjoki Haapakoski	Py79	23.7.2024	2,4	0,8	1	22,5	7,8	140	20	8,4	97	7,08	10	570	23	20	58	15	9	<2	460	
749-2024-00030234	Pyhäjoki Haapakoski	Py79	22.8.2024	1,5	0,8	1	18	3,4	110	16	7,4	78	7,19	12	550	48	52	37	16	15	6	610	
749-2024-00005426	Pyhäjokisuu viem ap.	Py1	12.3.2024	1,2	0,6	0,6	0,1	2	140	16	12	82	7,05	11	1100			46		250	72	770	
749-2024-00024004	Pyhäjokisuu viem ap.	Py1	16.7.2024	0,8	0,8	0,4	20,5	3,6	140	17	7,6	84	7,23	11	600	49	63	50	16	60	<10	690	
749-2024-00026664	Pyhäjokisuu viem ap.	Py1	1.8.2024	1,2	1,2	0,6	20,2	3,6	170	23	6,8	75	7,07	10	760	91	100	65	31	2400	>200	>2400	

Pyhäjoen yhteistarkkailu
Pyhäjärven tarkkailutulokset 2024

Näytenumero	Tarkkailupiste	N-otto pvm.	N-otto-syvyys	Kokonais-syvyys	Näkö-syvyys	Lämpötila	Happi, liuennut	Happi, kylästysaste	Väri	Kemiallinen hapenkulutus, COD/Mn	pH	Sähkön-johtavuus	Sulfaatti	Tiosulfaatti (IC)	Typpi	Ammonium-typpi	Nitraatti- ja nitriittitypen summa	Fosfori	Fosfaatti-fosfori	Klorofylli-a	Mangaani, Mn	Kupari, Cu	Rauta, Fe	Sinkki (Zn) / YBM01	
			m	m	m	°C	mg O ₂ /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	
749-2024-00007115	Junttisvää Pyhj1 pinta	26.3.2024	1	8,4	2,7	0,5	10	69	43	10	6,96	7,4	13	<1,0	440			8,7							
749-2024-00007113	Junttisvää Pyhj1 välisyvyys	26.3.2024	4			3,6	2,2	17	77	8,5	6,49	62	260	<1,0	770			11				1300	1,9	190	4,6
749-2024-00007114	Junttisvää Pyhj1 pohja-1	26.3.2024	7,2			4	1,4	11	65	7	6,44	91	410	<1,0	890			15				1800	1,6	1900	27
749-2024-00022967	Junttisvää Pyhj1 0-2m	9.7.2024									7,22				400	13	<5	40	4,9	19					
749-2024-00022968	Junttisvää Pyhj1 pinta	9.7.2024	1	8	1	17,8	8,6	90	54	12	7,25	9,9	26	<1,0	370			43				62	2,1	480	2,5
749-2024-00022973	Junttisvää Pyhj1 välisyvyys	9.7.2024	4			17,7	8,4	88	58	12	7,16	9,9	25	<1,0	370			46				64	2,2	500	2,6
749-2024-00022963	Junttisvää Pyhj1 pohja-1	9.7.2024	7			17,5	8,4	88	54	13	7,3	9,8	25	<1,0	370			41				67	2,3	550	3
749-2024-00027166	Junttisvää Pyhj1 0-2m	6.8.2024									7,46				390	8,1	<5	29	2,5	23					
749-2024-00027165	Junttisvää Pyhj1 pinta	6.8.2024	1	8,2	0,9	20,4	10	110	53	12	7,55	9,3	21	<1,0	400			30				56	1,9	310	1,2
749-2024-00027168	Junttisvää Pyhj1 välisyvyys	6.8.2024	4			19,6	6,3	69	46	12	6,94	10	24	<1,0	340			42				230	2,1	570	2,5
749-2024-00027167	Junttisvää Pyhj1 pohja-1	6.8.2024	7,3			17,3	0,32	3,3	160	18	6,95	16	29	<1,0	1000			31				2700	2,1	4100	4,7
749-2024-00036910	Junttisvää Pyhj1 pinta, lisänäyte	7.10.2024	1	8,1	1,3	6,6	9,9	81	52	11	6,59	11	31	<1,0	370			24				51	2,1	330	4,7
749-2024-00036907	Junttisvää Pyhj1 välisyvyys, lisänäyte	7.10.2024	4			6,6	10	82	51	12	7,1	11	31	<1,0	380			24				50	2,1	320	4,7
749-2024-00036908	Junttisvää Pyhj1 pohja-1, lisänäyte	7.10.2024	7,1			6,5	10	81	51	11	6,91	11	31	<1,0	370			22				48	2,1	320	4,5
749-2024-00039993	Junttisvää Pyhj1 pinta	28.10.2024	1	8,3	1,2	5,7	11	88	59	12	7,05	11	29	<1,0	450			23				53	2,6	460	7,9
749-2024-00039994	Junttisvää Pyhj1 välisyvyys	28.10.2024	4			5,7	11	88	59	12	7,1	11	29	<1,0	440			20				50	2,4	420	8
749-2024-00039995	Junttisvää Pyhj1 pohja-1	28.10.2024	7,3			5,7	11	88	61	12	7,13	11	29	<1,0	460			24				54	2,7	480	7,7
749-2024-00007251	Kirkkoselkä Pyhj3 pinta	27.3.2024	1	6,7	2,1	0,8	13	91	39	10	7,1	4,3	2,9		370			7,4				3,8	1,6	95	1,6
749-2024-00007255	Kirkkoselkä Pyhj3 välisyvyys	27.3.2024	3			1,5	11	78	43	10	6,93	4,2	2,7		400			7,9				5,9	1,7	160	1,6
749-2024-00007253	Kirkkoselkä Pyhj3 pohja-1	27.3.2024	5,7			3,4	4,9	37	73	14	6,75	5,4	3,5		610			14				450	2,5	590	7
749-2024-00023015	Kirkkoselkä Pyhj3 0-2 m	9.7.2024									7,23				390	20	<5	13	<2	6,7					
749-2024-00023012	Kirkkoselkä Pyhj3 pinta	9.7.2024	1	7,5	1,5	17,5	8,4	88	47	11	7,22	3,8	2,6		330			13				76	1,9	310	2
749-2024-00023034	Kirkkoselkä Pyhj3 välisyvyys	9.7.2024	4			17,7	8,2	86	47	11	7,19	3,7	2,7		300			15				82	1,8	310	2,1
749-2024-00023025	Kirkkoselkä Pyhj3 pohja-1	9.7.2024	6,5			17,6	8,4	88	47	11	7,17	3,7	2,6		320			18				83	1,8	320	2,1
749-2024-00027221	Kirkkoselkä Pyhj3 0-2 m	6.8.2024									7,01				330	9,2	<5	12	<2	7,9					
749-2024-00027219	Kirkkoselkä Pyhj3 pinta	6.8.2024	1	7,4	1,2	20,3	8,4	93	40	11	7,26	4	2,5		320			12				130	1,9	220	1,6
749-2024-00027222	Kirkkoselkä Pyhj3 välisyvyys	6.8.2024	4			19,8	7,5	82	40	10	7,11	4,1	2,7		330			12				160	1,7	240	1,5
749-2024-00027227	Kirkkoselkä Pyhj3 pohja-1	6.8.2024	6,4			18,2	3,1	33	53	11	6,97	4,2	2,5		390			21				1300	2,3	790	5,2
749-2024-00036903	Kirkkoselkä Pyhj3 pinta, lisänäyte	7.10.2024	1	8,6	2	8,3	10	85	38	11	7,15	3,7	2,8		310			11				42	1,7	200	1,5
749-2024-00036904	Kirkkoselkä Pyhj3 välisyvyys, lisänäyte	7.10.2024	4			8,6	10	86	41	11	7,26	3,6	2,7		320			12				44	1,8	200	1,5
749-2024-00036905	Kirkkoselkä Pyhj3 pohja-1, lisänäyte	7.10.2024	7,6			8,3	10	85	41	10	7,11	3,7	2,8		310			12				45	1,8	210	1,7
749-2024-00040007	Kirkkoselkä Pyhj3 pinta	28.10.2024	1	8	2,2	6,2	11	89	43	10	7,17	3,7	2,9		360			11				38	1,8	230	1,8
749-2024-00040006	Kirkkoselkä Pyhj3 välisyvyys	28.10.2024	4			6,2	11	89	44	10	7,13	3,7	2,8		370			12				38	1,9	230	1,8
749-2024-00040005	Kirkkoselkä Pyhj3 pohja-1	28.10.2024	4			6,2	11	89	45	10	7,2	3,7	2,8		360			11				37	1,8	230	1,9
749-2024-00007252	Pyhäselkä Pyhj4 pinta	27.3.2024	1	27	3,5	1,4	12	85	35	9,4	7,13	4,1	2,7		330			6,6				5	1,5	88	5
749-2024-00007254	Pyhäselkä Pyhj4 välisyvyys	27.3.2024	13,5			2,7	9,1	67	37	9,5	6,9	4,2	2,7		350			6,7				13	1,5	130	2,1
749-2024-00007256	Pyhäselkä Pyhj4 pohja-1	27.3.2024	26			4,1	1,2	9,2	73	9,2	6,79	6,4	2,2		690			23				5400	1,4	1400	2,2
749-2024-00022953	Pyhäselkä Pyhj4 0-2m	9.7.2024									7,12				400	25	5,6	12	<2	4,4					
749-2024-00022955	Pyhäselkä Pyhj4 pinta	9.7.2024	1	27,5	2	16,7	8,4	86	39	10	7,17	3,7	2,6		300			9,9				22	1,3	130	0,57
749-2024-00022972	Pyhäselkä Pyhj4 välisyvyys	9.7.2024	14			11,9	7,6	70	42	9,9	6,86	3,8	2,5		340			9				34	1,2	180	1,4
749-2024-00022962	Pyhäselkä Pyhj4 pohja-1	9.7.2024	26,5			8,2	1,9	16	40	9,9	6,83	3,8	2,6		340			10				45	1,2	210	0,96
749-2024-00027229	Pyhäselkä Pyhj4 0-2m	6.8.2024									7,31				340	12	<5	9,9	<2	6,3					
749-2024-00027218	Pyhäselkä Pyhj4 pinta	6.8.2024	1	27	2,6	20,1	8,6	95	39	10	7,35	3,9	2,6		320			8,1				15	1,3	100	0,43
749-2024-00027224	Pyhäselkä Pyhj4 välisyvyys	6.8.2024	13,5			12,3	5,6	52	38	10	6,75	3,7	2,8		340			8,1				46	1,3	170	1,2
749-2024-00027226	Pyhäselkä Pyhj4 pohja-1	6.8.2024	26			9,2	5,4	47	40	10	6,62	3,7	2,6		340			9,7				55	1,4	240	1,4
749-2024-00036911	Pyhäselkä Pyhj4 pinta, lisänäyte	7.10.2024	1	27,2	2,6	10,1	9,6	85	36	9,5	7,03	3,6	2,7		270			7,2				34	1,2	99	0,3
749-2024-00036912	Pyhäselkä Pyhj4 välisyvyys, lisänäyte	7.10.2024	13,5			10,1	9,7	86	35	9,7	6,97	3,6	2,7		280			7,8				38	1,3	110	0,49
749-2024-00036913	Pyhäselkä Pyhj4 pohja-1, lisänäyte	7.10.2024	26			10,1	9,6	85	36	9,6	6,97	3,6	2,7		280			7,7				41	1,5	120	0,5
749-2024-00040015	Pyhäselkä Pyhj4 pinta	28.10.2024	1	27	2,4	7	11	91	36	9,2	7,24	3,7	2,7		320			6,9				29	1,4	120	0,77
749-2024-00040017	Pyhäselkä Pyhj4 välisyvyys	28.10.2024	13,5			7,1	11	91	36	9,4	7,22	3,6	2,7		320			6,6				21	1,5	100	1,7
749-2024-00040018	Pyhäselkä Pyhj4 pohja-1	28.10.2024	26			7,1	11	91	36	9,1	7,21	3,7	2,8		320			6				19	1,4	98	1,6

VESINÄYTTEET TIKKALANSALMESTA JA LUUSUASTA

	Tikkalansalmi		Luusua	
	pH	mS/m	pH	mS/m
04.04.2024	6.6	3.8	6.6	7.8
10.04.2024	6.6	4.2		
17.04.2024	6.4	10.0		
23.04.2024	6.3	4.9		
02.05.2024	6.3	4.2	6.2	9.2
08.05.2024	6.6	3.9		
17.05.2024	6.6	3.7		
22.05.2024	6.8	3.6		
31.05.2024	6.7	3.6		
05.06.2024	6.9	3.7	6.8	11.3
13.06.2024	6.8	3.5		
03.07.2024	6.8	3.5	6.9	10.1
21.08.2024	6.9	3.6		
22.08.2024			6.8	9.1
26.09.2024	6.1	3.5	6.1	10.9
17.10.2024	6.7	3.5	6.5	9.8

Pyhäjoen yhteistarkkailu
Haapajärven tarkkailulokset 2024

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	Ammoniumtyppi	Nitraatti- ja nitriittitypen summa	Fosfori	Fosfaattifosfori	Klorofylli-a	E. coli, ColiCount	Enterokokit	Koliformiset bakteerit, ColiCount
			m	m	m	°C	mg O2/l	%	mg Pt/l	mg/l	FTU			mS/m	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	MPN/100 ml	pmv/100ml	MPN/100 ml	
749-2024-00003590	Haapajärvi pinta Haj1	19.2.2024	1	11	0,9	0,1	12	82	75	13	<1	3	6,85	7,1	12	530			22			13	6	37
749-2024-00003589	Haapajärvi välisyvyys Haj1a	19.2.2024	5,5			3	7,7	57	210	31	<1	3,4	6,65	6,6	7,2	1000			45			0	<2	1
749-2024-00003587	Haapajärvi pohja -1m Haj1b	19.2.2024	10			4,2	1,3	10	250	28	2,4	14	6,63	8	7,3	1200			72			0	<2	1
749-2024-00025341	Haapajärvi 0-2m	23.7.2024	0-2																	23				
749-2024-00025350	Haapajärvi pinta Haj1	23.7.2024	1	11,5	0,8	21,5	9,6	110	110	19	4,4	3,8	7,3	9,2	18	500	<5	<5	42	9,9	24	5	2	420
749-2024-00025352	Haapajärvi välisyvyys Haj1a	23.7.2024	5,5	11,5		15,4	3,5	35	120	19	3,2	2,6	6,71	9,3	20	490	37	66	31	14		2	4	200
749-2024-00025342	Haapajärvi pohja -1m Haj1b	23.7.2024	10,5	11,5		6,9	0,67	5,5	220	23	8,2	20	6,47	8,2	13	950	400	160	45	19		2	4	190
749-2024-00031645	Haapajärvi 0-2m	2.9.2024	0-2																	8,9				
749-2024-00031648	Haapajärvi pinta Haj1	2.9.2024	1	10,5	0,9	16,5	8,3	85	120	19	2,4	3,7	7,14	9,1	16	520	22	56	39	16	9,1	2	12	37
749-2024-00031647	Haapajärvi välisyvyys Haj1a	2.9.2024	5,5	10,5		16,5	7,9	81	120	19	1,6	4	7,16	9	16	450	29	57	40	17		3	6	29
749-2024-00031649	Haapajärvi pohja -1m Haj1b	2.9.2024	9,5	10,5		8	1,2	10	290	26	20	33	6,58	8,5	12	890	450	14	70	40		0	<2	19
749-2024-00035158	Haapajärvi pinta Haj1, lisänäyte	23.9.2024	1	11	0,8	11,7	7,2	66	200	30	6,4	5,7	6,68	7,6	12	940			60			10	10	160
749-2024-00035157	Haapajärvi välisyvyys Haj1a, lisänäyte	23.9.2024	5,5			11,7	7	65	210	30	4,8	6,9	6,75	7,6	13	910			62			10	<10	290
749-2024-00035160	Haapajärvi pohja -1m Haj1b, lisänäyte	23.9.2024	10			10,2	1,1	9,8	340	31	9,6	40	6,58	7,9	10	1200			76			1	<10	70
749-2024-00038765	Haapajärvi pinta Haj1	14.10.2024	1	11,2	0,7	5,9	9,2	74	210	32	6,8	8,2	6,8	7,6	12	1100			57			44	52	440
749-2024-00038762	Haapajärvi välisyvyys Haj1a	14.10.2024	5,5			5,9	9	72	210	31	7,8	8,7	6,67	7,6	12	1100			57			43	40	330
749-2024-00038763	Haapajärvi pohja -1m Haj1b	14.10.2024	10,2			5,9	9,3	75	210	31	7,4	8,3	6,8	7,6	12	1100			58			46	26	370

Haapajärven Askonlahden ja Mustikkalahden ylimääräiset näytteenotot 2024 (Valio Oy)

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	Ammoniumtyppi	Nitraatti- ja nitriittitypen summa	Fosfori	Fosfaattifos fori	Klorofylli-a	E. coli, ColiPert	Enterokokit	Koliformiset bakteerit, ColiPert	Kommentit
			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	pmv/100ml	MPN/100 ml	
749-2024-00031643	Haapajärvi Askonlahti, 0-2m	2.9.2024	0-2																		12				
749-2024-00031641	Haapajärvi Askonlahti, pinta	2.9.2024	1	5	1	16,5	9,1	93	110	18	1,4	3,1	7,10	9,1	16	460	21	60	40	16	12	2	10	50	Kok.syvyys 5m, ei välisyvyttä.
749-2024-00031665	Haapajärvi Askonlahti, välisyvyys	2.9.2024		5																					
749-2024-00031646	Haapajärvi Askonlahti, pohja -1m	2.9.2024	4	5		16,4	7,4	76	120	18	2,6	4,3	7,03	9,1	15	540	38	60	44	19		0	6	26	
749-2024-00031640	Haapajärvi Mustikkalahti, 0-2m	2.9.2024	0-2																		12				
749-2024-00031644	Haapajärvi Mustikkalahti, pinta	2.9.2024	1	2,2	0,9	16	8,9	90	120	19	2,4	3,4	7,03	9,1	15	590	28	75	50	20	12	33	60	170	Kok.syvyys 2,2 m, ei välisyvyttä.
749-2024-00031667	Haapajärvi Mustikkalahti, välisyvyys	2.9.2024		2,2																					
749-2024-00031666	Haapajärvi Mustikkalahti, pohja -1m	2.9.2024		2,2																					Kok.syvyys 2,2 m, ei pohjanäytettä.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen seurantatulokset
Komujärvi 2024

LIITE 8.1

Tarkkailu-piste	N-otto pvm.	N-otto-syvyys	Kokonaissyvyys	Näkösyvyys	Absorptio-kerroin, 400 nm	Absorptio-kerroin, 750 nm	Alkaliniteetti	Ammonium tyyppinä	Fosfaatti fosforina, suodatus polykarb. 0,4 um	Hapen kyllästysaste	Happi, liukoinen	Kemiallinen hapen kulutus	Kiintoaine, hieno, suodatus polykarb. 0,4 um	Klorofylli-a	Kokonaisfosfori	Kokonaistyyppi	Levä-runsaus	Lämpötila	Nitriitti-nitraatti tyyppinä	pH	Rauta	Rauta, hajotus	Sames	Sähköjohtavuus	Väriluk
			m	m	1/m	1/m	mmol/l	µg/l	µg/l	kyll.%	mg/l	mg/l	um mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	/3	°C	µg/l		µg/l	µg/l	FNU	mS/m	mg/l Pt
Komujärvi	20.3.2024	1,0	2,3	0,4			0,273	220	10	8,0	1,2	32	4		38	1200	0	0,9	300	6,41	2000	2600	9,7	5,7	200
Komujärvi	18.6.2024	1,0	1,8	0,6	20	0,28	0,164	2	2,7	88	8,1	23	18		54	550	0	19,5	2	7,28		2200	13	3,4	130
Komujärvi	30.7.2024	1,0	1,8	0,4	2,5	0,046	0,168	2	1	90	7,8	22	18	48	50	910	0	19,5							
Komujärvi	30.7.2024	0,0-1,0												59				22,3	2	7,05		1300	22	4,1	89
Komujärvi	3.9.2024	1,0	1,8	0,5	2,4	0,092	0,176	9	1	96	9,3	22	26		80	740	0	16,8	2	7,25	590	1600	25	4,3	78
Komujärvi	3.9.2024	0,0-1,0												73				16,8							
Komujärvi	17.9.2024	1,0	2,5	0,5	12	0,092	0,179	10	2,1	89	9,2	22	18		68	810	0	14	2	7,01		1300	14	3,5	82
Komujärvi	17.9.2024	0,0-1,5												54				14							

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen seurantatulokset
Iso Vätjusjärvi 2024

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 tyypenä	pH	Rauta	Rauta, hajotus	Sameus	Sähkön-johtavuus	Värluku
		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 Vätjusjärvi	20.3.2024	1,0	7,8	1,1	1,9	0,287	14	13	47	6,5	24	2		1	32	900	310	6,81		890	11	6	130
Iso Vätjusjärvi	20.3.2024	3,0			4,4	0,337	8	15	20	2,6	22	2			34	930	340	6,57		1500	3,9	6,3	140
Iso Vätjusjärvi	20.3.2024	6,8			5	0,526	270	18	13	1,6	24	12			53	870	93	6,7	3000	4000	18	7,9	170
Iso Vätjusjärvi	18.6.2024	0,0-2,0			18,7								20										
Iso Vätjusjärvi	18.6.2024	1,0	7,5	1	18,8	0,256	23	5,5	93	8,7	19	6		0	33	570	36	7,36		1500	4,5	4,4	120
Iso Vätjusjärvi	18.6.2024	3,0			18,6	0,261	23	4,2	93	8,7	19	5,3			31	600	33	7,26		1500	3,4	4,4	120
Iso Vätjusjärvi	18.6.2024	6,0			13,1	0,315	280	10	12	1,3	20	12			45	960	96	6,77		2300	9,8	5,3	140
Iso Vätjusjärvi	30.7.2024	0,0-2,0			22,5								12										
Iso Vätjusjärvi	30.7.2024	1,0	7,5	1	22,6	0,268	38	1	80	6,9	18	4,7		0	29	490	2	7,14		950	3,6	5,1	90
Iso Vätjusjärvi	30.7.2024	3,0			22,6	0,269	27	2,6	81	7	18	8			28	490	2	7,14		990	3,5	5,1	91
Iso Vätjusjärvi	30.7.2024	6,0			17,8	0,325	140	4,7	2	0,1	18	4			33	540	2	6,65		1500	5,8	5,7	110
Iso Vätjusjärvi	22.8.2024	0,0-2,0			17,9								19										
Iso Vätjusjärvi	22.8.2024	1,0	7,9	1,1	17,9	0,284	14	2,3	83	7,9	17	8		0	31	480	2	7,28		910	4,8	4,8	80
Iso Vätjusjärvi	22.8.2024	3,0			17,9	0,277	15	1	86	8,2	17	4			32	510	2	7,23		900	4,8	4,7	80
Iso Vätjusjärvi	22.8.2024	6,0			17,9	0,279	15	1	81	7,7	17	4			31	500	2	7,26	620	950	6,3	5	80
Iso Vätjusjärvi	16.9.2024	0,0-2,0			15								21										
Iso Vätjusjärvi	16.9.2024	1,0	7,5	1	15	0,301	14	1	83	8,4	16	7		0	32	540	2	7,15		680	3,1	4,7	69
Iso Vätjusjärvi	16.9.2024	3,0			15	0,289	17	1	81	8,2	16	7			33	540	8	7,08		690	3,8	4,7	70
Iso Vätjusjärvi	16.9.2024	6,0			14,6	0,295	16	1	81	8,2	17	13			35	550	2	7,37		850	3,1	4,7	71

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen seurantatulokset
Tähjänjoki 2024

LIITE 8.3

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 tyyppinä	Nitriitti-nitraatti tyyppinä	Kokonais-fosfori	Fosfaatti fosforina	Fosfaatti fosforina, suodatus polykarb. 0,4 µm µg/l	Rauta, hajotus	Levärunsaus
			°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
Tähjänjoki alapää	2.4.2024	0,5	0,2	16	16	110	21			6,62	0,405	16	2500	670	1100	110		47	2900	0
Tähjänjoki alapää	21.5.2024	0,3	8,6	24	14	210	33			6,89	0,363	17		180	370	63		22	3900	0
Tähjänjoki alapää	1.8.2024	0,5	15,1	15	19	270	46			6,78	0,41	15	1200	95	310	81		27	4300	0

Kanteleen Voima Oy:n Haapaveden voimalaitoksen lämpötila-
ja jäätarkkailun tulokset 2024



Environment Testing

LIITE 9

N-otto pvm.	Määritys	Yksikkö	Kylpyläsaaren silta (KyS)	Mieluskoski (Mi)	Mäyränperä (Mä)	Pyhäjoensilta (PyS)	Pyhäjoki Haapakoski (Ha)
17.1.2024	Veden lämpötila	° C	0,1	0,2	0	0,1	0,1
	Jään paksuus	m	0,25	0,5	0,4	0,4	0
	Lumen syvyys	m	0,23	0,2	0,25	0,23	0
19.2.2024	Veden lämpötila	° C	0,2	0,1	Jäälle ei uskaltanut mennä, ei mittausta.	0,1	0,1
	Jään paksuus	m	0,45	0,62		0,45	0
	Lumen syvyys	m	0,25	0,36		0,31	0
13.3.2024	Veden lämpötila	° C	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
	Jään paksuus	m	0,37	0,42	0,45	0,53	0
	Lumen syvyys	m	0,05	0,2	0,2	0,15	0
25.4.2024	Veden lämpötila	° C	0,7	1,1	1,3	1,3	0,9
	Jään paksuus	m	0	0	0	0	0
	Lumen syvyys	m	0	0	0	0	0
16.12.2024	Veden lämpötila	° C	0,1	0,2	Jää heikko, mittausta ei voinut suorittaa.	0	0
	Jään paksuus	m	0,12	0,03		0,13	0
	Lumen syvyys	m	0,02	0,02		0,02	0

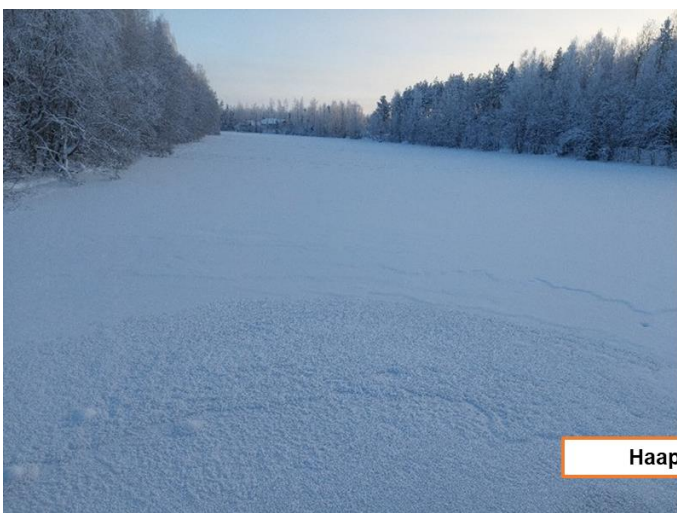
Tammikuu 2024



Pyhäjoen silta voimalaitoksen lähellä



Kylpyläsaaren silta

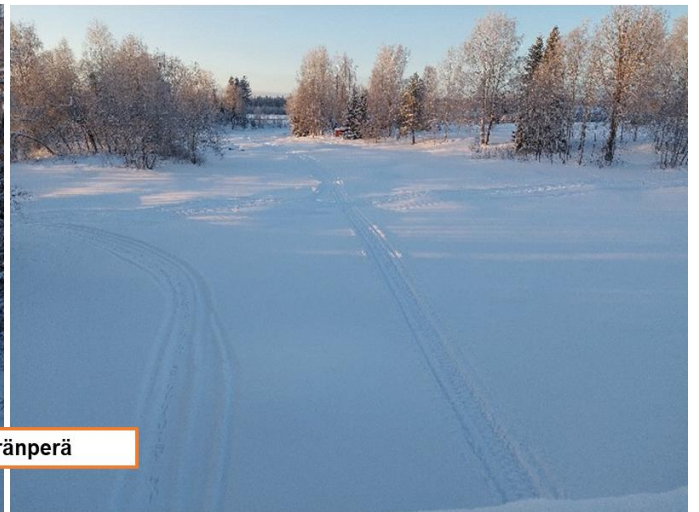


Haapakoski





Mieluskoski



Mäyränperä

Helmikuu 2024



Pyhäjoen silta voimalaitoksen lähellä



Kylpyläsaaren silta



Haapakoski





Mieluskoski



Mäyränperä

Maaliskuu 2024



Pyhäjoen silta voimalaitoksen lähellä



Kylpyläsaaren silta



Haapakoski





Mieluskoski



Mäyränperä

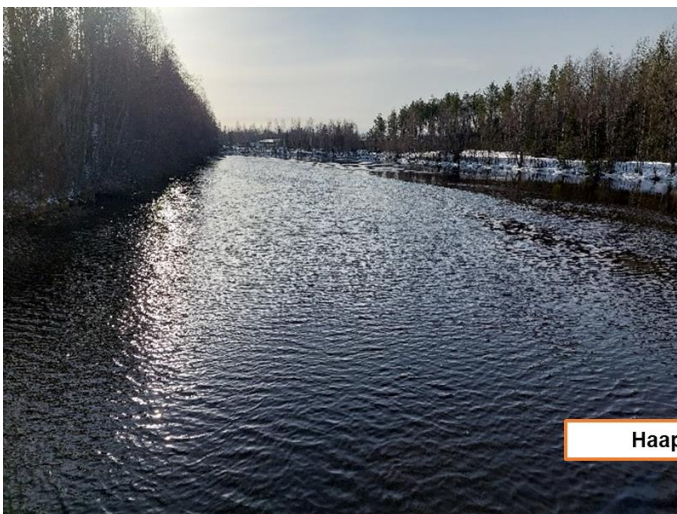
Huhtikuu 2024



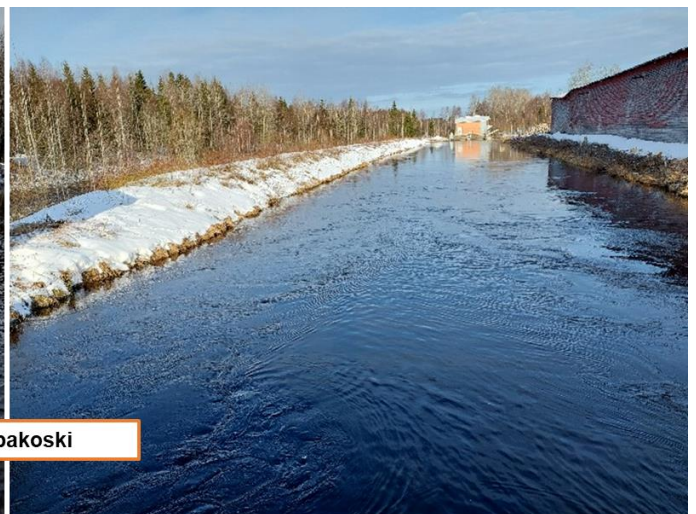
Pyhäjoen silta voimalaitoksen lähellä



Kylpyläsaaren silta



Haapakoski





Mieluskoski



Mäyränperä



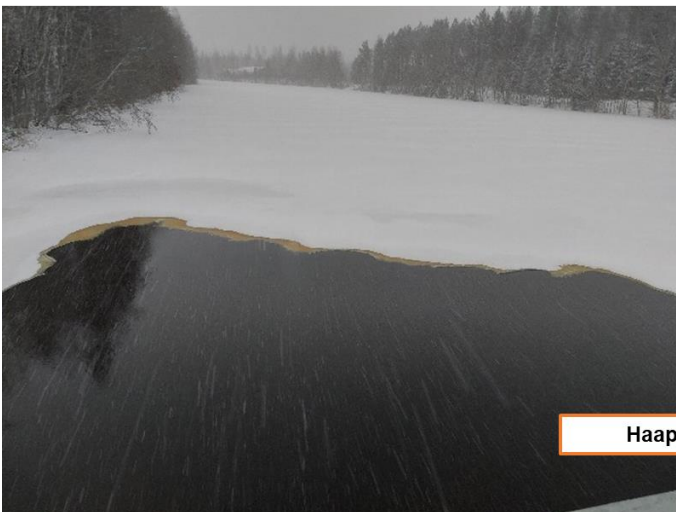
Joulukuu 2024



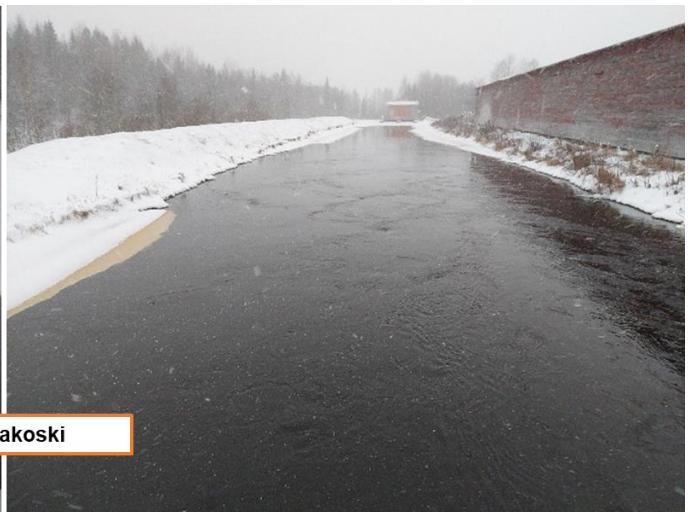
Pyhäjoen silta voimalaitoksen lähellä



Kylpyläsaaren silta



Haapakoski





Mieluskoski

Pyhäjärvestä lähtevä

	Q m ³ /s	Kiintoaine (GF/C) kg/d	CODMn kg/d	Kok-N kg/d	NH ₄ -N kg/d	NO ₂ +3-N kg/d	kok.P kg/d	PO ₄ -P kg/d
tammi	8,4	357	12854	314	19	41	7	2
helmi	7,9	430	12470	361	26	56	8	3
maalis	7,1	289	6353	231	19	42	5	1
huhti	9,0	1351	8060	312	19	114	8	2
touko	11,1	4000	12631	561	14	193	22	2
kesä	7,4	4063	9646	358	9	82	19	3
heinä	6,0	5220	9548	271	7	3	22	4
elo	4,5	2871	6864	237	6	2	11	2
syys	6,2	3982	7112	249	2	4	20	3
loka	7,9	2428	11332	344	9	13	16	2
marras	7,5	1100	8940	320	18	19	11	3
joulu	7,3	1001	9179	384	30	24	11	4
KA	7,5	2258	9582	328	15	49	13	3

Haapakoski

	Q m ³ /s	Kiintoaine (GF/C) kg/d	CODMn kg/d	Kok-N kg/d	NH ₄ -N kg/d	NO ₂ +3-N kg/d	kok.P kg/d	PO ₄ -P kg/d
tammi	8,8	2510	15974	730	47	183	34	22
helmi	8,7	2346	15297	663	39	178	30	17
maalis	9,4	1605	10697	441	23	127	19	10
huhti	74,5	34577	85448	5087	457	2385	278	133
touko	56,4	23716	86395	3083	85	983	158	42
kesä	9,3	4675	16059	551	18	128	33	9
heinä	8,3	9350	29889	973	40	107	71	21
elo	6,3	7587	32682	957	36	151	65	26
syys	14,2	10782	52962	1646	63	339	109	49
loka	22,3	14858	99053	3001	98	728	172	83
marras	19,6	5134	34227	1061	66	229	51	27
joulu	18,7	2281	15209	561	60	89	27	15
KA	21,4	9952	41158	1563	86	469	87	38

Tolpankoski

	Q m ³ /s	Kiintoaine* kg/d	CODMn kg/d	Kok-N kg/d	NH ₄ -N kg/d	NO ₂ +3-N kg/d	kok.P kg/d	PO ₄ -P kg/d
tammi	13,3	8481	42405	1993	159	678	91	53
helmi	13,9	8243	28852	1426	93	495	69	43
maalis	20,1	6405	16012	843	41	299	44	29
huhti	138,6	107535	156587	7961	685	3924	441	236
touko	103,4	38764	188973	7099	191	3246	325	119
kesä	17,5	5615	44919	1249	26	386	72	27
heinä	15,1	8952	71617	1992	41	615	114	43
elo	10,5	16856	117993	3090	98	562	194	73
syys	23,2	29497	150338	4006	164	790	240	97
loka	45,8	70434	274323	7451	378	1594	423	185
marras	39,4	35788	103954	3016	256	801	155	87
joulu	57,6	37290	59042	2268	249	590	121	75
KA	41,5	31155	104585	3533	198	1165	191	89

*0,4 µm suodatus

Näytenumero	Tarkkailupiste	N.otto-pvm.	N.otto-syvyys	pH	Hekikutus-jäännös (550 °C)	Kulva-aine-pitoisuus	Fosfori (P)	Anseeni (As)	Elohopea (Hg)	Kadmium (Cd)	Kromi (Cr)	Kupari (Cu)	Lyijy (Pb)	Mangaani (Mn)	Nikkeli (Ni)	Rauta (Fe)	Rikki (S)	Sinkki (Zn)	Kommentit
			cm		% dw	%	mg/kg dry	mg/kg dry	mg/kg dry	mg/kg dry	mg/kg dry	mg/kg dry	mg/kg dry	mg/kg dry	mg/kg dry	mg/kg dry	mg/kg dry	mg/kg dry	
749-2024-00016028	Junttisyvä Pyhj1	26.3.2024	0-1	6,0	81,3	8,1	2100	17	0,099	1,8	44	110	23	510	21	54000	13000	350	
749-2024-00016029	Junttisyvä Pyhj1	26.3.2024	1-2	6,7	81,5	12,8	1900	8,7	0,092	1,5	39	110	20	490	20	46000	9900	310	
749-2024-00016030	Junttisyvä Pyhj1	26.3.2024	2-3	6,5	81,0	13,4	1800	8,8	0,096	1,5	40	110	20	500	21	47000	9400	320	
749-2024-00016031	Junttisyvä Pyhj1	26.3.2024	3-4	6,5	82,3	15,5	1800	8,6	0,093	1,7	46	130	21	540	26	46000	5800	340	
749-2024-00016032	Junttisyvä Pyhj1	26.3.2024	4-5	6,5	83,3	17,2	1700	11	0,120	1,80	53	120	20	560	39	47000	7100	340	
749-2024-00016033	Junttisyvä Pyhj1	26.3.2024	6-7	6,5	82,5	15,8	1900	12	0,098	1,8	42	130	20	520	22	51000	14000	350	
749-2024-00016034	Junttisyvä Pyhj1	26.3.2024	8-9	6,3	82,9	15,7	1800	11	0,110	1,7	44	130	21	540	22	53000	15000	330	
749-2024-00016035	Junttisyvä Pyhj1	26.3.2024	10-11	7,1	82,9	15,9	1700	11	0,100	1,7	46	130	22	570	22	55000	16000	330	
749-2024-00016036	Junttisyvä Pyhj1	26.3.2024	12-13	6,9	82,7	16,3	1700	12	0,093	2,0	45	140	23	560	23	56000	16000	390	
749-2024-00016037	Junttisyvä Pyhj1	26.3.2024	14-15	6,5	82,5	17,6	1800	13	0,097	2,2	42	160	21	500	49	54000	15000	380	
749-2024-00016213	Kirkkoselkä Pyhj3	26.3.2024	0-1	6,1	84,7	8,5	1200	17	0,180	3,3	48	270	40	2500	24	67000	1400	680	
749-2024-00016214	Kirkkoselkä Pyhj3	26.3.2024	1-2	6,0	84,0	13	1200	15	0,170	3,3	48	280	39	2200	24	64000	1800	700	
749-2024-00016215	Kirkkoselkä Pyhj3	26.3.2024	2-3	5,8	84,3	14,1	1200	17	0,180	4,7	50	380	48	2000	25	67000	2200	890	
749-2024-00016216	Kirkkoselkä Pyhj3	26.3.2024	3-4	5,5	84,9	15,5	1200	18	0,160	4,9	49	400	48	1900	25	65000	2800	1200	
749-2024-00016217	Kirkkoselkä Pyhj3	26.3.2024	4-5	5,6	84,8	15,3	1200	16	0,170	4,1	47	330	42	1700	24	51000	2900	1100	
749-2024-00016218	Kirkkoselkä Pyhj3	26.3.2024	6-7	5,8	85,1	15,9	1200	22	0,180	7,5	48	470	56	1600	26	60000	4100	2400	
749-2024-00016219	Kirkkoselkä Pyhj3	26.3.2024	8-9	5,7	84,3	17,1	1200	18	0,120	3,7	48	280	45	1500	31	57000	4500	1200	
749-2024-00016220	Kirkkoselkä Pyhj3	26.3.2024	10-11	5,5	82,0	15,2	1200	9,9	0,060	1,3	42	81	24	1400	21	51000	3200	260	
749-2024-00016221	Kirkkoselkä Pyhj3	26.3.2024	12-13	5,5	82,3	16,1	1200	8,7	0,044	0,68	37	32	17	1200	18	50000	2200	140	
749-2024-00016222	Kirkkoselkä Pyhj3	26.3.2024	14-15	5,6	81,4	15,4	1400	9,5	0,045	0,6	41	24	15	1200	18	58000	1900	120	
749-2024-00016783	Pyhäselkä Pyhj4	27.3.2024	0-1																Kova pohja, näytteenotto viipalelimnoksella ei onnistunut. Näytteenottoa yritetty myös syvänteen etelä- ja pohjoispäästä.
749-2024-00016784	Pyhäselkä Pyhj4	27.3.2024	1-2																Kova pohja, näytteenotto viipalelimnoksella ei onnistunut. Näytteenottoa yritetty myös syvänteen etelä- ja pohjoispäästä.
749-2024-00016785	Pyhäselkä Pyhj4	27.3.2024	2-3																Kova pohja, näytteenotto viipalelimnoksella ei onnistunut. Näytteenottoa yritetty myös syvänteen etelä- ja pohjoispäästä.
749-2024-00016786	Pyhäselkä Pyhj4	27.3.2024	3-4																Kova pohja, näytteenotto viipalelimnoksella ei onnistunut. Näytteenottoa yritetty myös syvänteen etelä- ja pohjoispäästä.
749-2024-00016787	Pyhäselkä Pyhj4	27.3.2024	4-5																Kova pohja, näytteenotto viipalelimnoksella ei onnistunut. Näytteenottoa yritetty myös syvänteen etelä- ja pohjoispäästä.
749-2024-00016788	Pyhäselkä Pyhj4	27.3.2024	6-7																Kova pohja, näytteenotto viipalelimnoksella ei onnistunut. Näytteenottoa yritetty myös syvänteen etelä- ja pohjoispäästä.
749-2024-00016789	Pyhäselkä Pyhj4	27.3.2024	8-9																Kova pohja, näytteenotto viipalelimnoksella ei onnistunut. Näytteenottoa yritetty myös syvänteen etelä- ja pohjoispäästä.
749-2024-00016790	Pyhäselkä Pyhj4	27.3.2024	10-11																Kova pohja, näytteenotto viipalelimnoksella ei onnistunut. Näytteenottoa yritetty myös syvänteen etelä- ja pohjoispäästä.
749-2024-00016791	Pyhäselkä Pyhj4	27.3.2024	12-13																Kova pohja, näytteenotto viipalelimnoksella ei onnistunut. Näytteenottoa yritetty myös syvänteen etelä- ja pohjoispäästä.
749-2024-00016792	Pyhäselkä Pyhj4	27.3.2024	14-15																Kova pohja, näytteenotto viipalelimnoksella ei onnistunut. Näytteenottoa yritetty myös syvänteen etelä- ja pohjoispäästä.

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 ₄ -N	SFS-3032:1976	K	Talousvesi, luonnonvesi ja jätevesi	µg/l	3	<20	3	>20	15
NH ₄ -N	SFS-EN ISO 11732:2005, FIA	K	Luonnonvesi, talousvesi, jätevesi ja murtovesi	µg/l	5	<20	2	>20	15
NH ₄ -N	ISO 15923-1:2018, Aquakem	K	Talousvesi, jätevesi	µg/l	10	<50	10	>50	20
NH ₄ -N	SFS-EN ISO 11732:2005, CFA	K	Luonnonvesi, talousvesi, jätevesi ja murtovesi	µg/l	5	<20	2	>20	10
NO ₃ -N	SFS-EN ISO 13395-1:1997, CFA	K	Talousvesi, luonnonvesi, jätevesi ja uima-allasvesi	µg/l	5	<13	2	>13	15
NO ₂ -N	SFS-EN ISO 13395-1:1997, CFA	K	Talousvesi, luonnonvesi, jätevesi ja uima-allasvesi	µg/l	2	<7	1	>7	15
NO ₂₊₃ -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 ₄ -P	SFS-EN ISO 6878:2004	K	Luonnonvesi, jätevesi	µg/l	2	<10	1,5	>10	15
PO ₄ -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 esitettyjä 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 %