

Vastaanottaja
Mikkelin Vesilaitos

Asiakirjatyyppi
Tarkkailuraportti

Päivämäärä
10.04.2025

Viite
1510077986-008

Mikkelin Vesilaitos

Metsä-Sairilan jätevedenpuhdistamon vaikutustarkkailu 2024

Mikkelin Vesilaitos

Metsä-Sairilan jätevedenpuhdistamon vaikutustarkkailu 2024

Projekti **Metsäsairilan jvp vaikutustentarkkailu**
Projekti nro **1510077986-008**
Vastaanottaja **Mikkelin Vesilaitos**
Asiakirjatyyppi **Tarkkailuraportti**
Päivämäärä **10.04.2025**
Laatija **Erno Kokkonen, Ramboll Finland Oy**
Tarkastaja **Anne-Marie Hagman, Ramboll Finland Oy**
Hyväksyjä **Aki Partanen, Ramboll Finland Oy**

Ramboll
Myllypuronkatu 8
57200 Savonlinna

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://www.ramboll.com/fi-fi/>

Sisältö

1.	Johdanto	1
2.	Purkuvesistön yleiskuvaus	2
2.1	Purkuvesistön kuormitus	3
3.	Vaikutustarkkailun toteutus	4
4.	Puhdistamon vesistökuormitus	5
5.	Tarkkailun tulokset	7
5.1	Vedenlaatu havaintopisteittäin	7
5.2	Jätevedenpuhdistamon ohitusten lisätarkkailut 2024	13
5.3	Vedenlaadun kehitys	13
5.4	Vesistön ekologinen laatuluokitus	18
5.5	Vesistön matemaattinen luokitus	18
6.	Yhteenveto	21

Liitteet

Liite 1

Metsä-Sairilan jätevedenpuhdistamo, tarkkailuohjelmakartta

Liite 2

Pitkän aikavälin kuvaajat

Liite 3

Tulostaulukko

Liite 4

Tulostaulukko, ohijuoksutusten lisätarkkailut

1. Johdanto

Mikkelin kaupunki otti toukokuussa 2021 käyttöön uuden Metsä-Sairilan jätevedenpuhdistamon. Käyttöönotto toteutettiin touko-syyskuun aikana vaiheittain, jolloin uutta ja vanhaa laitosta ajettiin rinnakkain noin 50/50 jätevesivirtaamalla. Uuden puhdistamon purkupaikka sijoittuu Pappilanselän syvänteeseen (Lamposaarenselkä), noin 900 metriä vanhasta purkupaikasta etelään. Uusi jätevedenpuhdistamo sijaitsee noin 4,7 km länteen Mikkelin kaupungin keskustasta, Sairilan kaupunginosassa katuosoitteessa Kiertotaloudenkatu 16. Vanhan puhdistamon tulevan veden tarkkailun perusteella uusi jätevedenpuhdistamo on asukasvastineluvultaan (2018–2023 näytteenottoajankoh-tien 90 %:n persenttiili) 60 340 asukkaan laitos. Jätevedenpuhdistamolla käsitellään Mikkelin alueen jätevedet. Puhdistamolle johdetaan myös 11 vesiosuuskunnan jätevedet sekä Metsä-Sairilan jätekeskuksen ja Oravinmäen vanhan kaatopaikan suotovesiä. Anttolan, Haukivuoren, Suomenniemen ja Ristiinan jätevedenpuhdistamojen lietteet? käsitellään niin ikään Metsä-Sairilan puhdistamolla ja puhdistamolla otetaan vastaan myös sakokaivolietteitä.

Metsä-Sairilan jätevedenpuhdistamo on aktiivilietelaitos varustettuna esikäsitteilyllä, esiselkeytyksellä, ilmastuksella sekä kalvosuodatuksella. Pääasiallinen orgaanisen aineksen poisto tapahtuu mikrobiologisesti aktiivilietteessä ja lietteen erotus puhdistetusta vedestä tapahtuu tehokkaasti kalvosuodatuksella. Erona perinteiseen aktiivilietelaitokseen on, että kalvosuodatuslaitoksessa ei tarvita jälkiselkeytysaltaita. Kalvotekniikan kehittymisen myötä kiintoaine saadaan erotettua lähte-västä jätevedestä kokonaan. Kalvosuodatusprosesseissa käytetyt kalvot ovat puoliläpäiseviä kalvoja, joiden avulla vedestä voidaan erottaa kolloidisia, molekyylikokoisia ja tarvittaessa myös ioni-kokoisia epäpuhtauksia.

Itä-Suomen ympäristölupavirasto on myöntänyt Metsä-Sairilan jätevedenpuhdistamolle ympäristö-luvan tammikuussa 2012 (1/2012/1; Dnro ISAVI/200/04.08/2010) sekä luvan toiminnan muuttamisesta lokakuussa 2021 (nro 97/2021; Dnro ISAVI/9022/2020).

Metsä-Sairilan jätevedenpuhdistamon kuormitustarkkailunäytteet otetaan kaksi kertaa kuukau- dessa virtaamaohjatuilla automaattisilla näytteenottimilla 24 tunnin kokoomanäytteinä. Kuivatusta lietteestä otetaan kerta-äytteet 4 kertaa vuodessa.

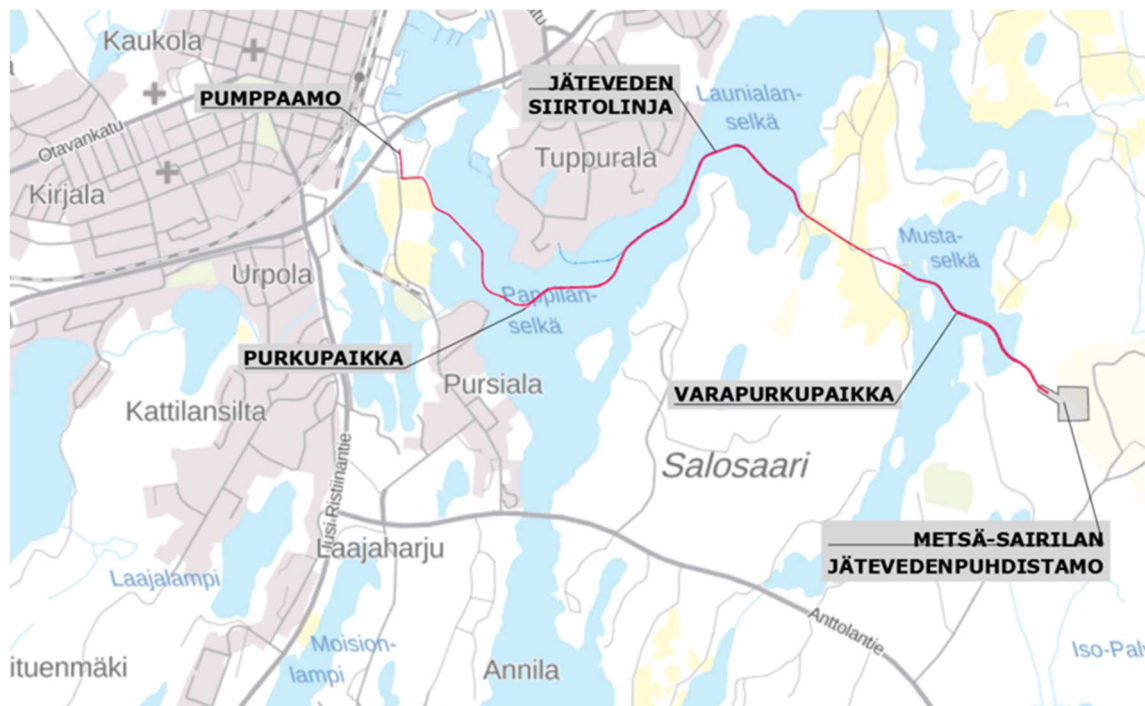
Puhdistamon toimintaa ja toiminnan vaikutuksia tarkkaillaan hyväksytyt tarkkailuohjelman mukai- sesti (Metsä-Sairilan jätevedenpuhdistamo, Tarkkailuohjelma. 19.11.2021. Ramboll Finland Oy).

Vaikutustarkkailua on kesäkuusta 2019 alkaen toteuttanut Ramboll Finland Oy ja näytteet on ana- lysoitu Eurofins Environment Testing Finland Oy:n akkreditoitussa ympäristölaboratoriossa.

Mikkelin alapuolisen Saimaan vedenlaadun tarkasteluun on aikaisemmin käytetty matemaattista laatuluokitusmallia (Saukkonen, Vesitalous 6/91 ja 3/92). Käytetty menetelmä ei vastaa nykyisin käytössä olevia ekologisen luokittelun menetelmiä. Tässä tarkkailuraportissa tuloksia on tarkasteltu vertailukelpoisuuden vuoksi aiemmin käytössä olleella matemaattisella laatuluokitusmallilla ja li- säksi tuloksia on verrattu myös nykymuotoiseen tietoon ekologisesta luokittelusta. Tarkkailun ana- lyysitulokset on kirjattu myös sähköisesti ympäristöhallinnon VESLA-järjestelmään analyysit suo- rittaneen laboratorion toimesta.

2. Purkuvesistön yleiskuvaus

Metsä-Sairilan jätevedenpuhdistamo sijaitsee n. 4,7 km länteen Mikkelin kaupungin keskustasta (Kuva 1). Jätevedet siirtyvät Kenkäveronniemen puhdistamon yhteyteen rakennetun pumppaamon avulla siirtoviemäriä (paineviiemäri) pitkin Metsä-Sairilan jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi. Käsitellyt jätevedet ohjataan paluuviemäriä (painovoimainen) pitkin purettavaksi Saimaan Pappilanselälle (Lamposaarenselkä). Pappilanselältä vedet virtaavat Annilanselän ja Kyyhkylänselän kautta Ukonvedelle. Alue sijaitsee Saimaan Ukonveden lähialueella (vesistöalue 04.151) ja vedet laskevat edelleen Saimaan Louhiveden alueelle (04.112) Juurisalmen kautta.



Kuva 1. Mikkelin Metsä-Sairilan jätevedenpuhdistamo ja sen purkuvesistö.

Ukonveden alue on jaettu vesienhoitotyössä kahteen vesimuodostumaan. Annilanselän-Kyyhkylänselän vesimuodostuma on tyypiltään keskikokoinen humusjärvi (Kh) ja sen ekologinen tila on arvioitu vesienhoidon kolmannella suunnittelukaudella tyydyttäväksi. Ekologisen luokituksen fysikaalis-kemiallisista tekijöistä kokonaisfosfori kuvaa tyydyttävää ja kokonaistyyppi välttävää tilaa. Biologisista tekijöistä kasviplankton, vesikasvit, perifyton eli päällykslevät ja kalat kuvaavat tyydyttävää tilaa. Ukonveden vesimuodostuma on tyypiltään keskikokoinen humusjärvi (Kh) ja sen ekologinen tila on arvioitu vesienhoidon kolmannen suunnittelukaudella hyväksi. Ekologisen luokituksen fysikaalis-kemiallisista tekijöistä kokonaisfosfori kuvaa erinomaista ja kokonaistyyppi tyydyttävää tilaa. Biologisista tekijöistä kasviplankton kuvaa hyvää tilaa ja vesikasvit ja kalat tyydyttävää tilaa.

Louhivesi kuuluu samannimiseen vesimuodostumaan (Louhivesi), joka on tyypiltään suuri vähähumuksinen järvi (SVh). Louhiveden ekologinen tila on arvioitu vesienhoidon kolmannen suunnittelukaudella erinomaiseksi.

Tarkkailupisteitä on vesien purkureitillä kaikkiaan kymmenen (taulukko 1). Tarkkailupisteet on esitetty kartalla liitteessä 1.

Taulukko 1. Vesistötarkkailun tarkkailupisteet.

Nro	Nimi	Valuma-alue	Koordinaatit YKJ	Koordinaatit ETRS TM35FIN	Syvyys, m
1	Mikkelin satama 094	04.151	6842350-3515320	6839482-515144	5
4	Launialanselkä 092	04.151	6840945-3517420	6839412-517243	17
5	Lamposaarenselkä 093	04.151	6840945-3517420	6838082-515903	24
7	Annilanselkä 097	04.151	6838900-3515900	6836033-515722	20
11	Kyyhkylänselkä 098	04.151	6835253-3515926	6832414-515803	21
12	Ukonvesi 099	04.151	6832420-3515680	6829556-515503	30
13	Leppäselkä 101	04.151	6833228-3518842	6830395-518682	17
14	Päähkeenselkä 103	04.151	6829420-3516400	6826557-516223	25
15	Juurisalmi 2500	04.151	6826000-3515500	6823138-515324	ei tietoa
18	Louhivesi 052	04.112	6823146-3519695	6820309-519482	31
*19	Savilahti 095	04.151	6841320-3515600	6838452-515423	10
*20	Pappilanselkä 344	04.151	6841292-3516459	6838424-516282	8
*21	Kirkonvarkaus 096	04.151	6840300-3516000	6837432-515823	21
*22	Mustaselkä 321	04.151	6840640-3518160	6837772-517982	14

*2021 tarkkailuun lisätty tarkkailupiste

2.1 Purkuvesistön kuormitus

Saimaan Annilanselän-Kyyhkylänselän (04.151.1.001_002) ja Ukonveden (04.151.1.001_001) vesimuodostumiin kohdistuvaa kuormitusta arvioitiin ympäristöhallinnon vesistömallijärjestelmä VE-MALAn kuormituslaskennan avulla. Laskentatulokset kuvastavat vuosikuormituksen keskiarvoja jaksolla 01.01.2015- 31.12.2024.

Annilanselän-Kyyhkylänselän vesimuodostuman kokonaiskuormituksesta pistekuormituksen osuus on arvioitu merkittäväksi, fosforin osalta noin 28 % (taulukko 2) ja typen osalta jopa 73 % (taulukko 3). Metsä-Sairilan jätevedenpuhdistamon puhdistetut jätevedet johdetaan Saimaan Pappilanselän syvänteeseen, jonka lähin selkäalue on Lamposaarenselkä.

Taulukko 2. Vesistömallijärjestelmän avulla arvioitu fosforin vuosikuormitus (kg/a) Saimaan Annilanselän-Kyyhkylänselän vesimuodostumaan.

	Fosfori, kg/vuosi						Osuus kokonaiskuormasta, %
	Annilanselkä	Kyyhkylänselkä	Lamposaarenselkä	Mustaselkä	Visulahti	Yhteensä	
Tuleva kuorma, pellot yht	429	383	374	231	262	1679	26
Tuleva kuorma metsät yht	378	282	413	139	105	1318	21
Tuleva kuorma muut yht	484	380	495	139	92	1629	25
Tuleva pistekuorma	539	397	865	0,0	0,0	1762	28

Taulukko 3. Vesistömallijärjestelmän avulla arvioitu typen vuosikuormitus (1000 kg/a) Saimaan Annilanselän-Kyyhkylänselän vesimuodostumaan.

	Typpi, 1000 kg/vuosi						Osuus kokonaiskuormasta, %
	Annilanselkä	Kyyhkylänselkä	Lamposaanselkä	Mustaselkä	Visulahti	Yhteensä	
Tuleva kuorma, pellot yht	5,4	4,4	4,8	2,3	2,2	19	4,7
Tuleva kuorma, metsät yht	17	13	16	5,3	3,5	55	13
Tuleva kuorma, muut yht	11	9,2	10	2,4	1,2	34	8,4
Tuleva pistekuorma	100	76	123	0,0	0,0	298	73

Myös Ukonveden vesimuodostumassa pistekuormituksen osuus on merkittävä. Fosforin kokonaiskuormituksesta noin 19 % (taulukko 4) ja typen kokonaiskuormituksesta jopa 64 % (taulukko 5) on peräisin pistekuormituksesta.

Taulukko 4. Vesistömallijärjestelmän avulla arvioitu fosforin vuosikuormitus (kg/a) Saimaan Ukonveden vesimuodostumaan.

	Fosfori, kg/vuosi				Osuus kokonaiskuormasta, %
	Leppäselkä	Pohjoisselkä	Päähkeenselkä	Yhteensä	
Tuleva kuorma, pellot yht	540	33	0,0	573	30
Tuleva kuorma, metsät yht	376	59	0,06	435	22
Tuleva kuorma, muut yht	515	60	0,3	574	30
Tuleva pistekuorma	360	0,52	0,0	360	19

Taulukko 5. Vesistömallijärjestelmän avulla arvioitu typen vuosikuormitus (1000 kg/a) Saimaan Ukonveden vesimuodostumaan.

	Typpi, 1000 kg/vuosi				Osuus kokonaiskuormasta, %
	Leppäselkä	Pohjoisselkä	Päähkeenselkä	Yhteensä	
Tuleva kuorma, pellot yht	5,1	0,22	0,0	5,3	5,2
Tuleva kuorma, metsät yht	15	1,9	0,0	17	17
Tuleva kuorma, muut yht	13	1,3	0,01	15	14
Tuleva pistekuorma	65	0,01	0,0	65	64

3. Vaikutustarkkailun toteutus

Vaikutustarkkailulla tarkoitetaan jätevedenpuhdistamosta aiheutuvan vesistökuormituksen vaikutusten arviointia varten tehtävää ympäristöntarkkailua. Vaikutustarkkailua tehdään ympäristöluvan mukaisena ja siihen kuuluvat vesistötarkkailu, kasviplanktonitarkkailu, pohjaeläintarkkailu ja kalasotarkkailu. Vuonna 2024 tehtiin vain vesistötarkkailu.

Tarkkailua toteutetaan nykyisellään 14 tarkkailupisteestä (Taulukko 1). Uuden puhdistamon myötä tarkkailuun lisättiin neljä uutta havaintopistettä, joista otettiin ensimmäiset näytteet ennen uuden puhdistamon käyttöönottoa maaliskuussa 2021. Kaksi tarkkailun näytteenottoista tehdään kerrostuneisuusajan loppupuolella (maalis- ja elokuussa), yksi kevättäyskierron aikana toukokuussa ja yksi syystäyskierron aikana lokakuussa. Kerrostuneisuusajan näytteenottoissa (maalis- ja elokuu) näytteenottosyvyys on 1–7, täyskierronaikaisissa näytteenottoissa (touko- ja lokakuu) näytteenottosyvyys on 1-2.

Osana jätevedenpuhdistamon vaikutustarkkailua toteutetaan joka kolmas vuosi kasviplanktonin tarkkailu (kuusi havaintopistettä, laaja kvantitatiivinen määrittely kolme kertaa vuodessa), joka kolmas vuosi (laajemmin joka kuudes vuosi) pohjaeläintarkkailua sekä joka viides vuosi kalastotarkkailu.

- Normaali vedenlaadun tarkkailu: vuosittain
- Pohjaeläintarkkailu: 2026 (7 asemaa), 2029 (3 asemaa)
- Kasviplanktonitarkkailu: 2026, 2029
- Kalastotarkkailu (koekalastukset, kalastustiedustelu): 2025, 2030

Näytteenottopisteet ja näytteenottosyvyydet on esitetty liitteen 1 tarkkailuohjelmakartassa.

Osasta vuoden 2024 elokuun tarkkailupisteitä (Ukonvesi, Louhivesi, Päähkeenselkä ja Leppäselkä) jäi kokonaistyyppi analysoimatta joko osin tai kokonaan tilausvirheen takia.

Lisäksi vuonna 2024 toteutettiin ylimääräiset tarkkailut 21.3., 9.4. ja 4.9. jätevedenpuhdistamon ohitusten takia maaliskuussa viikoilla 11–19 sekä syyskuun alussa viikolla 36.

4. Puhdistamon vesistökuormitus

Mikkelin uusi Metsä-Sairilan jätevedenpuhdistamo otettiin käyttöön vuonna 2021. Käyttöönoton myötä myös jätevesien purkupaikka muuttui siirtyen noin 1 km etelään (ks. kuva 1). Puhdistamojen vesistökuormitus on ollut taulukoiden 6 ja 7 sekä kuvan 2 mukaista.

Puhdistamon vesistökuormitus oli selvästi korkeinta toisella neljännesvuosijaksolla (taulukko 6). Puhdistamolla tehtiin toisella neljännesvuosijaksolla poikkeuksellisen paljon ohituksia, mikä selittää jakson korkean vesistökuormituksen.

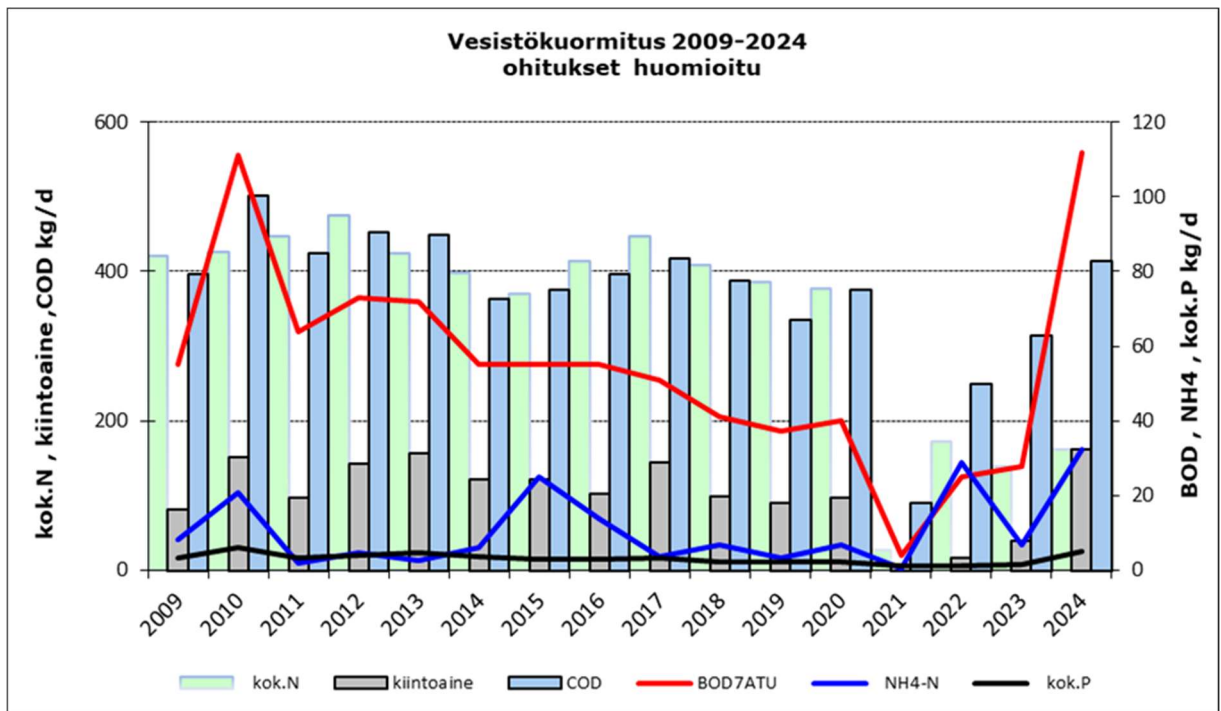
Taulukko 6. Jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus, jaksokeskiarvot 2024.

		I/2024	II/2024	III/2024	IV/2024
BOD _{7-ATU}	kg/d	120	308	8,5	11
Kokonaisfosfori	kg/d	7,9	11	1,0	0,6
Ammoniumtyppi	kg/d	13	113	2,8	1,2
COD _{Cr}	kg/d	455	836	165	199
Kiintoaine	kg/d	244	371	16	17
Kokonaistyyppi	kg/d	196	231	98	121

Vuosikeskiarvona tarkasteltuna vesistökuormitus oli kokonaistyyppiä lukuun ottamatta aiempia vuosia selvästi korkeampaa (taulukko 7). Pitemmällä aikavälillä (2009–2024) tarkasteltaessa kuormituksessa on havaittavissa laskeva trendi (kuva 2). Ammoniumtyyppiä lukuun ottamatta kuormitus on, uuden puhdistamon myötä, selvästi aikaisempaa vähäisempää

Taulukko 7. Jätevedenpuhdistamon vuosikuormitus, vuosikeskiarvot.

		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
BOD _{7-ATU}	kg/d	51	41	37	40	53	25	29	112
Kokonaisfosfori	kg/d	3,5	2,3	2,0	2,4	4,4	1,3	1,7	5,2
Ammoniumtyppi	kg/d	3,6	7	3	7	2,2	29	6,8	32
COD _{Cr}	kg/d	417	387	336	375	375	250	322	414
Kiintoaine	kg/d	145	99	91	97	129	16	40	162
Kokonaistyyppi	kg/d	448	408	386	376	351	172	143	161



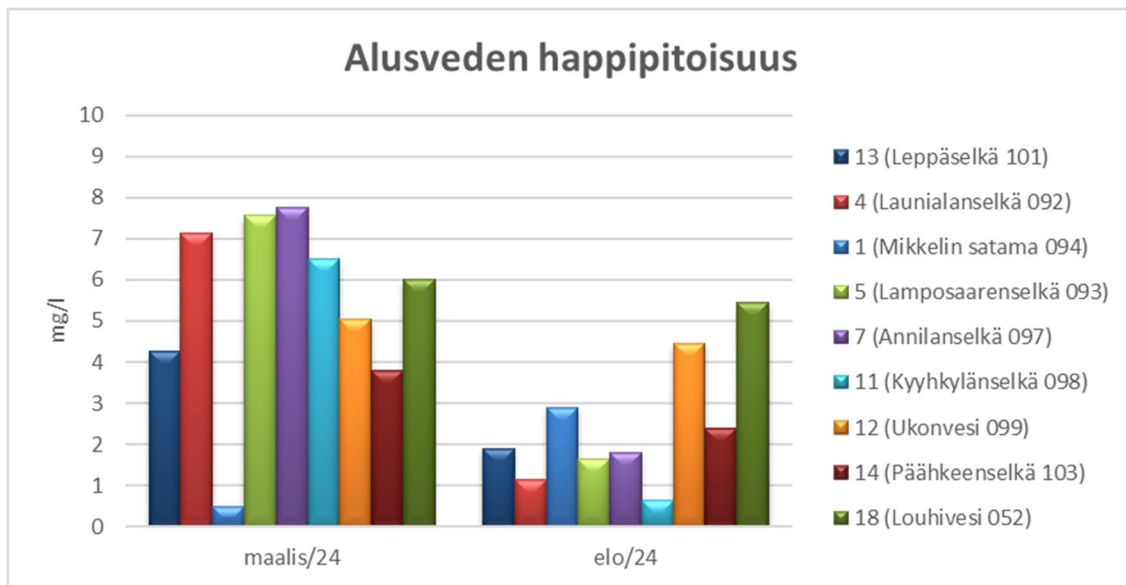
Kuva 2. Puhdistamon vesistökuormitus (kg/d) vuosina 2009–2024.

Kenkäveronniemen puhdistamon kuormitus vuositasona (2014–2020) oli keskimäärin typen osalta 150 000 kg ja fosforin osalta 1 100 kg. Vuodelle 2024 Metsä-Sairilan puhdistamon vastaavat arvot olivat typelle noin 40 % keskiarvosta, 58 900 kg, ja fosforille noin 172 % keskiarvosta, 1 900 kg.

5. Tarkkailun tulokset

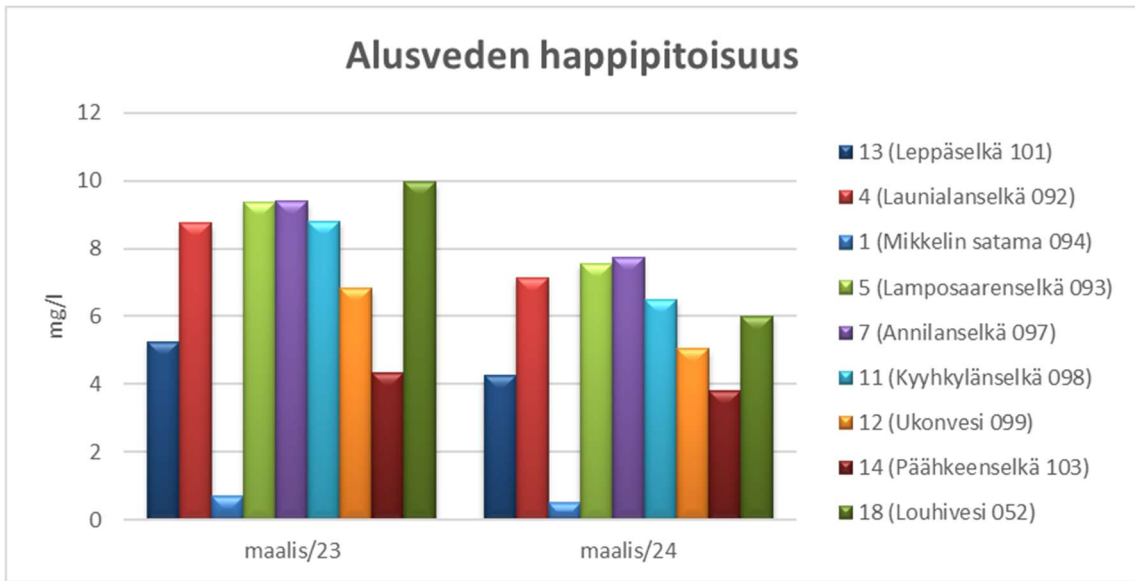
5.1 Vedenlaatu havaintopisteittäin

Maaliskuussa vesistön happitilanne oli erinomainen tai hyvä, eikä hapen vajausta todettu Mikkelin satamaa lukuun ottamatta. Elokuussa happitilanne oli osassa vesistöä heikohko. Tällöin alusvedessä todettiin lievää hapen vajausta Leppäselällä (1,9 mg/l), Launialanselällä (1,2 mg/l), Mikkelin satamassa (2,9 mg/l), Lamposaarenselällä (1,7 mg/l), Annilanselällä (1,8 mg/l), Kyyhkylänselällä (0,7 mg/l) ja Päähkeenselällä (2,4 mg/l) (kuva 3).

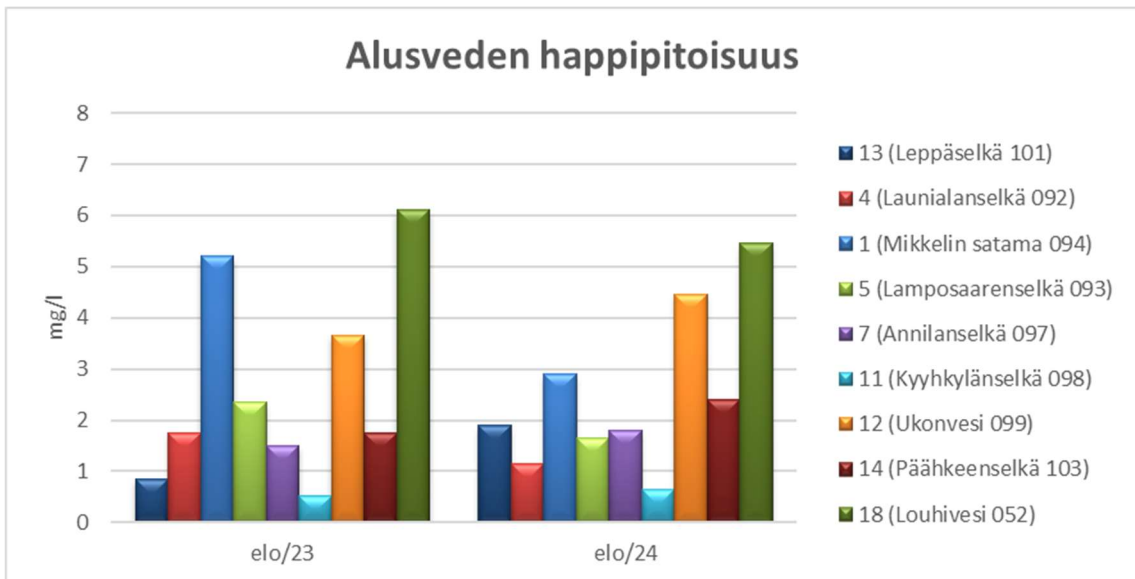


Kuva 3. Alusveden happitilanne maalisi- ja elokuussa 2024. Havaintopisteistä Leppäselkä, Launialanselkä ja Mikkelin satama ovat virtaussuunnassa purkualueen yläpuolella ja loput järjestyksessä lähimmästä kauimpaan alapuolella.

Vuoden 2023 tuloksiin verraten vesistön happitilanne oli maaliskuussa 2024 kaikilla pisteillä jonkin verran heikompi. Suurimmat erot olivat Louhiveden, Kyyhkylänselän ja Launialanselän tarkkailupisteillä (kuva 4). Elokuussa happitilanne tarkkailupisteillä oli lähempänä edellisvuoden tasoa. Kyyhkylänselän happitilanne oli selvästi heikentynyt, Louhiveden, Launialanselän ja Lamposaarenselän vähemmän. Kaikkein heikoin happitilanne oli Kyyhkylänselällä, jossa alusvesi oli elokuussa lähes hapetonta. Muiden tarkkailupisteiden happitilanne oli hieman parantunut (kuva 5).

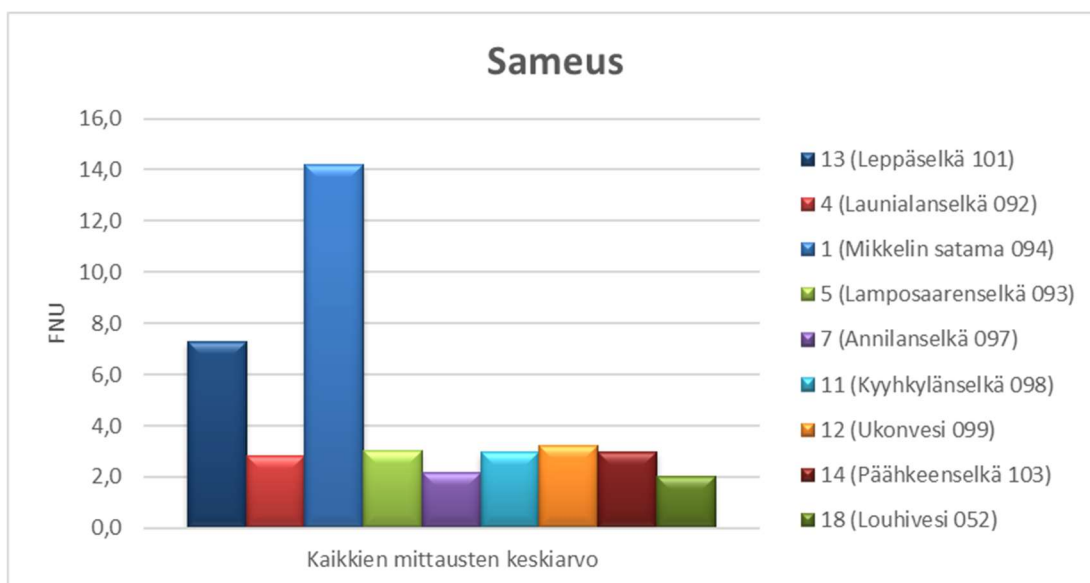


Kuva 4. Alusveden happitilanne maaliskuussa 2024 sekä vertailu edellisvuoteen.



Kuva 5. Alusveden happitilanne elokuussa 2024 sekä vertailu edellisvuoteen.

Veden virtaussuunnassa purkualueen yläpuolisilla havaintopisteillä (Leppäselkä, Launialanselkä ja Mikkelin satama) vedenlaatu oli osin heikompaa kuin purkualueella (Lamposaarenselkä) ja tämän alapuolella. Mikkelin satamassa ja Leppäselällä vesi oli selvästi sameampaa kuin muualla tarkkailu-alueella (kuva 6). Mikkelin sataman ja Annilanselän vesi oli fosforipitoisuudeltaan (kuva 7) sekä hygieeniseltä laadultaan purkualueen alapuolista aluetta heikompaa. Louhivedellä todettiin elokuussa poikkeuksellisen korkeat hygieniabakteerien määrät (44...50 pmy/100 ml), muutoin Louhivedellä ei todettu vuoden aikana hygieniabakteereja. Lamposaarenselälle kohdistuu puhdistamon kuorman lisäksi myös muuta pistekuormitusta.

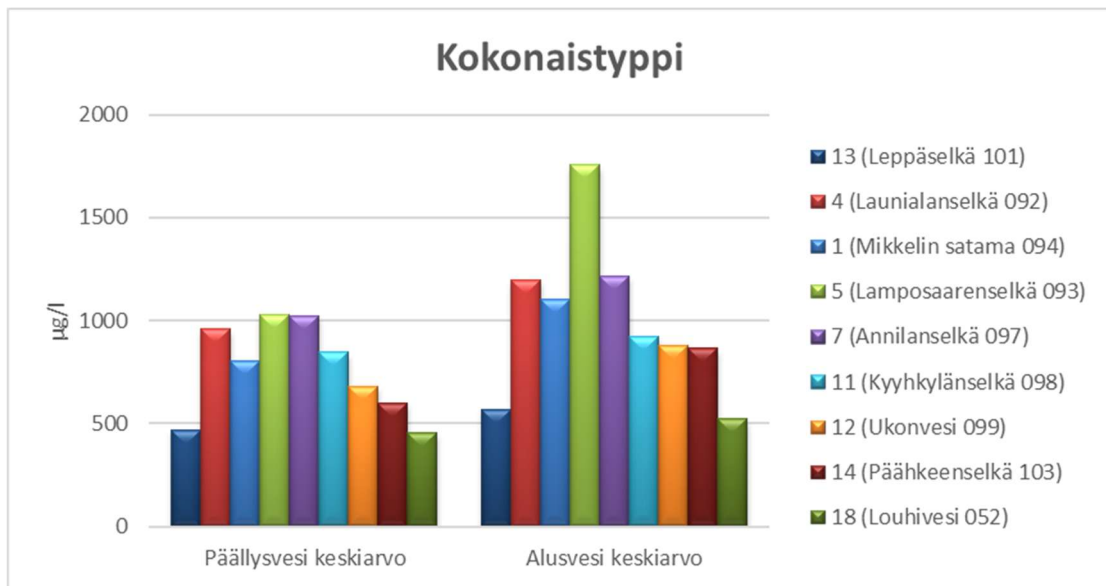


Kuva 6. Sameuden keskiarvot tarkkailupisteillä vuonna 2024.



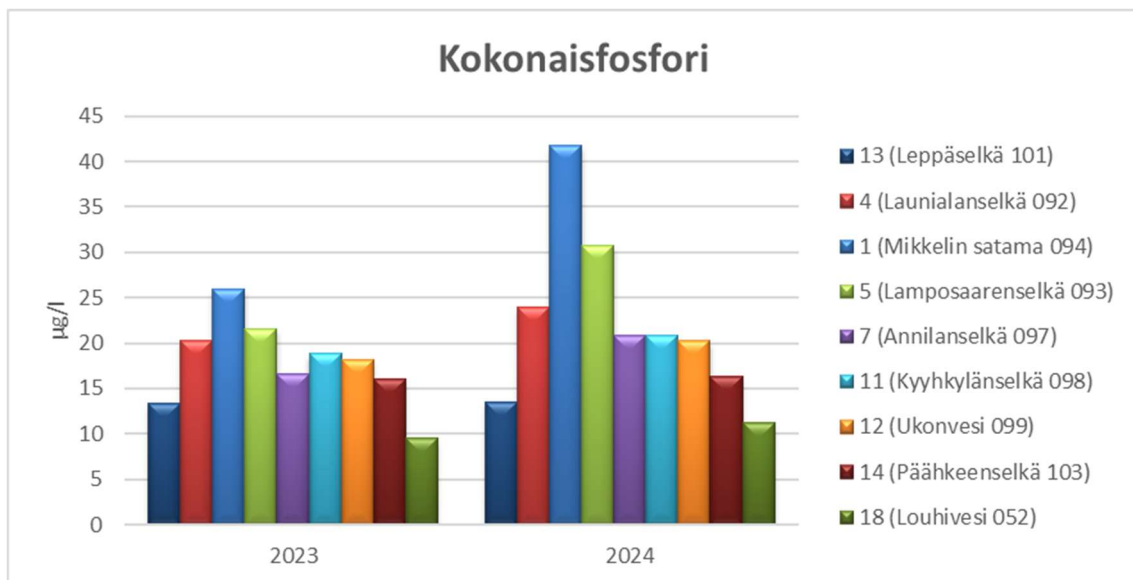
Kuva 7. Kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvot tarkkailupisteillä vuonna 2024.

Puhdistamon kuormitusvaikutus Lamposaarenselällä on ollut todettavissa lievästi kohonneina hygieniabakteerien määrinä sekä sähkönjohtavuuden ja kokonaistypen pitoisuuksina (kuva 8), etenkin keväisin alusvedessä. Toisaalta osasta purkupisteen alapuolisia tarkkailupisteitä puuttuu kokonaistypen tuloksia elokuulta. Virtaussuunnassa alaspäin mentäessä vaikutus laimenee, eikä tätä ole merkittävässä määrin enää Louhivedellä todettavissa, jossa ravinnepitoisuudet vastaavat karun vesistön pitoisuuksia.

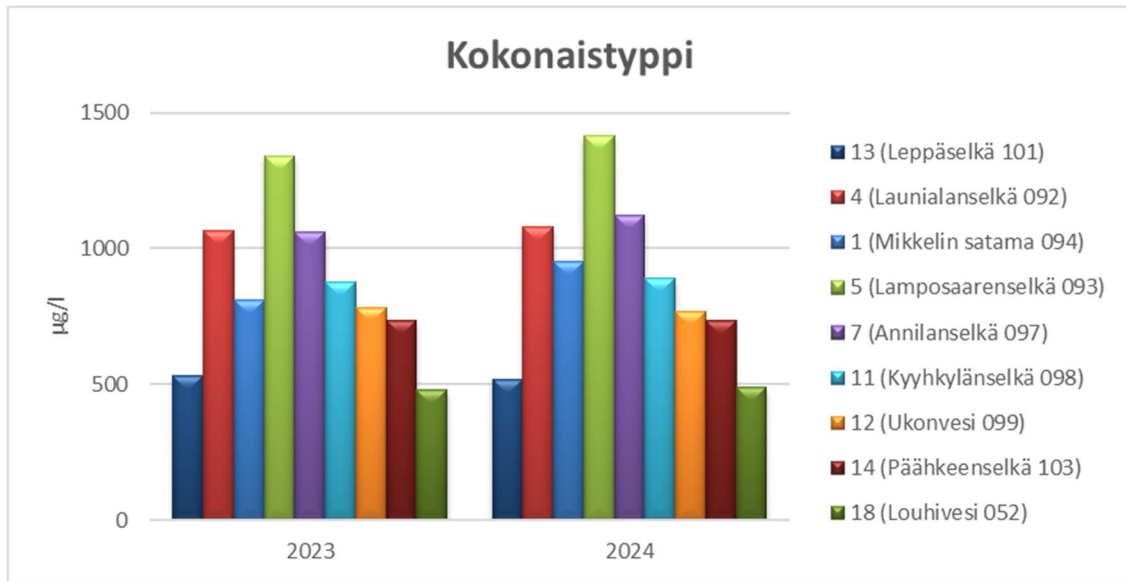


Kuva 8. Kokonaistyyppipitoisuuksien keskiarvot tarkkailupisteiden päällys- ja alusvedessä vuonna 2024.

Vuonna 2024 vedenlaatu oli paikoin edellisvuotta heikommalla tasolla. Etenkin Launialanselällä, Mikkelin satamassa ja Lamposaarenselällä vedenlaatu oli kaikilla parametreilla sähkönjohtavuutta (kuva 13) lukuun ottamatta edellisvuotta heikompi. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat em. alueilla edellisvuotta korkeammat, muutoin ei todettu merkittäviä eroja edellisvuoteen (kuva 9). Todetut tyyppipitoisuudet olivat samalla tasolla edellisvuoden kanssa, paitsi Mikkelin satamassa, jossa kokonaistyyppipitoisuus oli noussut jonkin verran edellisvuodesta (kuva 10).

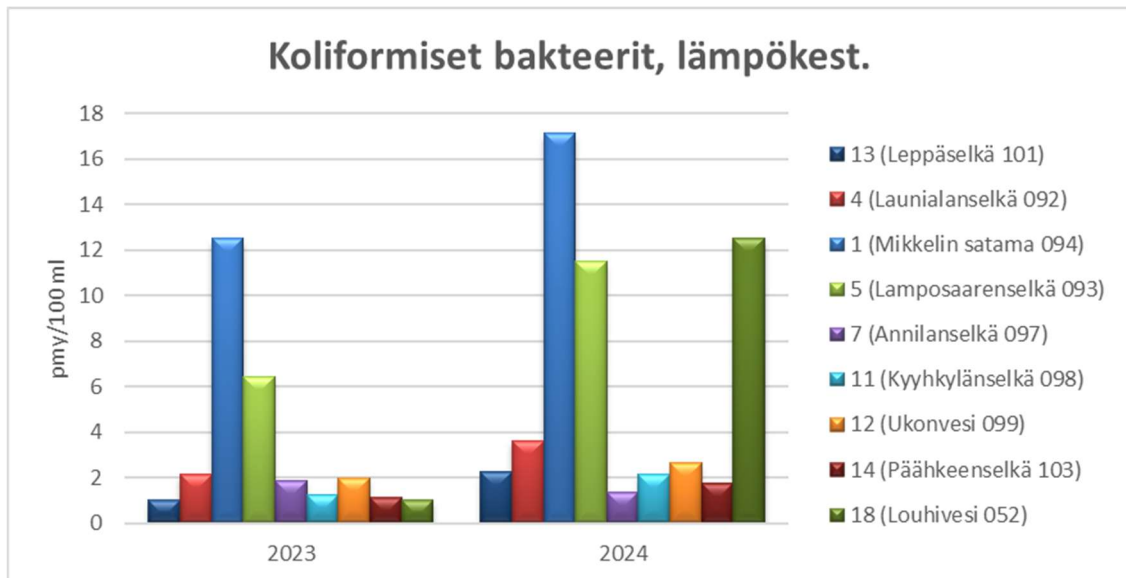


Kuva 9. Kokonaisfosforin pitoisuudet tarkkailupisteillä vuosina 2023 ja 2024.

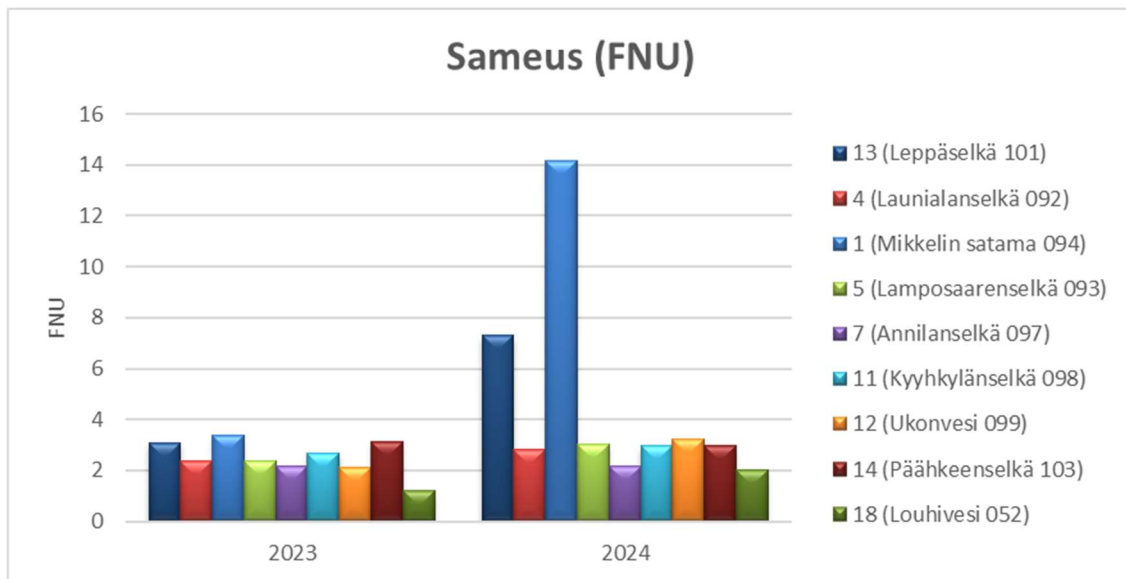


Kuva 10. Kokonaistyyppien pitoisuudet tarkkailupisteillä vuosina 2023 ja 2024.

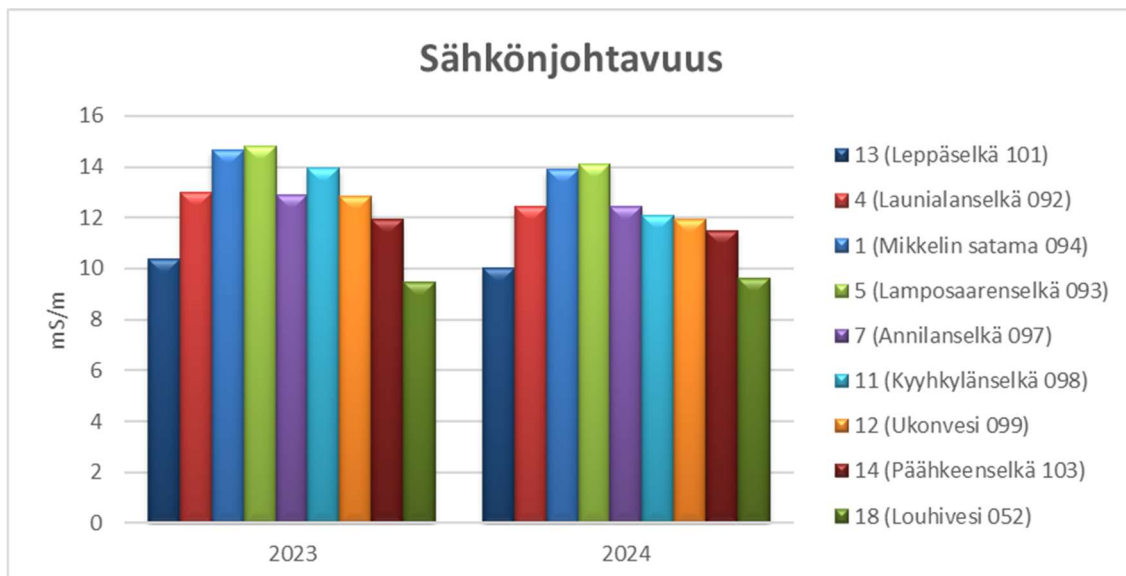
Lämpökestoisten koliformisten bakteerien määrät olivat edellisvuoden tasolla, kohonneita bakteerimääriä todettiin Mikkelin satamassa ja Lamposaarenselällä. Lisäksi Louhivedellä todettiin selvästi tavanomaista suurempi bakteerimäärä elokuussa, joka nosti myös vuosikeskiarvon selvästi tavanomaista korkeammaksi (kuva 11). Vuoden 2021 kaltaista merkittävää bakteerimäärien kohoamista ei todettu vuonna 2024. Leppäselällä sekä etenkin Mikkelin satamassa todettiin kohonnut sameus vuonna 2024 (kuva 12). Mikkelin sataman sameutta nostivat yksittäiset piikit alusvedessä maalisi- ja elokuussa, Leppäselällä todettiin sameuspiikit päällysvedessä toukokuussa ja alusvedessä lokakuussa.



Kuva 11. Lämpökestoisten koliformisten bakteerien määrät tarkkailupisteillä vuosina 2023 ja 2024.



Kuva 12. Sameus tarkkailupisteillä vuosina 2023 ja 2024.



Kuva 13. Sähkönjohtavuus tarkkailupisteillä vuosina 2023 ja 2024.

5.2 Jätevedenpuhdistamon ohitusten lisätarkkailut 2024

Metsä-Sairilan jätevedenpuhdistamolla tehtiin ohituksia vuonna 2024 maaliskuussa viikoilla 11–19 sekä syyskuun alussa viikolla 36. Puhdistamon ohituksiin liittyen 21.3., 8.4. ja 4.9.2024 toteutettiin vesistön lisätarkkailut ohitusten vesistövaikutusten selvittämiseksi. Lisätarkkailupisteet on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Puhdistamon ohitusten lisätarkkailukerrat ja tarkkailupisteet.

Tarkkailupiste	Lisätarkkailukerrat		
	21.3.2024	8.4.2024	4.9.2024
Mikkelin satama 094	x	x	x
Launialanselkä 092			x
Lamposaarenselkä 093			x
Annilanselkä 097	x	x	x
Kyyhkylänselkä 098	x	x	x
Savilahti 095			x
Pappilanselkä 344	x	x	x
Kirkonvarkaus 096			x
Mustaselkä 321			x

Voimakkain kuormitusvaikutus oli havaittavissa Pappilanselällä maaliskuussa, jossa alusveden kokonaisfosforipitoisuus oli 43...88 µg/l, kokonaistypipitoisuus 2200...3100 µg/l ja lämpökestoisten koliformisten bakteerien määrä 120...210 pmy/100 ml. Syyskuussa alusvedessä todettiin korkea ammoniumtyypipitoisuus 140...750 µg/l. Lisäksi Lamposaarenselällä todettiin syyskuussa korkea *E. coli* -bakteerien määrä 7300 pmy/100 ml. Happitilanne oli koko lisätarkkailualueella heikko syyskuussa, alusveden hapenkyllästysaste vaihteli välillä 4...26 %.

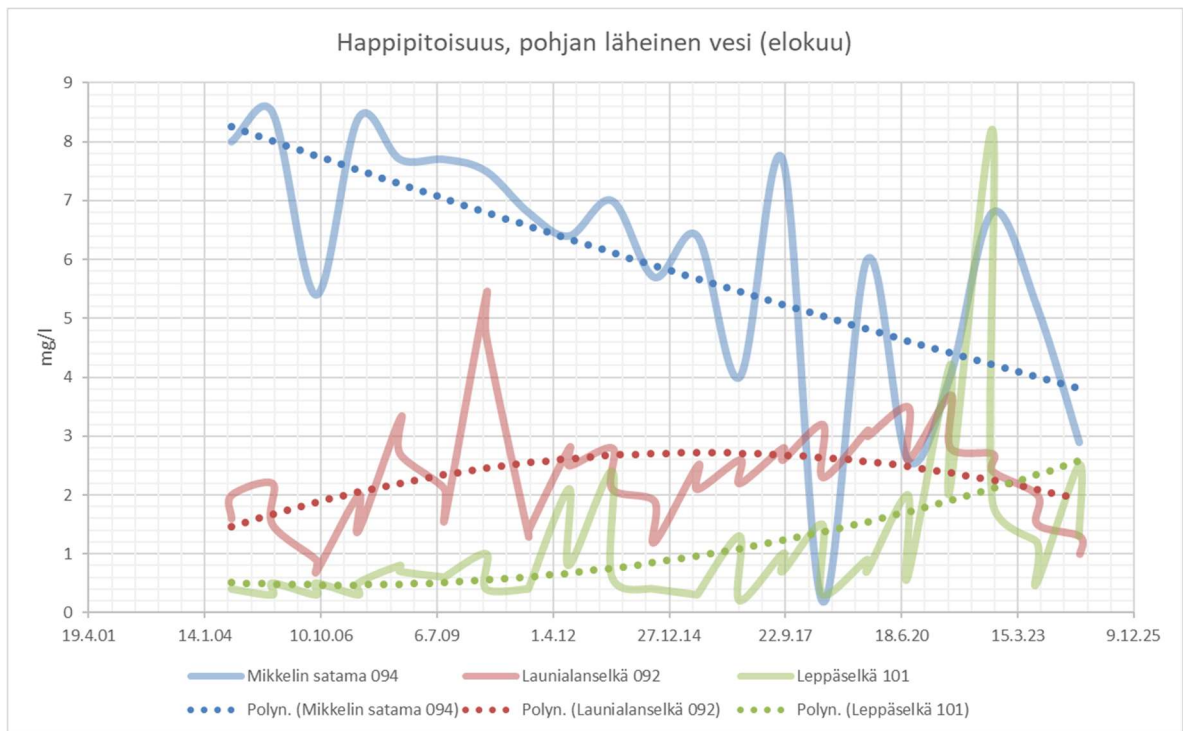
Mikkelin satamassa todettiin syyskuussa alusvedessä korkea *E. coli* -bakteerien määrä 2400 pmy/100 ml ja Savilahdella korkea ammoniumtyypin pitoisuus 990 µg/l alusvedessä. Näillä tarkkailupisteillä pitoisuudet viittaavat kuitenkin jätevedenpuhdistamon purkualueen yläpuoliseen kuormitukseen.

Lisätarkkailun tulokset on esitetty koontitaulukossa liitteenä 4.

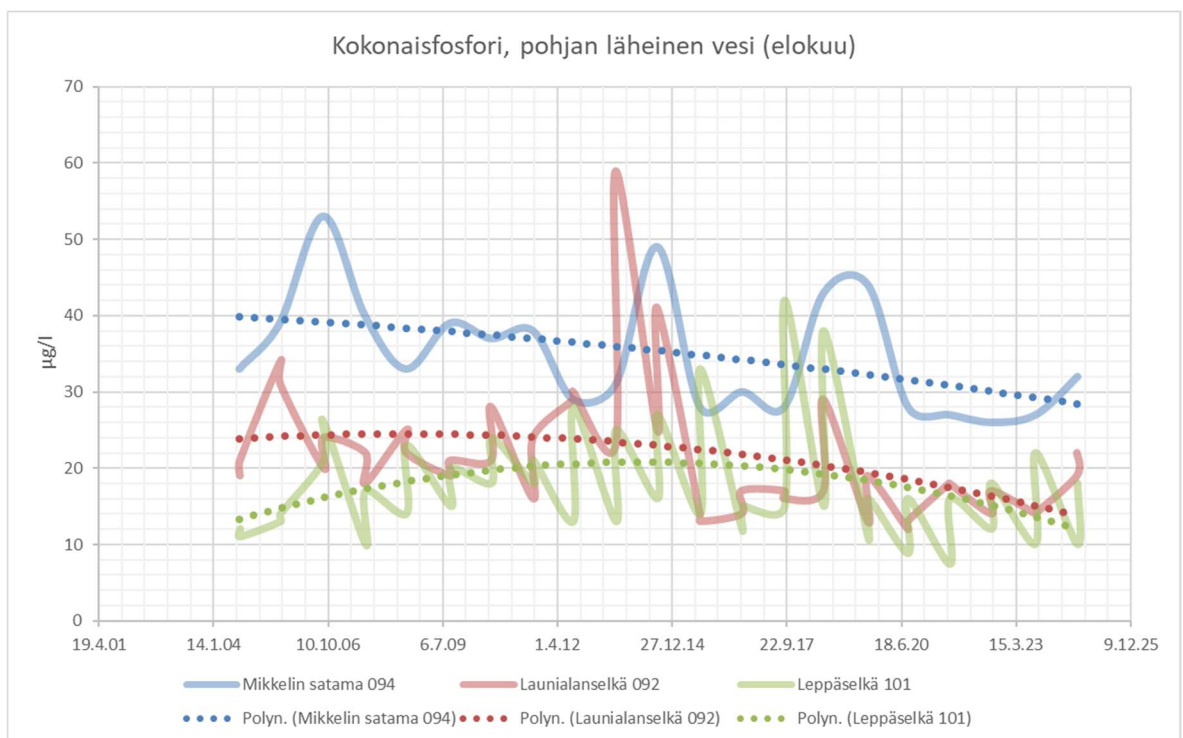
5.3 Vedenlaadun kehitys

Seuraavassa vedenlaadun kehitystä on käyty läpi vuosien 2004–2024 vedenlaatuhavaintojen perusteella. Tarkasteltuun aineistoon on rajattu pohjanläheinen vesi ja loppukesästä (elokuu) suoritettavat tarkkailut.

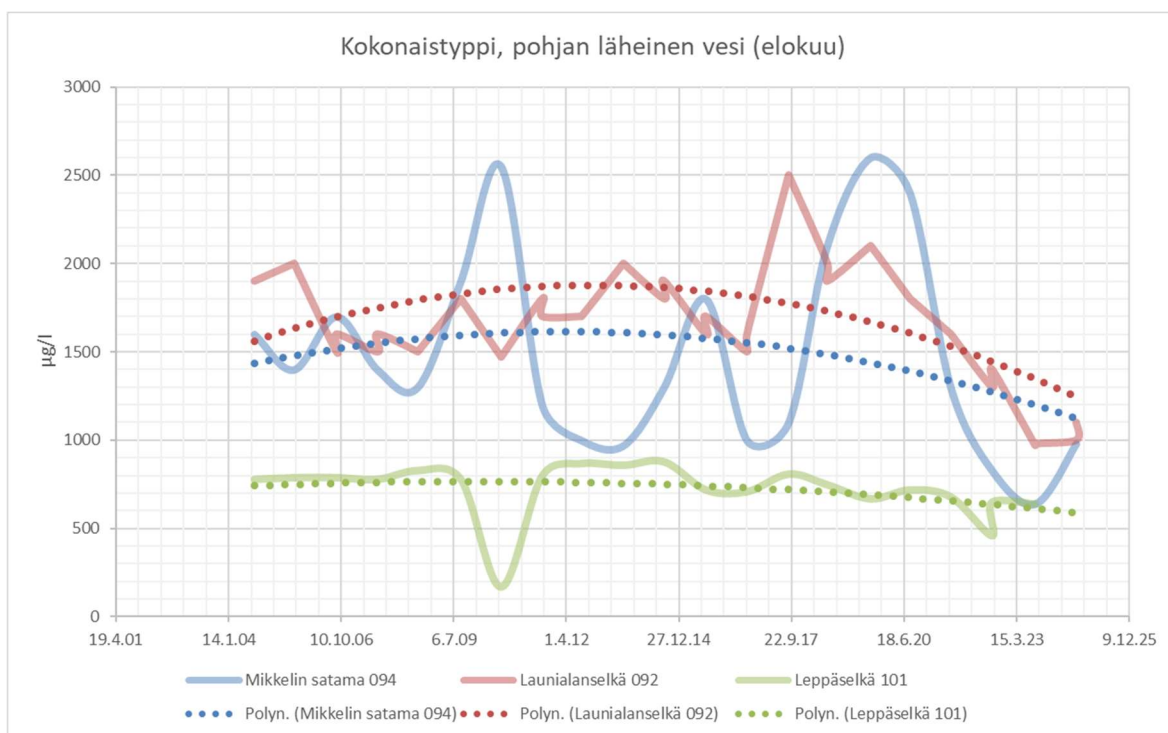
Pidemmällä aikajaksolla (2004–2024) tarkasteltuna purkualueen yläpuolisilla havaintopisteillä on todettavissa vedenlaadun muutoksia. Satamalahden alueella voidaan havaita selkeää happitilanteen heikkenemistä, samoin Launialanselän tilanne on viime vuosina hieman heikentynyt (kuva 14). Ravinnetypitoisuuksien vaihtelu alusvedessä on ollut voimakasta. Keskimäärin kokonaisfosforipitoisuus on kuitenkin pitkällä aikavälillä laskussa (kuva 15), mutta Mikkelin satamassa pitoisuudet ovat edelleen selvästi korkeammat. Myös kokonaistypen pitoisuudet ovat laskussa Mikkelin satamassa ja Launialanselällä, Leppäselän kokonaistypen pitoisuudet ovat olleet melko tasaiset ja selvästi edellisiä matalammat (kuva 16).



Kuva 14. Alusveden happitilanteen kehitystä Mikkelin sataman, Launialanselän ja Leppäselän havaintopaikoilla vuosina 2004–2024.

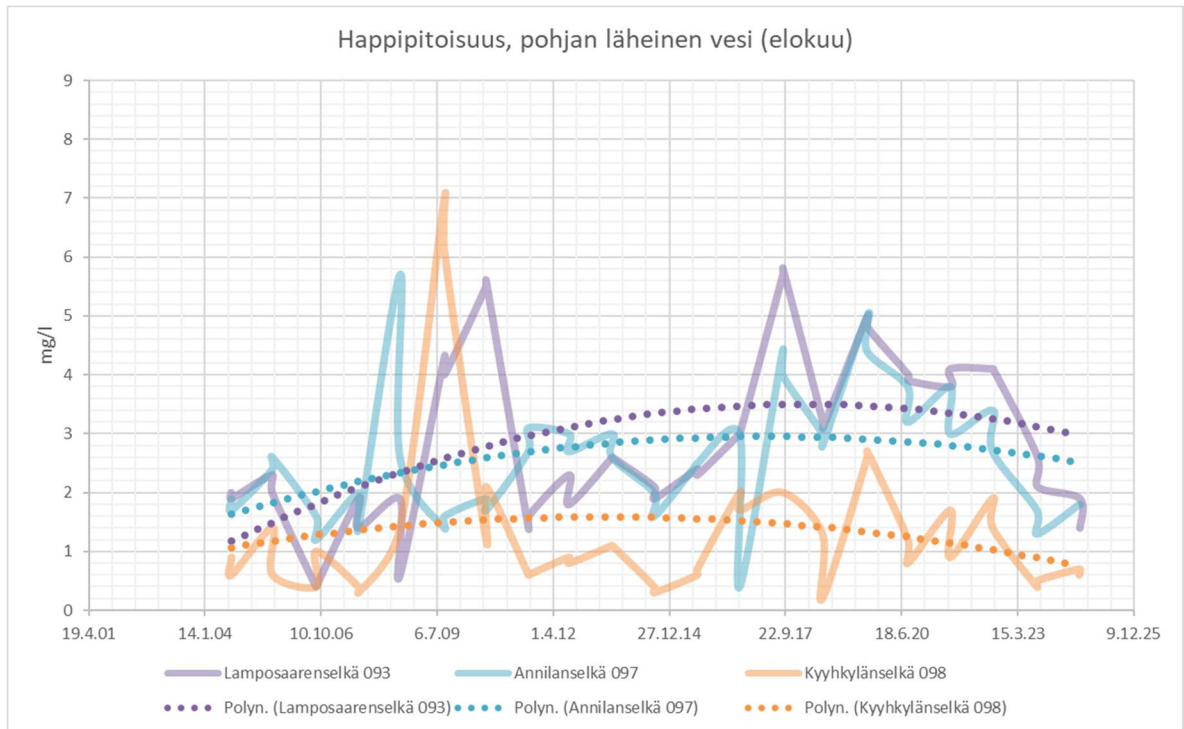


Kuva 15. Alusveden kokonaisfosforipitoisuuden kehitystä Mikkelin sataman, Launialanselän ja Leppäselän havaintopaikoilla vuosina 2004–2024.

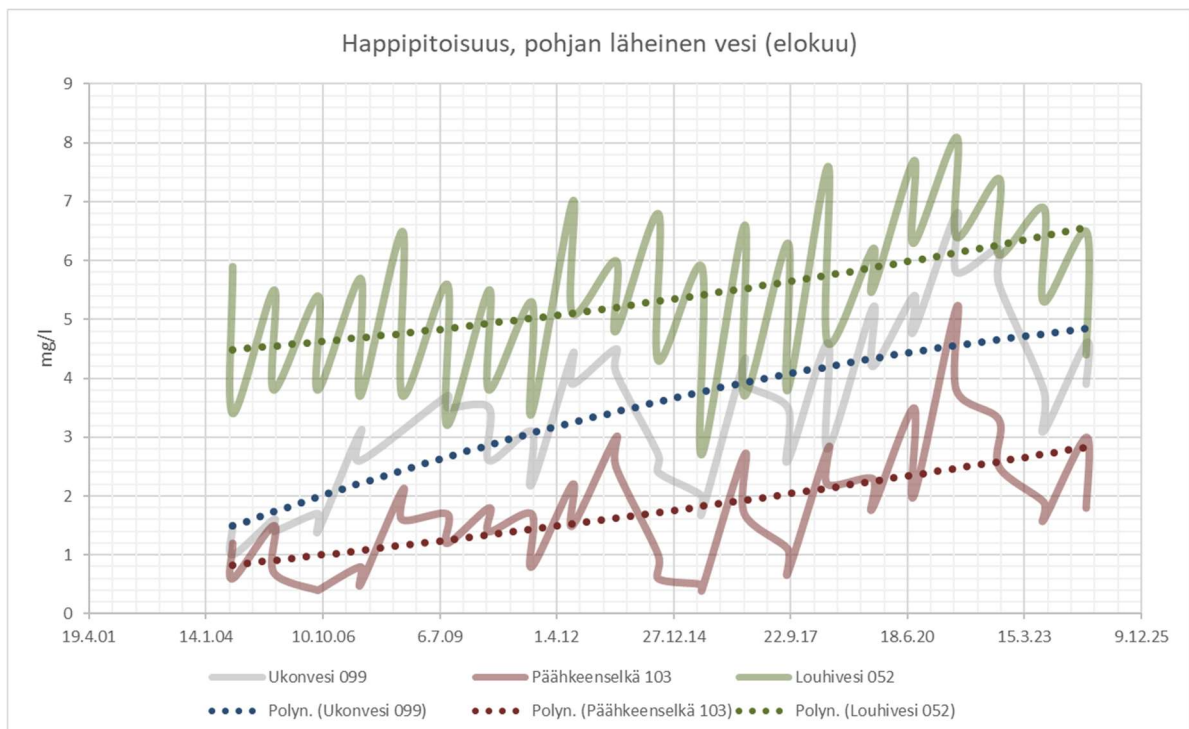


Kuva 16. Alusveden kokonaistyyppipitoisuuden kehitystä Mikkelin sataman, Launialanselän ja Leppäselän havaintopaikoilla vuosina 2004–2024.

Pidemmällä aikajaksolla (2004–2024) tarkasteltuna happitilanne purkualueella (Lamposaarenselkä) ja välittömästi sen alapuolella (Annialanselkä) on mittausaineiston perusteella kohentunut, mutta vuoden 2022 jälkeen happitilanne on jälleen heikentynyt ollen vuonna 2024 edellisvuoden tasolla. Kyyhkylänselällä happitilanne on yleisesti ollut heikko (kuva 17). Välittömän purkualueen alapuolilla vesistöalueilla voidaan todeta happitilanteen kohentumista, vaikka happitilanne on ollut vuosina 2023–2024 jonkin verran aiempaa heikompi (kuva 18).



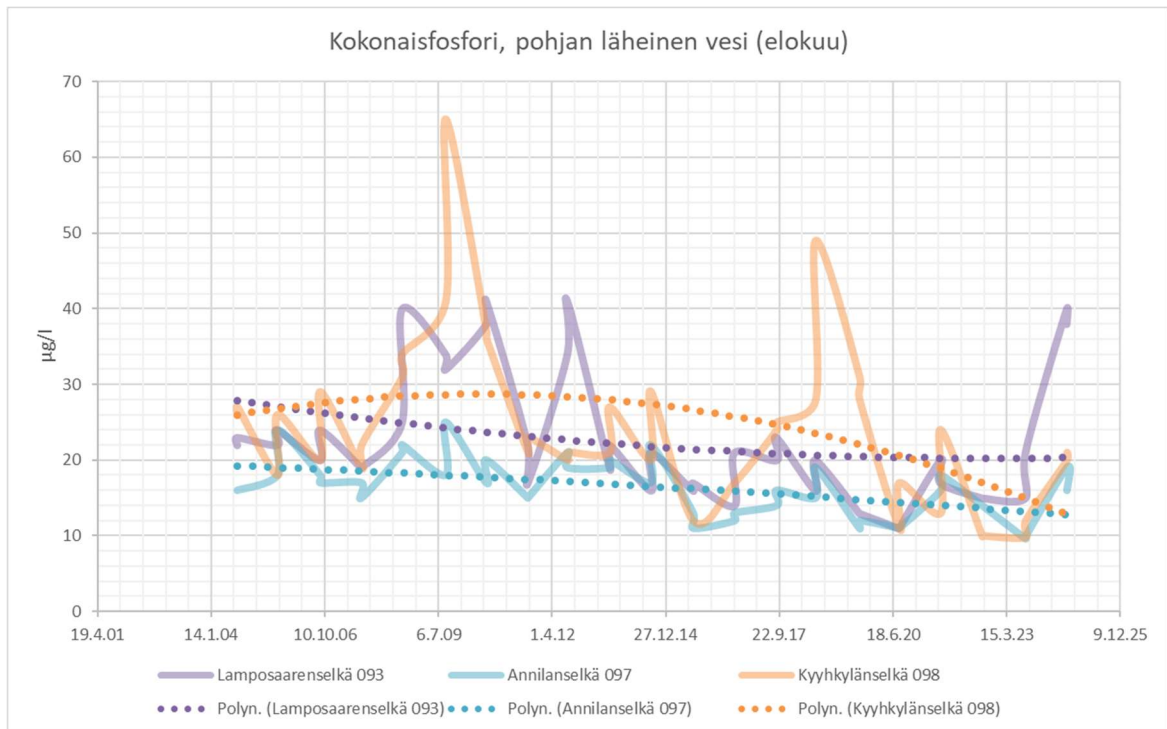
Kuva 17. Alusveden happitilanne Lamposaarenselän, Annilanselän ja Kyyhkylänselän havaintopaikoilla vuosina 2004–2024.



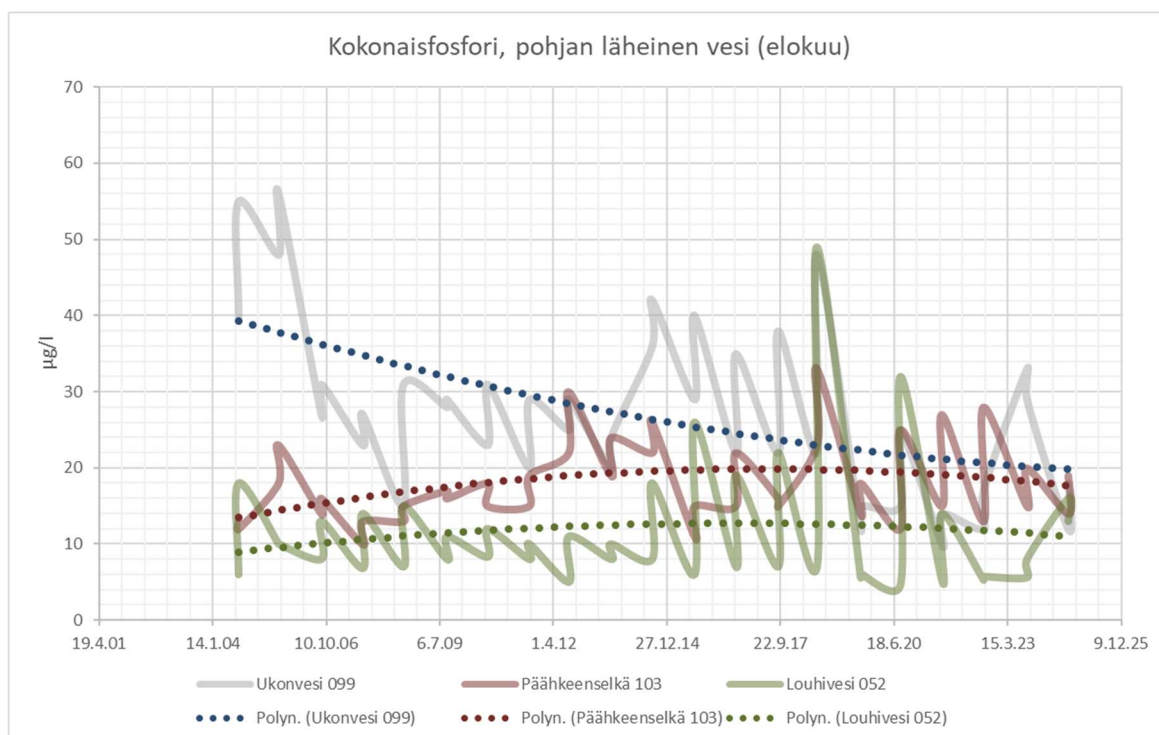
Kuva 18. Alusveden happitilanne Ukonvesi 099, Päähkeenselkä 103 ja Louhivesi 052 havaintopaikoilla vuosina 2004–2024.

Vuosien 2004–2024 aikana ravinnepitoisuuksissa purkupaikalla (Lamposaarenselkä) ja sen alapuolisilla havaintopisteillä todetaan osin voimakasta vaihtelua. Lamposaarenselällä ja Annilanselällä voidaan todeta fosforipitoisuuden lievää laskemista, Kyyhkylänselällä kokonaisfosforipitoisuudet

ovat laskeneet voimakkaammin viimeisen 10 vuoden aikana (kuva 19). Välittömän purkualueen alapuolisilla vesistöalueilla Ukonvedellä fosforipitoisuuden lasku on selvästi voimakkaampaa. Päähkeenselän ja Louhiveden havaintopisteellä ei ole todettavissa selvää trendiä etenkin viimeisen 10 vuoden ajalta (kuva 20). Päähkeenselkä ja Louhivesi sijaitsevat tarkkailuvesistössä alimmana, jonne vesiä ja kuormitusta tulee myös muualta, mm. Leppäselän suunnasta.



Kuva 19. Alusveden fosforipitoisuus Lamposaarenselkä 093, Annilanselkä 097 ja Kyyhkylänselkä 098 havaintopaikoilla vuosina 2004–2024.



Kuva 20. Alusveden fosforipitoisuus Ukonvesi 099, Päähkeenselkä 103 ja Louhivesi 052 havaintopaikoilla vuosina 2004–2024.

5.4 Vesistön ekologinen laatuluokitus

Saimaan Annilanselän-Kyyhkylänselän vesimuodostuma on tyypitelty keskikokoiseksi humusjärveksi (Kh) ja sen ekologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi vesienhoidon kolmannen kauden luokittelussa. Saimaan Ukonveden vesimuodostuma on myös tyypitelty keskikokoiseksi humusjärveksi (Kh) ja sen ekologinen tila on arvioitu hyväksi. Molemmissa vesimuodostumissa ekologisen tilan arvio perustuu laajaan aineistoon. Annilanselän-Kyyhkylänselän vesimuodostuman biologisista osatekijöistä tyydyttävää tilaa kuvaavat kasviplankton, päällysväät, vesikasvit ja kalat, fysikaalis-kemiallisista osatekijöistä kokonaisfosfori kuvaa tyydyttävää ja kokonaistyyppi välttävää, painotus on kokonaisfosforilla. Ukonveden vesimuodostuman biologisista osatekijöistä kasviplankton kuvaa hyvää tilaa, päällysväät ja kalat tyydyttävää, kokonaisarvioksi on saatu hyvä tila. Fysikaalis-kemiallisista muuttujista kokonaisfosfori kuvaa erinomaista ja kokonaistyyppi tyydyttävää tilaa, kokonaisarvioksi on saatu hyvä tila.

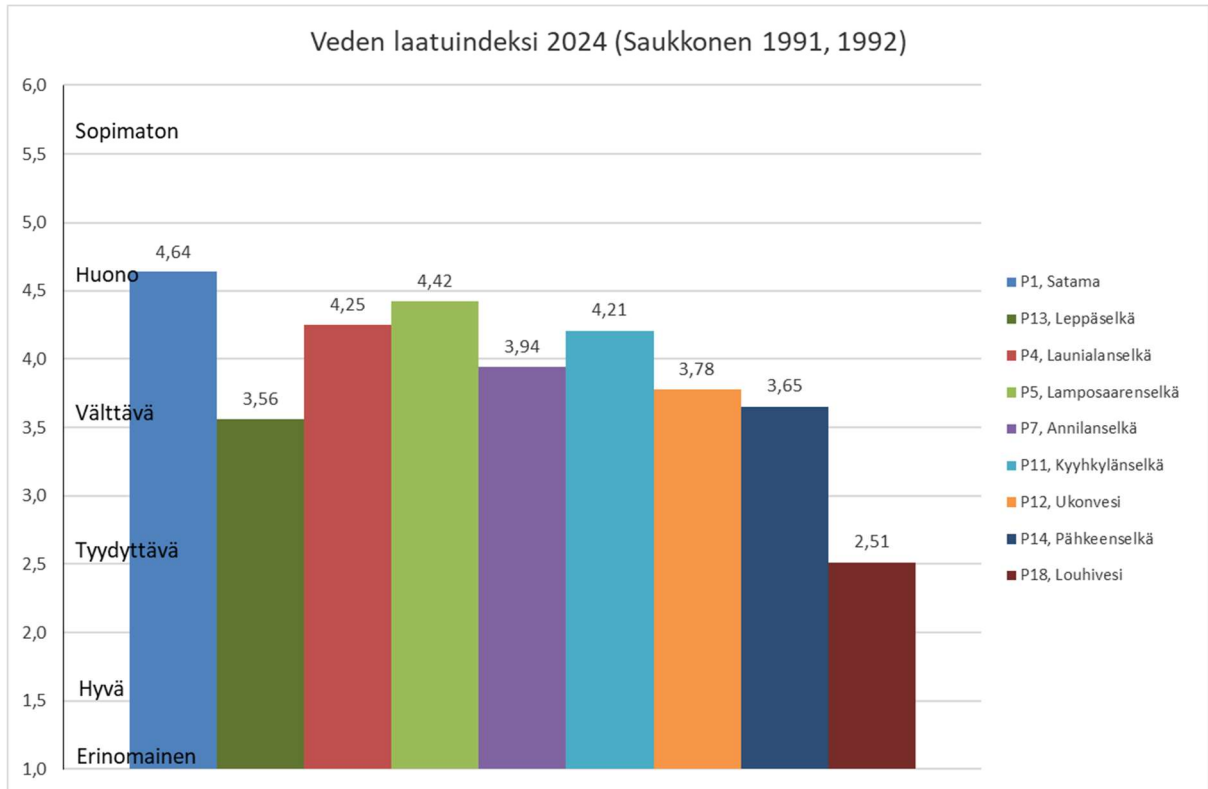
Vuoden 2024 tarkkailutulosten perusteella skaalatun laskentamallin mukaan (kokonaistyyppi- ja fosfori, klorofylli-a) Annilanselän-Kyyhkylänselän vesimuodostuman ekologinen tila vastaisi tyydyttävää ja Ukonveden vesimuodostuman ekologinen tila vastaisi hyvää.

5.5 Vesistön matemaattinen luokitus

Mikkelin alapuolisen Saimaan veden laatua on tarkkailussa arvioitu laskennallisen (Saukkonen 1991, 1992) laatuluokituksen mukaan. Mitä korkeamman indeksin arvon vesialue saa laatuluokituksessa, sitä heikompi on sen tila (Saukkonen 1991, 1992). Vuodelle 2020 laatuluokitusta ei voitu laskea, koska maaliskuun tulokset puuttuivat.

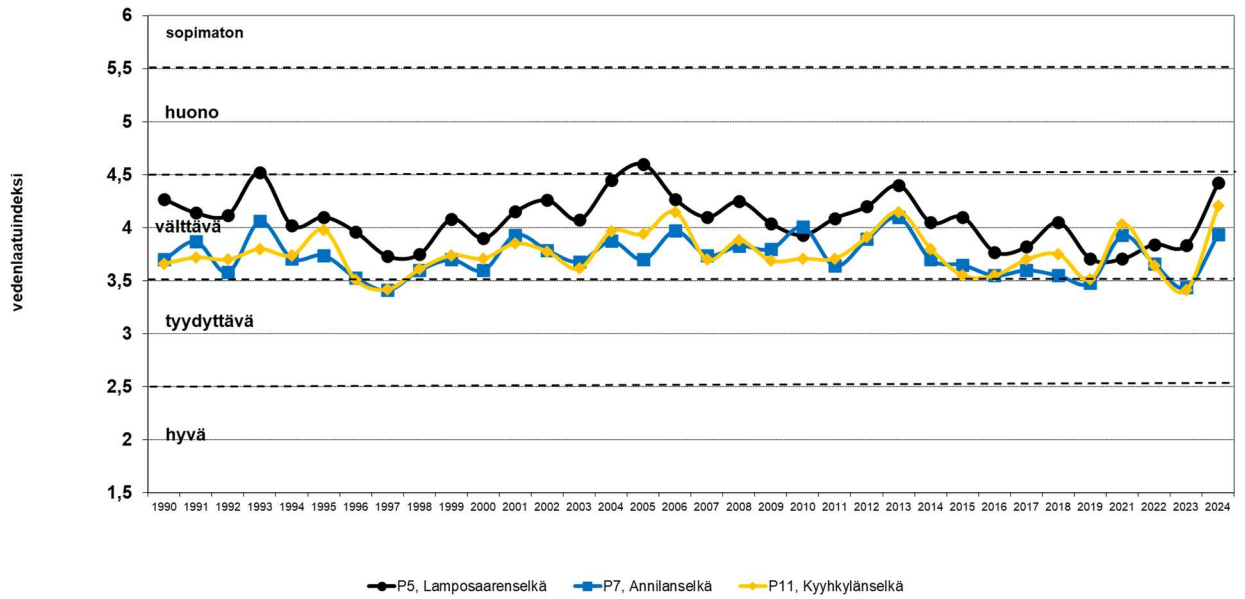
Vuoden 2024 laatuluokituksen mukaan yläpuolisilla alueilla laatuluokka oli Mikkelin satamassa huono, Leppäselällä ja Launialanselällä välttävä. Purkualueella (Lamposaarenselkä) laatuluokka oli

välttävä. Alapuolisista alueista Annilanselällä ja Kyyhkylänselällä laatuluokka oli välttävä. Ukonvedellä ja Pähkeenselällä laatuluokka oli välttävä ja Louhivedellä hyvän ja tyydyttävän rajalla (kuva 21). Vedenlaatuindeksit olivat edellistä vuotta heikommät ja samoin laatuluokat olivat osin edellisvuotta heikommät.

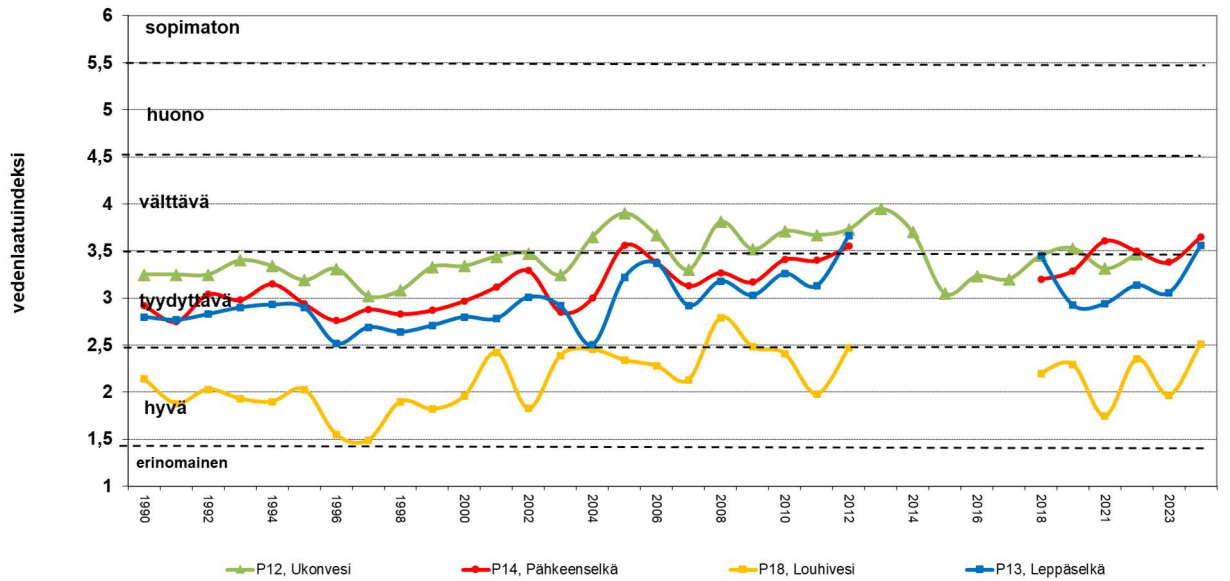


Kuva 21. Vedenlaatuindeksien arvot eri selkälakeilla tarkkailutulosten perusteella vuonna 2024 (Saukkonen 1991, 1992).

Tarkkailuhistorian 1990–2024 aikana purkualueella vedenlaatuindeksi on ollut välttävä ja aika ajoin huono. Alapuolisilla alueilla indeksi on vaihdellut tyydyttävän ja välttävän välillä. Ainoastaan alimmaisella vesistöalueella Louhivedellä vedenlaatuindeksi on ollut hyvä.



Kuva 22. Vedenlaatuindeksien kehitys purkualueella tarkkailutulosten perusteella tarkkailuhistorian aikana vuosina 1990–2024 (Saukkonen, 1991, 1992).



Kuva 23. Vedenlaatuindeksien kehitys alapuolisilla selkäläueilla tarkkailutulosten perusteella tarkkailuhistorian aikana vuosina 1990–2024 (Saukkonen, 1991, 1992).

6. Yhteenveto

Vuonna 2024 vedenlaatu oli hieman edellisvuotta heikommalla tasolla. Vuonna 2024 Metsä-Sairilan puhdistamolle tehtiin ohituksia maaliskuussa sekä syyskuun alussa, mikä on vaikuttanut vedenlaatuun.

Kokonaistypen pitoisuudet vesistössä olivat edellisvuoden tapaan historiaan verraten alhaiset ja mahdollisesti kuvastivat uuden puhdistamon vedenlaatua parantavaa vaikutusta. Vesistön happitilanne oli osin samalla tasolla edellisen vuoden kanssa ja osin hieman heikompi, erityisesti Annilanselän-Kyyhkylänselän vesimuodostumassa. Maaliskuussa vesistön happitilanne oli Sataman pohjanläheisen veden hapen vajausta lukuun ottamatta kuitenkin melko hyvällä tasolla. Elokuussa happitilanne oli edellisvuoden tapaan heikko ja alusvedessä todettiin lievää tai selvää hapen vajausta Leppäselällä, Launialanselällä, Lamposaarenselällä, Annilanselällä, Kyyhkylänselällä ja Pähkeenselällä.

Veden virtaussuunnassa purkualueen yläpuolisilla havaintopisteillä vedenlaatu oli osin heikompaa kuin purkualueella ja tämän alapuolella. Eritoten Satamanlahdella, joka saa vetensä Rokkalanjoesta, vedenlaatu kevään ylivaluman aikaan on ajoittain huono ja kuormitus alapuolelle merkittävä. Vuonna 2024 vedenlaatu Satamalahdessa oli edellisvuotta hieman heikompaa etenkin kokonaisfosforipitoisuuden, sameuden ja hygieniabakteerien osalta.

Yläpuolisiin pisteisiin verraten puhdistamon kuormitusvaikutusta Lamposaarenselällä ei juurikaan ollut todettavissa, vuonna 2024 vaikutus näkyi pääasiassa hieman kohonneina kokonaisfosforin pitoisuuksina sekä ajoittain korkeana hygieniabakteerien määränä, mitkä osin johtuivat ohijuoksuksista. Virtaussuunnassa alaspäin mentäessä puhdistamon vaikutus laimenee, eikä tätä ole merkittävässä määrin enää Louhivedellä todettavissa, jossa ravinnepitoisuudet vastaavat karun vesistön pitoisuuksia.

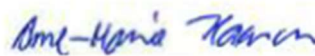
Vuoden 2024 matemaattisen luokituksen (Saukkonen 1991, 1992) mukaan yläpuolisilla alueilla laatuluokka oli Mikkelin satamassa huono sekä Leppäselällä ja Launialanselällä välttävä. Purkualueella (Lamposaarenselkä) laatuluokka oli välttävä. Alapuolisista alueista Annilanselällä ja Kyyhkylänselällä laatuluokka oli välttävä. Ukonvedellä ja Pähkeenselällä laatuluokka oli välttävä ja Louhivedellä hyvä ja tyydyttävän rajalla. Yleisesti vedenlaatuluokat olivat edellistä vuotta matalampia.

Ramboll Finland Oy

Lappeenrannassa 10.4.2025



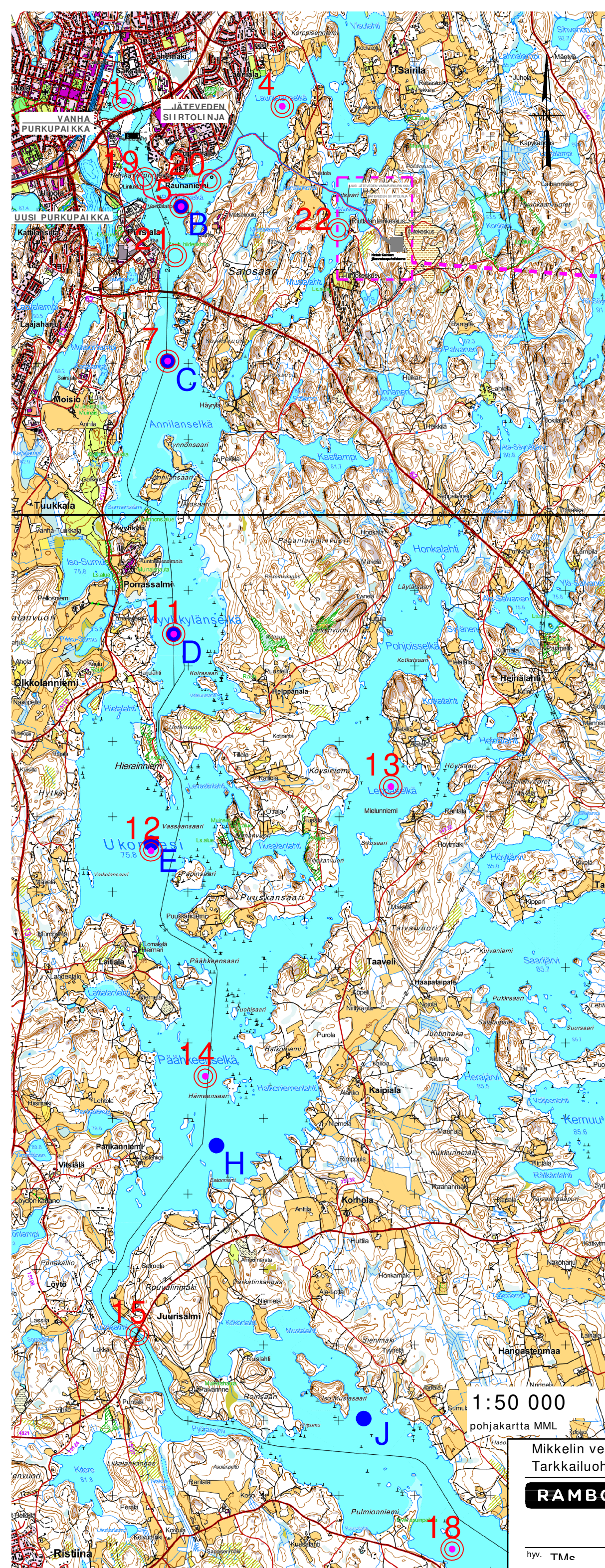
Erno Kokkonen
Suunnittelija



Anne-Marie Hagman
MMM, limnologi

Liite 1

Metsä-Sairilan jätevedenpuhdistamo, tarkkailuohjelmakartta



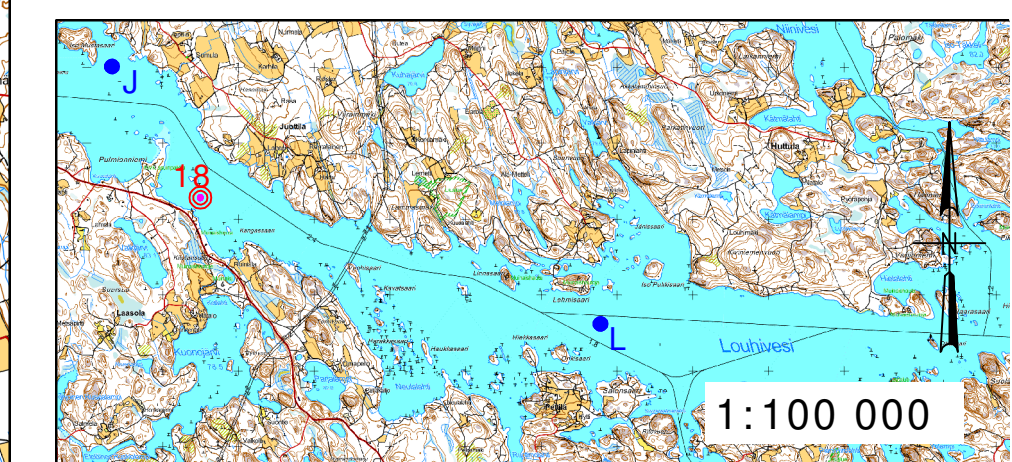
- E = Pohjäläinasema
- 12 ○ = Vesistövesitarkkailun havaintopiste
- = Kasviplanktonitarkkailun havaintopiste

Pohjäläintarkkailu:

Asematunnus	Kuvaus	Koordinaatit (KKJ-3)	
B	Lamposaarenselkä	6840950	3516080
C	Annilanselkä	6838900	3515900
D	Kyyhkylänselkä	6835280	3515980
E	Ukonvesi	6832508	3515684
H	Pähkeenselkä	6828500	3516550
J	Louhivesi J1	6824880	3518500
L	Louhivesi L1	6821480	3524960

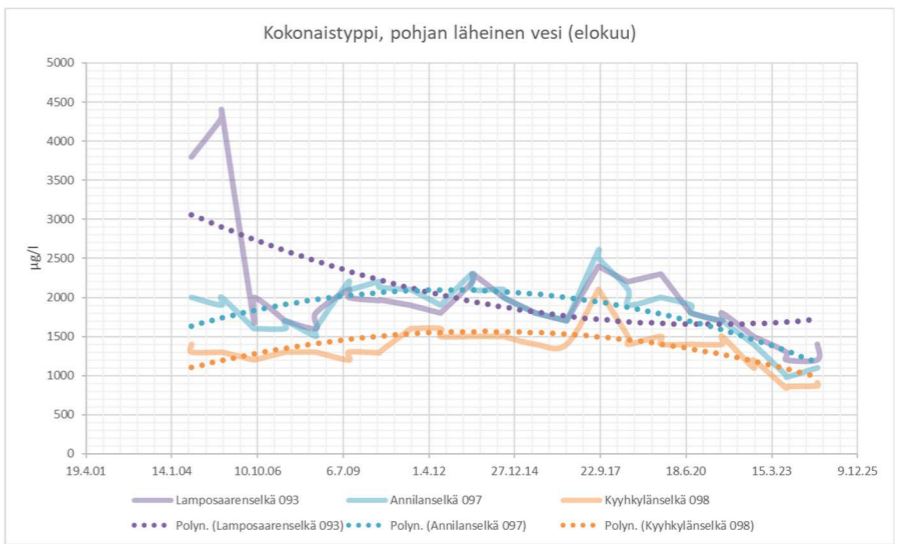
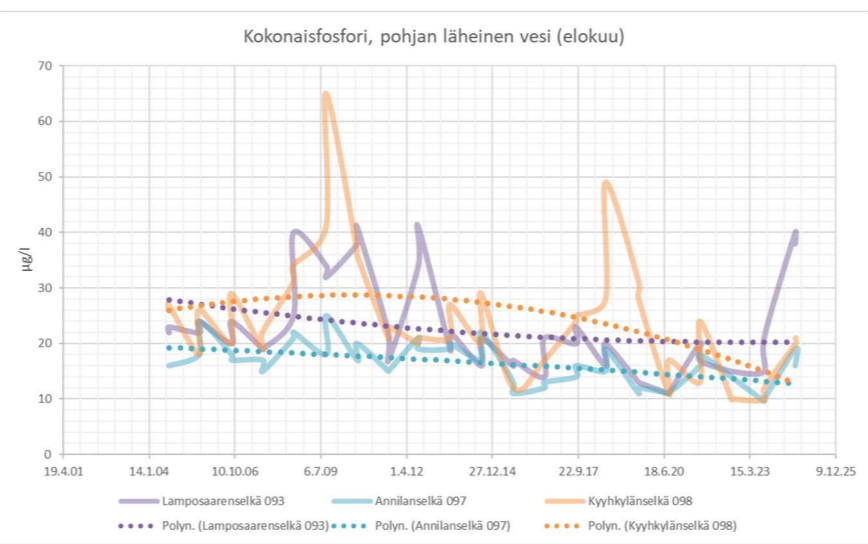
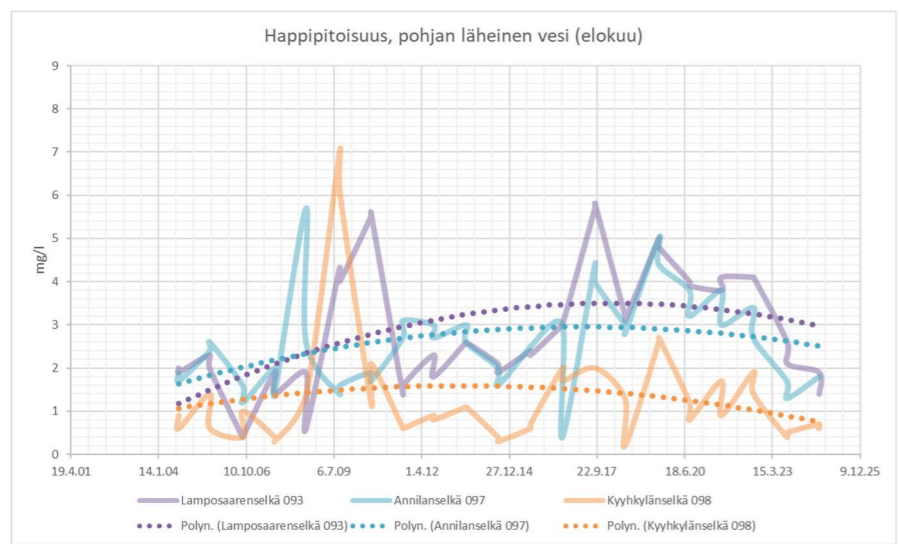
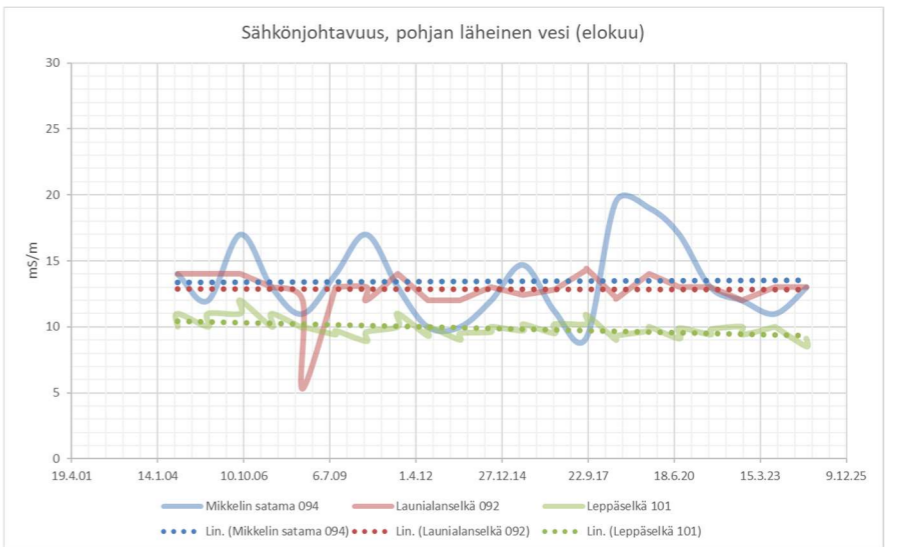
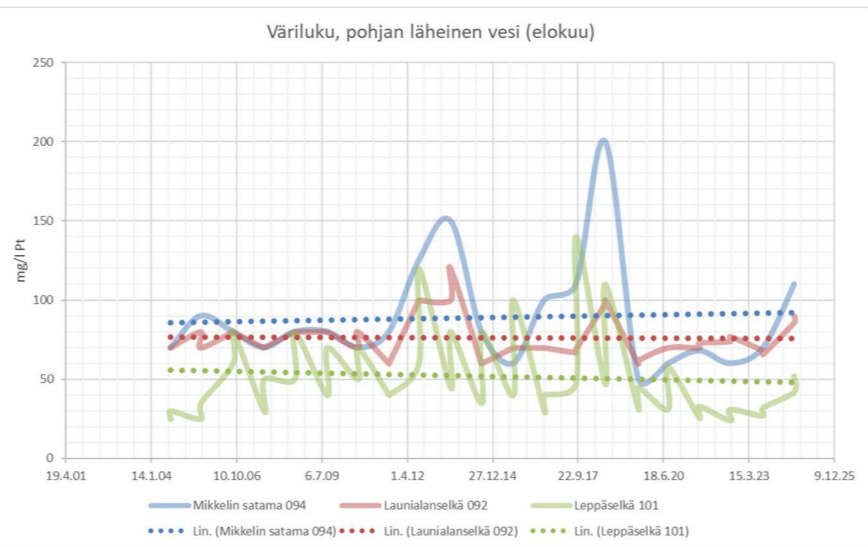
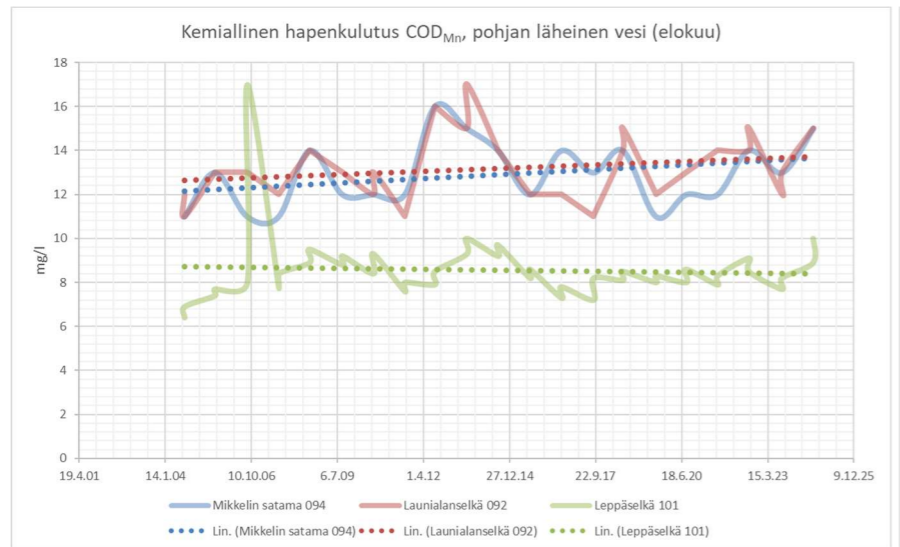
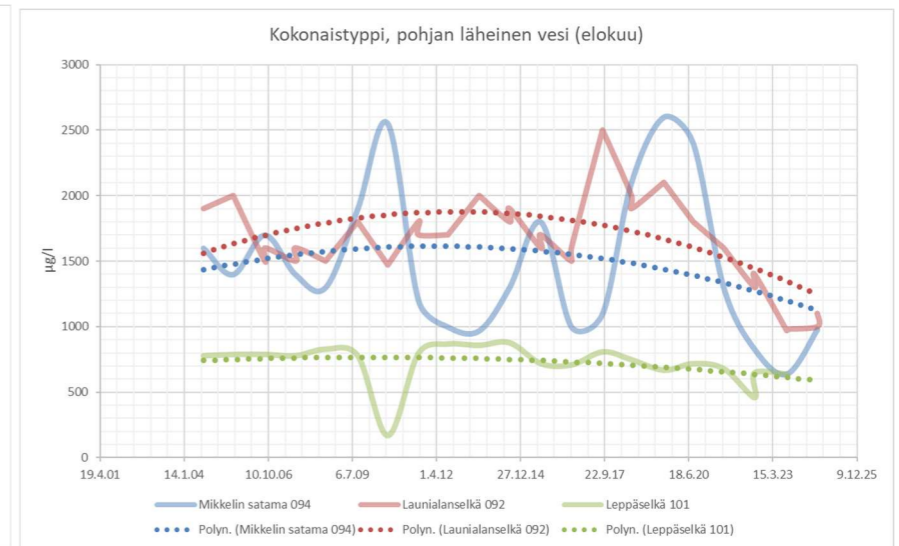
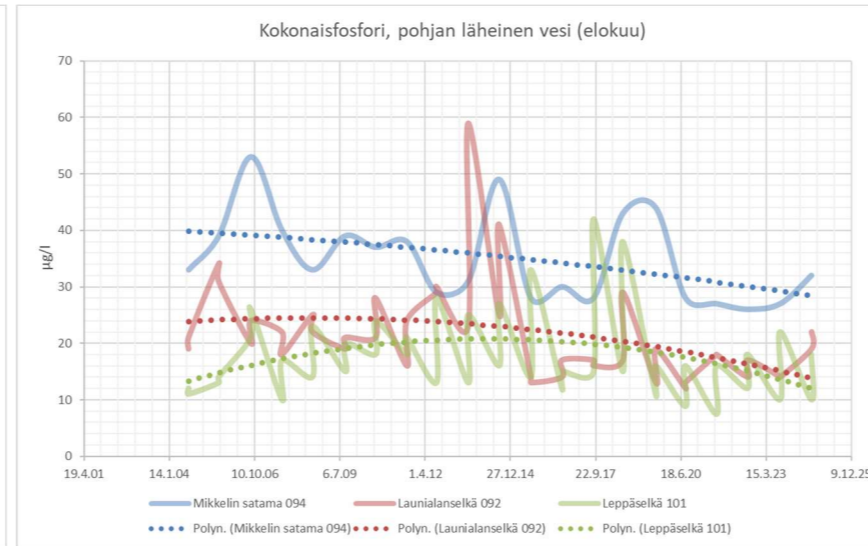
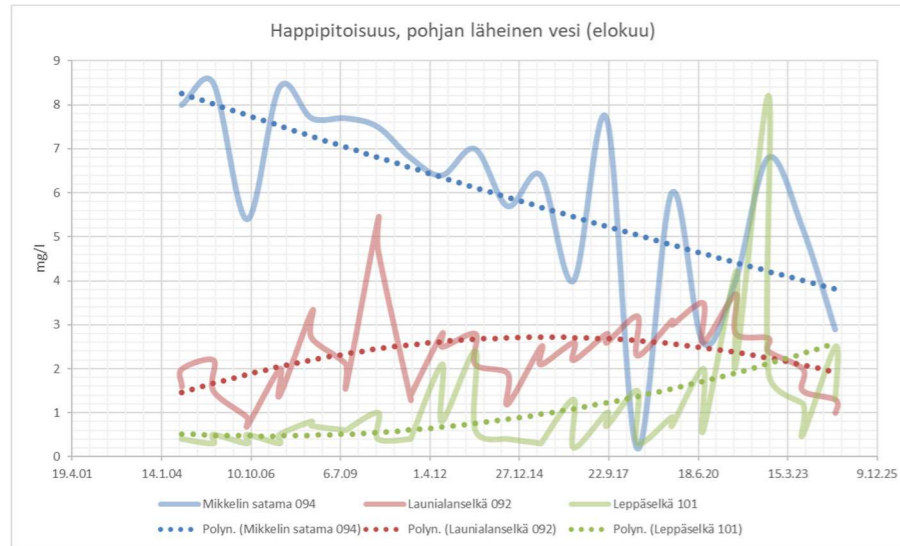
Vesistövesitarkkailu:

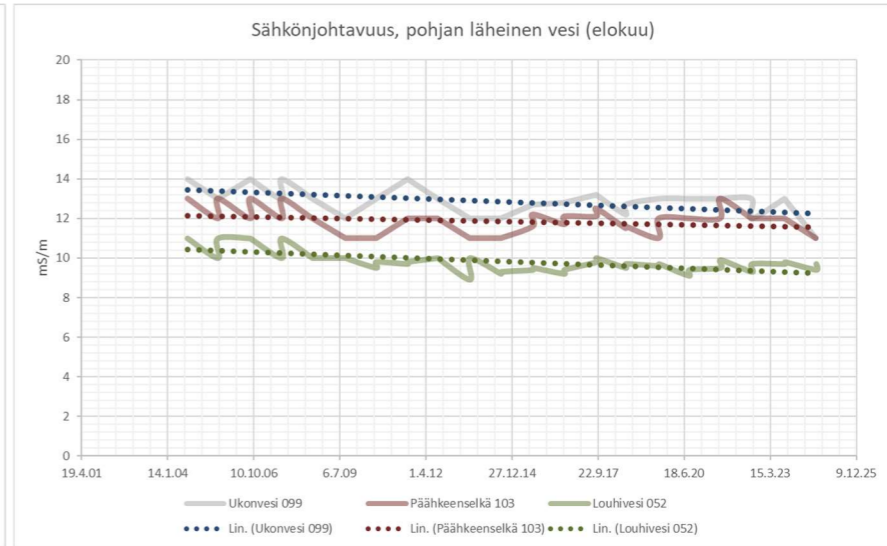
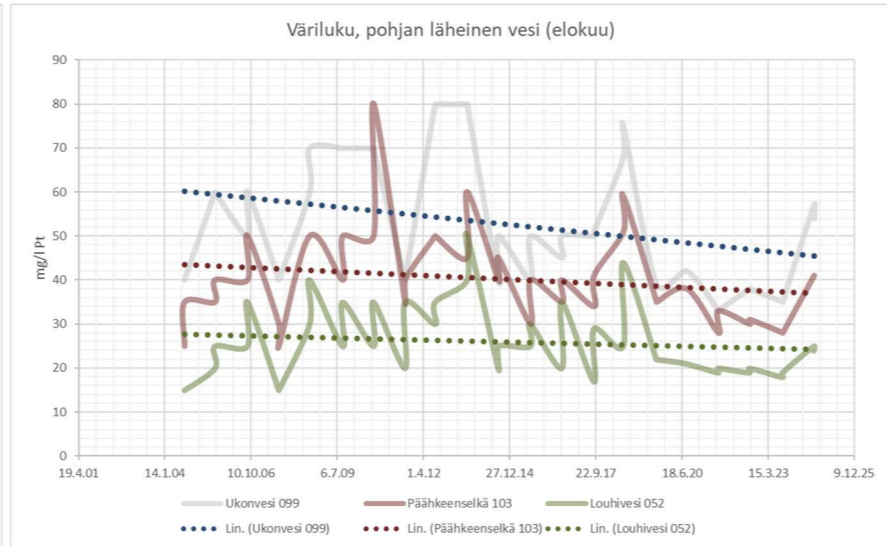
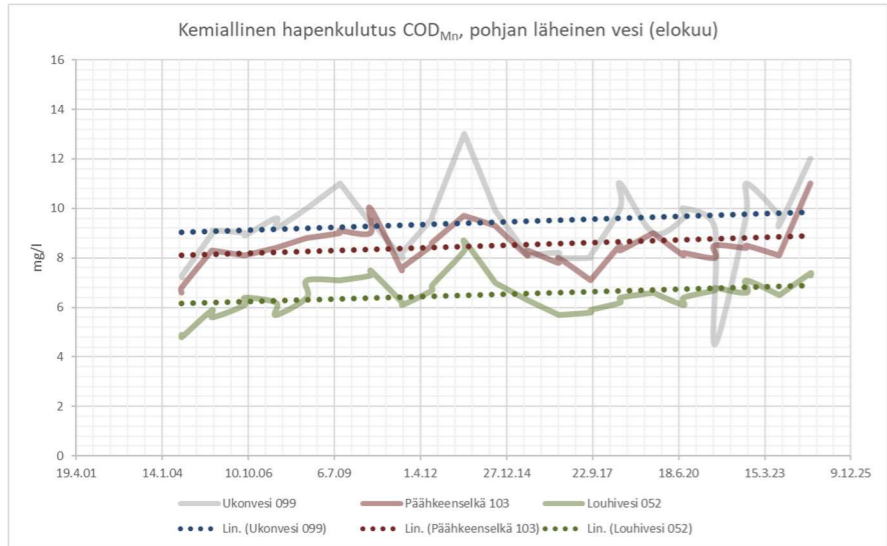
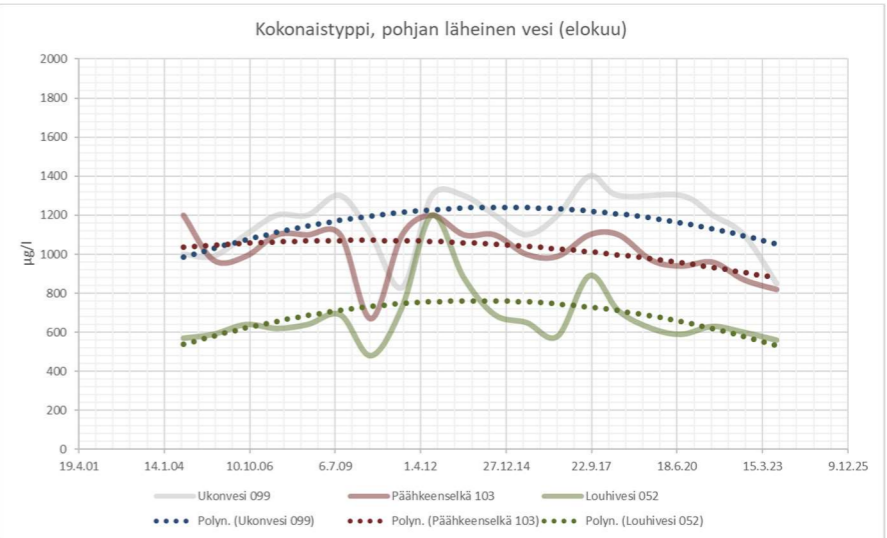
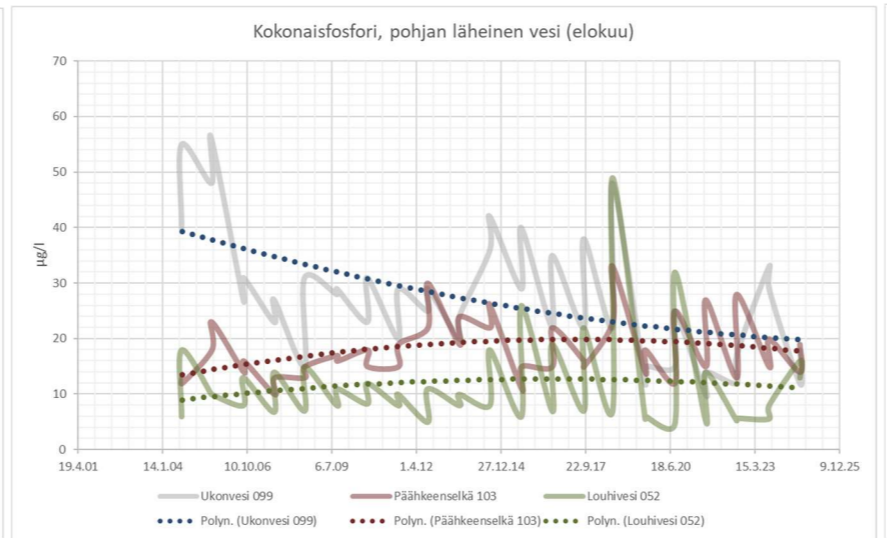
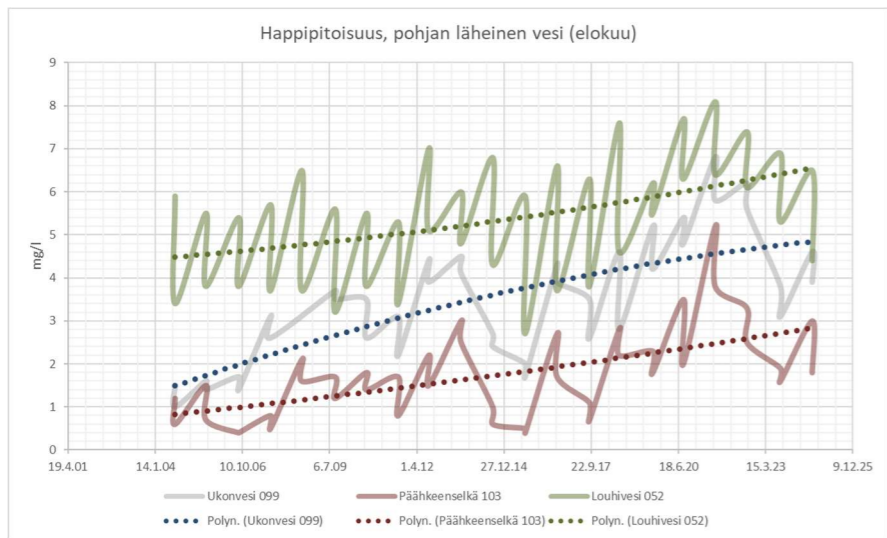
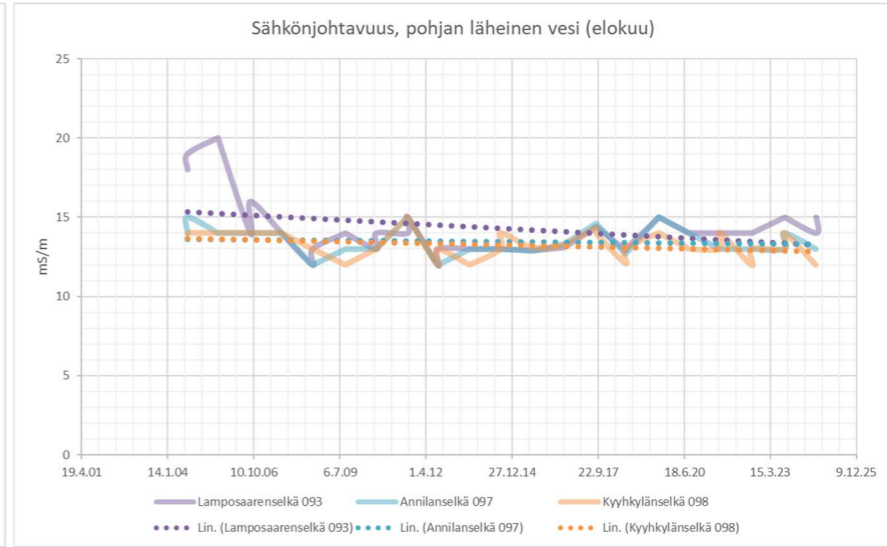
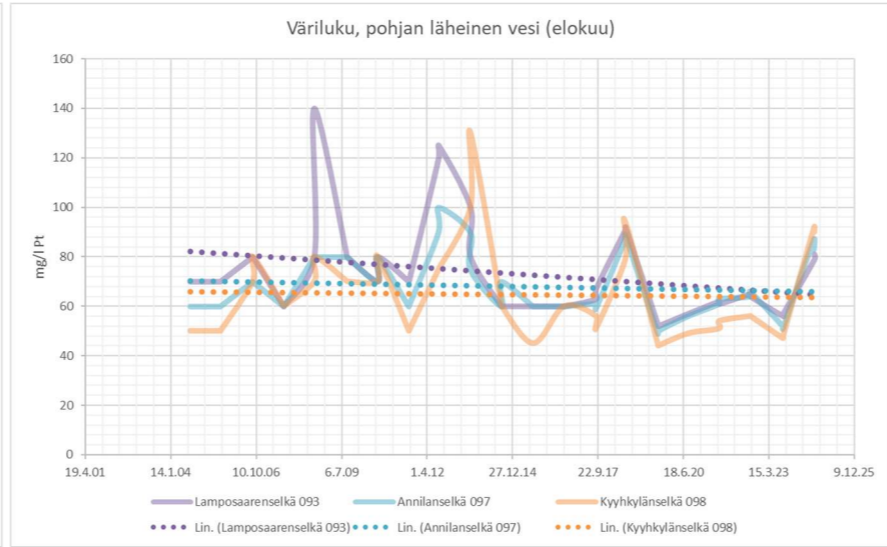
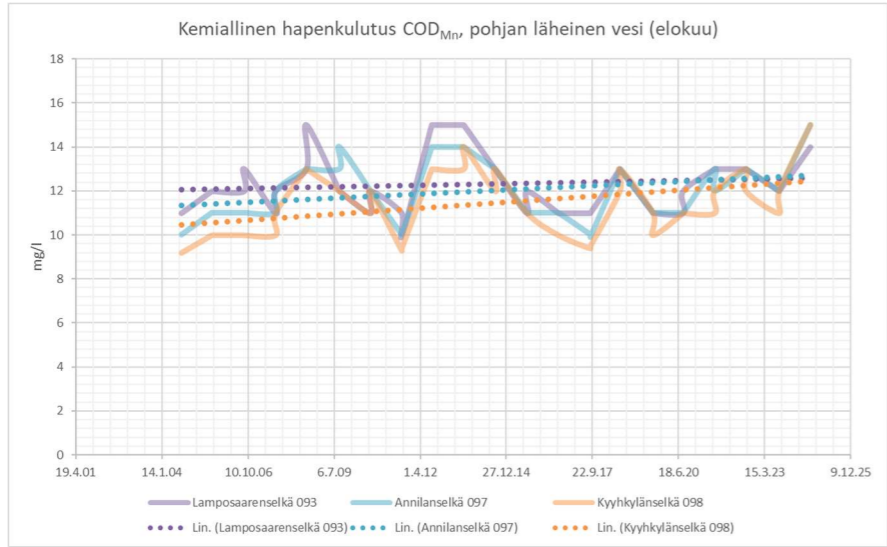
hp	Kuvaus	Ottosyvyydet (m)	Koordinaatit (KKJ-3)	
1	Savilahti/satama	1,4	6842350	3515320
4	Launilanselkä	1,5,11,16	6842280	3517420
5	Lamposaarenselkä	1,5,10,17,22	6840950	3516080
7	Annilanselkä	1,5,12,17	6838900	3515900
11	Kyyhkylänselkä	1,5,10,15,20	6835280	3515980
12	Ukonvesi	1,5,10,15,20,25,29	6832420	3515680
13	Leppäselkä	1,5,10,16	6833260	3518860
14	Pähkeenselkä	1,6,10,16,21	6829420	3516400
15	Juurisalmi	1	6826000	3515500
18	Louhivesi	1,10,20,30	6823150	3519670
19	Savilahti 095	1,5,9	6841320	3515600
20	Pappilanselkä 344	1,5,9,13	6841292	3516459
21	Kirkonvarkaus 096	1,5,10,15,20	6840300	3516000
22	Mustaselkä 321	1,13	6840640	3518160



Mikkelin vesilaitos Tarkkailuohjelma	Tarkkailuohjelmakartta 1: 50000 1:4000/1:100000
RAMBOLL	S una la YMP 57905-003
Ramboll Jääkärintätkatu 33 50130 Mikkelä puh. 040 861 9314	Työnro 57905-003
hyv. TMe	Piirustusno Liite 1
	Piirustuksia suunn. IKI piirt. IKI
	Tiedosto Muutos pvm 8.2.2021

Liite 2
Pitkän aikavälin kuvaajat





Liite 3
Tulostaulukko

Paikan nimi	Paikan syvyys (m)	Näytteenottoaika	Näytesyvyys, m	Alkaliniteetti, mmol/l	Ammonium typpinä, µg/l	Escherichia coli, pmy/100ml	Fosfaatti fosforina, µg/l	Hapen kyllästysaste, kyll.%	Happi, liukoinen, mg/l	Kemiall. hapen kulutus CODMn, mg/l	Kiintoaine, mg/l	Klorofylli-a, µg/l	Kokonaisfosfori, µg/l	Kokonaistyppi, µg/l	Koliformiset bakteerit, lämpökosteiset, pmy/100ml	Lämpötila, °C	Nitraatti typpinä, µg/l	Nitriitti-nitraatti typpinä, µg/l	Näkösyvyys, m	pH	Rauta, µg/l	Sameus, FNU	Sähkönjohtavuus, mS/m	Väriiluku, mg/l Pt
Annilanselkä 097	20	11.3.2024																	1,1					
Annilanselkä 097	20	11.3.2024	1,0			3,5	75	10,7	18			16	890	1	0,8					6,5		2,2	9,5	100
Annilanselkä 097	20	11.3.2024	5,0			10	56	7,8	16			21	1400		1,9					7		1,3	14	91
Annilanselkä 097	20	11.3.2024	12,0			11	58	7,8	16			21	1500		2,9					6,9		1,3	14	91
Annilanselkä 097	20	11.3.2024	19,5			11	57	7,7	16			21	1400	1	3					6,7		1,3	14	91
Annilanselkä 097	20	22.5.2024																	1,3					
Annilanselkä 097	20	22.5.2024	1,0			3,7	100	10,1	17			27	1200	1	15,8					7		1,7	11	100
Annilanselkä 097	20	22.5.2024	18,0			5,5	78	9,4	17			19	1300	1	7,1					6,9		1,4	11	100
Annilanselkä 097	20	26.8.2024	0,0-2,0									17				18,1								
Annilanselkä 097	20	26.8.2024	1,0			2,9	82	7,7	14			22	900	2	18,2					7,3		2,6	12	73
Annilanselkä 097	20	26.8.2024	5,0			2,9	79	7,4	14			21	850		18,4					7,3		2,5	12	71
Annilanselkä 097	20	26.8.2024	12,0			5,5	18	1,8	15			19	1100		15,8					7		1,8	13	87
Annilanselkä 097	20	26.8.2024	18,5			5,4			15			16	1100	3	15,4					7		2,4	13	83
Annilanselkä 097	20	26.8.2024	0,0-2,0									17				18,1								
Annilanselkä 097	20	26.8.2024	1,0			2,9	82	7,7	14			22	900	2	18,2					7,3		2,6	12	73
Annilanselkä 097	20	26.8.2024	5,0			2,9	79	7,4	14			21	850		18,4					7,3		2,5	12	71
Annilanselkä 097	20	26.8.2024	12,0			5,5	18	1,8	15			19	1100		15,8					7		1,8	13	87
Annilanselkä 097	20	26.8.2024	18,5			5,4			15			16	1100	3	15,4					7		2,4	13	83
Annilanselkä 097	20	2.10.2024	1,0			5,4	64	6,6	12			22	910	1	13,8					7,2		3	13	61
Annilanselkä 097	20	2.10.2024	19,0			7,4	66	6,8	13			26	910	1	13,8					7,1		4,8	13	62
Juurisalmi 2500		12.3.2024	1,0			71	10,2	11	11			14	710	1	0,8					7,1		0,72	13	40
Juurisalmi 2500		22.5.2024																	1,8					
Juurisalmi 2500		22.5.2024	1,0			95	12,1	12	12			20	680	1	4,9					7,5		1,5	11	47
Juurisalmi 2500		26.8.2024	0,0-2,0									6,6				18,4								
Juurisalmi 2500		26.8.2024	1,0			77	7,2	10	10			14		4	18,3					7,2		2,4	10	35
Juurisalmi 2500		26.8.2024	0,0-2,0									6,6				18,4								
Juurisalmi 2500		26.8.2024	1,0			77	7,2	10	10			14		4	18,3					7,2		2,4	10	35
Juurisalmi 2500		2.10.2024	1,0			76	8,1	10	10			18	480	1	12,2					7,2		2,5	11	39
Kirkonvarkaus 096	20,7	11.3.2024																	1,1					
Kirkonvarkaus 096	20,7	11.3.2024	1,0		66	4,3	77	11,1	19			17	880	1	0,5	250				7		2,6	9,3	120
Kirkonvarkaus 096	20,7	11.3.2024	5,0		8	11	56	7,6	18			23	1300	1	3	810				6,8		1,7	13	99
Kirkonvarkaus 096	20,7	11.3.2024	10,0		7	13	53	7,2	17			28	2100	9	3	1400				7		1,5	17	97
Kirkonvarkaus 096	20,7	11.3.2024	15,0		7	14	55	7,4	17			28	2000	9	3	1400				7		1,6	17	96
Kirkonvarkaus 096	20,7	11.3.2024	20,0		11	16	46	6,2	17			30	2000	11	3,2	1300				6,9		2,2	18	95
Kirkonvarkaus 096	20,7	27.8.2024	0,0-2,0									18				18,2								
Kirkonvarkaus 096	20,7	27.8.2024	1,0		25	3,8	75	7	13			25	810	61	18,4	230				7,3		2,6	12	65
Kirkonvarkaus 096	20,7	27.8.2024	5,0		20	3,7	68	6,4	13			23	810	75	18	290				7,3		2,3	12	66
Kirkonvarkaus 096	20,7	27.8.2024	10,0		21	18	20	2	15			37	1200	6	16,3	740				7		3	14	79
Kirkonvarkaus 096	20,7	27.8.2024	15,0		15	15	15	1,5	14			26	1200	6	16	730				7		2,6	14	79
Kirkonvarkaus 096	20,7	27.8.2024	20,0		470	6,5	2	0,3	16			21	2100	4	6,2	1000				6,9		3,1	15	92
Kyyhkylänselkä 098	22	11.3.2024																	2					
Kyyhkylänselkä 098	22	11.3.2024	1,0			5,2	65	9,2	18			16	870	1	1,3					6,9		1,1	11	100
Kyyhkylänselkä 098	22	11.3.2024	5,0			11	48	6,5	14			20	990		2,7					7		1,5	13	73
Kyyhkylänselkä 098	22	11.3.2024	10,0			11	49	6,7	14			20	950		2,7					6,8		1,5	13	74
Kyyhkylänselkä 098	22	11.3.2024	15,0			11	48	6,5	14			19	1000		2,8					7		1,6	13	73
Kyyhkylänselkä 098	22	11.3.2024	19,0			11	47	6,3	14			20	960	1	2,8					7		1,6	13	71
Kyyhkylänselkä 098	22	22.5.2024																	1,3					
Kyyhkylänselkä 098	22	22.5.2024	1,0			3,4	110	11,2	16			23	1100	1	16,1					7,2		1,5	11	89
Kyyhkylänselkä 098	22	22.5.2024	19,0			5,1	77	9,2	16			19	1100	1	7,5					6,9		1,3	11	85
Kyyhkylänselkä 098	22	26.8.2024	0,0-2,0									27				18,4								
Kyyhkylänselkä 098	22	26.8.2024	1,0			2,6	85	8	13			25	670	4	18,4					7,5		2,7	12	59
Kyyhkylänselkä 098	22	26.8.2024	5,0			3,4	42	4,1	14			19	760		17					7,1		2,9	12	67
Kyyhkylänselkä 098	22	26.8.2024	10,0			7,1	19	15	15			19	910		14					6,9		3,8	12	85
Kyyhkylänselkä 098	22	26.8.2024	15,0			9,9	7	0,7	15			20	870		13,6					7		4,8	12	92
Kyyhkylänselkä 098	22	26.8.2024	18,5			12	6	0,6	15			21	910	7	13,5					7,1		5,9	12	90
Kyyhkylänselkä 098	22	26.8.2024	0,0-2,0									27				18,4								
Kyyhkylänselkä 098	22	26.8.2024	1,0			2,6	85	8	13			25	670	4	18,4					7,5		2,7	12	59
Kyyhkylänselkä 098	22	26.8.2024	5,0			3,4	42	4,1	14			19	760		17					7,1		2,9	12	67
Kyyhkylänselkä 098	22	26.8.2024	10,0			7,1	15	15	15			19	910		14					6,9		3,8	12	85
Kyyhkylänselkä 098	22	26.8.2024	15,0			9,9	7	0,7	15			20	870		13,6					7		4,8	12	92
Kyyhkylänselkä 098	22	26.8.2024	18,5			12	6	0,6	15			21	910	7	13,5					7,1		5,9	12	90
Kyyhkylänselkä 098	22	2.10.2024	1,0			5,4	68	7,2	12			23	690	1	12,9					7,2		5	12	57
Kyyhkylänselkä 098	22	2.10.2024	17,0			5,9	68	7,2	12			27	690	1	13					7,1		6,3	12	58
Lamposaarenselkä 093	22,2	12.3.2024																	1,5					
Lamposaarenselkä 093	22,2	12.3.2024	1,0		79	3,9	84	12,1	22			19	890	2	0,6	210				7		2,9	8,7	140
Lamposaarenselkä 093	22,2	12.3.2024	5,0		10	11	58	7,8	17			22	1400	4	2,9	840				7		1,6	14	100
Lamposaarenselkä 093	22,2	12.3.2024	10,0		20	15	58	7,7	17			29	2200	17	3,2	1700				7		1,7	18	99

Lamposaarenselkä 093	22,2	12.3.2024	17,0	22	14	57	7,6	18	30	2300	8	3,3	1700	7	1,7	19	99
Lamposaarenselkä 093	22,2	12.3.2024	23,0	28	16	55	7,4	17	31	2300	12	3,1	1800	7	1,9	19	97
Lamposaarenselkä 093	22,2	22.5.2024												1,1			
Lamposaarenselkä 093	22,2	22.5.2024	1,0	25	3,1	120	11,2	18	29	1200	1	17,8	520	7,2	1,6	10	100
Lamposaarenselkä 093	22,2	22.5.2024	20,5	390	9	72	8,6	17	26	1900	1	7,7	1100	6,9	0,33	14	100
Lamposaarenselkä 093	22,2	27.8.2024	0,0-2,0						18				18,3				
Lamposaarenselkä 093	22,2	27.8.2024	1,0	30	3	78	7,2	14	28	820	30	19	190	7,3	3,1	12	66
Lamposaarenselkä 093	22,2	27.8.2024	5,0	17	2	72	6,8	14	22	780	18	18,4	230	7,3	2,8	12	63
Lamposaarenselkä 093	22,2	27.8.2024	10,0	22	23	16	1,6	14	37	1300	16	16,3	760	7	3,8	14	78
Lamposaarenselkä 093	22,2	27.8.2024	17,0	23	25	19	1,9	14	40	1200	16	16,3	800	7	4,7	14	79
Lamposaarenselkä 093	22,2	27.8.2024	23,0	20	24	14	1,4	14	38	1400	18	16	880	7	3,8	15	81
Lamposaarenselkä 093	22,2	2.10.2024	1,0		17	55	5,7	12	38	1100	13	14		7,1	4,8	14	63
Lamposaarenselkä 093	22,2	2.10.2024	22,5		19	55	5,7	13	42	1000	5	13,9		7	7,8	14	64
Launialanselkä 092	18,5	12.3.2024												1,6			
Launialanselkä 092	18,5	12.3.2024	1,0		6	64	9,2	23	21	960	1	0,4		7	1,3	10	130
Launialanselkä 092	18,5	12.3.2024	5,0		12	54	7,4	18	23	1400		2,4		6,9	1,5	14	110
Launialanselkä 092	18,5	12.3.2024	11,0		13	54	7,3	18	24	1400		2,5		7	1,7	14	110
Launialanselkä 092	18,5	12.3.2024	16,0		13	51	7	18	25	1400	1	2,6		7	1,7	14	100
Launialanselkä 092	18,5	22.5.2024												1,1			
Launialanselkä 092	18,5	22.5.2024	1,0		3,7	110	10,6	18	27	1200	1	16,8		7,2	1,8	10	110
Launialanselkä 092	18,5	22.5.2024	16,5		6,5	70	8,5	20	22	1400	1	7,1		6,8	1,7	11	120
Launialanselkä 092	18,5	27.8.2024	0,0-2,0						16				18,6				
Launialanselkä 092	18,5	27.8.2024	1,0		2,7	83	7,7	14	24	690	13	18,8		7,4	2,8	12	64
Launialanselkä 092	18,5	27.8.2024	5,0		2,8	84	7,8	13	22	660		19		7,4	2,2	12	64
Launialanselkä 092	18,5	27.8.2024	11,0		9	13	1,3	15	19	1000		15,2		7	2,7	13	86
Launialanselkä 092	18,5	27.8.2024	16,5		12	10	1	15	22	1100	5	15		6,9	3,6	13	90
Launialanselkä 092	18,5	2.10.2024	1,0		8,7	60	6,2	13	28	850	1	13,6		7,1	5,7	13	67
Launialanselkä 092	18,5	2.10.2024	16,0		10	59	6,2	13	31	900	6	13,4		7	7,3	13	69
Leppäselkä 101	17	11.3.2024												4,3			
Leppäselkä 101	17	11.3.2024	1,0		82	11,6	9,2		9,1	520	1	1,3		7	0,41	9,8	29
Leppäselkä 101	17	11.3.2024	5,0		62	8,4	8		9			2,7		6,5	0,45	9,8	27
Leppäselkä 101	17	11.3.2024	10,0		41	5,5	8,2		11			3		6,9	1,1	9,8	28
Leppäselkä 101	17	11.3.2024	15,0		23	3	8,4		16	590	1	3,5		6,8	2,4	11	29
Leppäselkä 101	17	22.5.2024												2			
Leppäselkä 101	17	22.5.2024	1,0		110	10,6	11		14	460	1	17		7,5	48	15	41
Leppäselkä 101	17	22.5.2024	15,5		66	8	9,8		14	500	1	7,1		7,1	1,7	8,5	37
Leppäselkä 101	17	26.8.2024	0,0-2,0						5,7				18,8				
Leppäselkä 101	17	26.8.2024	1,0		91	8,4	9,6		15		8	19		7,3	1,6	9,7	33
Leppäselkä 101	17	26.8.2024	5,0		77	7,2	10		8,6			18,4		7	1,8	9,7	32
Leppäselkä 101	17	26.8.2024	10,0		21	2,5	8,9		10			7,8		6,8	3	8,5	42
Leppäselkä 101	17	26.8.2024	15,0		11	1,3	10		18		4	7,7		6,8	6,3	9,1	52
Leppäselkä 101	17	26.8.2024	0,0-2,0						5,7				18,8				
Leppäselkä 101	17	26.8.2024	1,0		91	8,4	9,6		15		8	19		7,3	1,6	9,7	33
Leppäselkä 101	17	26.8.2024	5,0		77	7,2	10		8,6			18,4		7	1,8	9,7	32
Leppäselkä 101	17	26.8.2024	10,0		21	2,5	8,9		10			7,8		6,8	3	8,5	42
Leppäselkä 101	17	26.8.2024	15,0		11	1,3	10		18		4	7,7		6,8	6,3	9,1	52
Leppäselkä 101	17	2.10.2024	1,0		77	8,3	9,2		14	430	1	12,2		7,2	1,9	9,6	32
Leppäselkä 101	17	2.10.2024	17,0		4	0,5	10		24	620	1	6,9		6,8	19	10	60
Louhivesi 052	31,5	12.3.2024												4			
Louhivesi 052	31,5	12.3.2024	1,0		76	10,7	7,7		9,3	440	1	1,2		7,3	1,1	8,2	29
Louhivesi 052	31,5	12.3.2024	10,0		64	8,9	8,1		9,8			1,9		7,2	0,57	11	27
Louhivesi 052	31,5	12.3.2024	20,0		58	7,9	7,7		10			2,6		7,2	0,86	10	23
Louhivesi 052	31,5	12.3.2024	30,0		31	4,1	6,5		16	500	1	3,1		7,1	3,9	10	21
Louhivesi 052	31,5	22.5.2024												3			
Louhivesi 052	31,5	22.5.2024	1,0		120	12,6	9,9		13	530	1	14,3		7,4	0,94	10	35
Louhivesi 052	31,5	22.5.2024	30,0		76	9,6	8,5		9,8	520	1	5,5		6,9	0,97	9,9	29
Louhivesi 052	31,5	26.8.2024	0,0-2,0						3,6				18,8				
Louhivesi 052	31,5	26.8.2024	1,0		96	8,9	7,8		8,6		50	19		7,4	0,89	9	24
Louhivesi 052	31,5	26.8.2024	10,0		57	6,3	7,1		7,4			10,8		6,9	0,96	9,2	21
Louhivesi 052	31,5	26.8.2024	20,0		55	6,5	7,4		16			8,1		6,9	0,69	9,4	25
Louhivesi 052	31,5	26.8.2024	30,0		36	4,4	7,3		13		44	6,2		6,7	4,1	9,7	24
Louhivesi 052	31,5	26.8.2024	0,0-2,0						3,6				18,8				
Louhivesi 052	31,5	26.8.2024	1,0		96	8,9	7,8		8,6		50	19		7,4	0,89	9	24
Louhivesi 052	31,5	26.8.2024	10,0		57	6,3	7,1		7,4			10,8		6,9	0,96	9,2	21
Louhivesi 052	31,5	26.8.2024	20,0		55	6,5	7,4		16			8,1		6,9	0,69	9,4	25
Louhivesi 052	31,5	26.8.2024	30,0		36	4,4	7,3		13		44	6,2		6,7	4,1	9,7	24
Louhivesi 052	31,5	2.10.2024	1,0		86	9,1	6,9		7,7	390	1	12,9		7,3	0,81	9,2	24
Louhivesi 052	31,5	2.10.2024	30,5		23	2,8	6,9		14	550	1	6,9		6,7	8,6	9,7	26
Mikkelin satama 094	5	12.3.2024												1,2			
Mikkelin satama 094	5	12.3.2024	1,0		4,5	90	13	22	91	830	2	0,6		7,2	2,7	8,3	140
Mikkelin satama 094	5	12.3.2024	5,3		32	4	0,5	12	53	1300	3	4,5		6,8	69	34	82
Mikkelin satama 094	5	22.5.2024												1			
Mikkelin satama 094	5	22.5.2024	1,0		3,5	98	9,4	19	21	770	4	17,4		7	1,8	7,9	120

Mikkelin satama 094	5	22.5.2024	5,0		8,3	63	7,4	18		24	1400	1	8,4		6,7	2,8	11	110			
Mikkelin satama 094	5	27.8.2024	0,0-2,0						21				18,1								
Mikkelin satama 094	5	27.8.2024	1,0		2,7	80	7,6	13		30	610	50	18,1		7,4	3,8	12	60			
Mikkelin satama 094	5	27.8.2024	5,0		4	30	2,9	15		32	980	60	16,3		6,8	1,9	13	110			
Mikkelin satama 094	5	2.10.2024	1,0		7,5	70	7,6	13		46	1000	11	11,9		7,2	4,8	13	64			
Mikkelin satama 094	5	2.10.2024	5,0		12	67	7,4	13		44	740	6	10,9		7,1	9,5	12	72			
Mustaselkä 321	14	12.3.2024												1,7							
Mustaselkä 321	14	12.3.2024	1,0			6	6,1	69	9,9	23		17	930	1	0,6	240	7,1	0,86	11	130	
Mustaselkä 321	14	12.3.2024	14,5		370	37	2	0,2	24		64	1100	1	3,2	6		7	25	12	190	
Mustaselkä 321	14	28.8.2024															1,3				
Mustaselkä 321	14	28.8.2024	0,0-2,0						5												
Mustaselkä 321	14	28.8.2024	1,0	0,36	8		73	7	12	1,9		12	490		17,4	5	7,1	370	2,7	9,8	65
Mustaselkä 321	14	28.8.2024	5,0					0,5													
Mustaselkä 321	14	28.8.2024	13,0	0,57	420		0	0,2	18	11		40	960		5,2	11	6,7	6700	28	11	220
Pappilanselkä 344	8	12.3.2024															1,2				
Pappilanselkä 344	8	12.3.2024	1,0		85		3,9	83	11,8	21		17	930	1	1	220	7,1	2,7	9,4	130	
Pappilanselkä 344	8	12.3.2024	5,0		5		12	57	7,7	18		23	1600	1	2,8	980	7,2	1,2	15	100	
Pappilanselkä 344	8	12.3.2024	9,0		8		13	58	7,8	17		26	2000	5	3,1	1400	7,1	1,5	17	96	
Pappilanselkä 344	8	12.3.2024	14,0		11		17	48	6,3	16		28	1800	6	3,8	1300	6,9	2	17	94	
Pappilanselkä 344	8	27.8.2024	0,0-2,0							18							18,3				
Pappilanselkä 344	8	27.8.2024	1,0		36		3,7	76	7,1	13		28	830	34	18,4	210	7,2	2,7	12	65	
Pappilanselkä 344	8	27.8.2024	5,0		29		2,5	75	7,1	14		27	770	32	18,3	210	7,3	2,5	12	65	
Pappilanselkä 344	8	27.8.2024	9,0		16		17	17	1,7	14		31	1200	11	16,4	750	6,9	3	14	79	
Pappilanselkä 344	8	27.8.2024	13,5		420		14	2	0,2	16		29	1500	10	11,1	540	6,7	7,4	14	110	
Päähkeenselkä 103	23,1	11.3.2024															4,3				
Päähkeenselkä 103	23,1	11.3.2024	1,0			81	11,3	9,7				11	630	1	1,9		7,1	0,48	12	33	
Päähkeenselkä 103	23,1	11.3.2024	6,0			66	9	9,4				13			2,7		7	0,5	12	35	
Päähkeenselkä 103	23,1	11.3.2024	10,0			64	8,7	9				14			2,9		6,9	0,75	12	34	
Päähkeenselkä 103	23,1	11.3.2024	16,0			54	7,2	8,8				16			3,1		7	1,4	12	32	
Päähkeenselkä 103	23,1	11.3.2024	24,0			3	0,4	9				40	1100	1	4		6,8	6	15	35	
Päähkeenselkä 103	23,1	22.5.2024															2,3				
Päähkeenselkä 103	23,1	22.5.2024	1,0			110	10,7	11				17	660	1	15,9		7,6	1,5	11	50	
Päähkeenselkä 103	23,1	22.5.2024	21,0			73	8,8	11				16	710	1	7,4		7,2	1,6	11	48	
Päähkeenselkä 103	23,1	26.8.2024	0,0-2,0							7,1							18,7				
Päähkeenselkä 103	23,1	26.8.2024	1,0			92	8,6	10				16		7	18,5		7,3	2	10	37	
Päähkeenselkä 103	23,1	26.8.2024	6,0			53	5,1	11				11			17		7	2,4	11	39	
Päähkeenselkä 103	23,1	26.8.2024	10,0			29	3,3	11				7,7			9		6,9	2,1	11	44	
Päähkeenselkä 103	23,1	26.8.2024	16,0			25	3	11				14			7		6,7	4,4	11	41	
Päähkeenselkä 103	23,1	26.8.2024	23,5			15	1,8	11				19		1	7		6,7	7,4	11	41	
Päähkeenselkä 103	23,1	26.8.2024	0,0-2,0							7,1							18,7				
Päähkeenselkä 103	23,1	26.8.2024	1,0			92	8,6	10				16		7	18,5		7,3	2	10	37	
Päähkeenselkä 103	23,1	26.8.2024	6,0			53	5,1	11				11			17		7	2,4	11	39	
Päähkeenselkä 103	23,1	26.8.2024	10,0			29	3,3	11				7,7			9		6,9	2,1	11	44	
Päähkeenselkä 103	23,1	26.8.2024	16,0			25	3	11				14			7		6,7	4,4	11	41	
Päähkeenselkä 103	23,1	26.8.2024	23,5			15	1,8	11				19		1	7		6,7	7,4	11	41	
Päähkeenselkä 103	23,1	2.10.2024	1,0			79	8,4	9,9				14	510	1	12,5		7,3	1,4	11	37	
Päähkeenselkä 103	23,1	2.10.2024	24,0			5	0,6	9,8				20	790	1	7,4		6,6	10	11	42	
Savilahti 095	9,5	12.3.2024															1				
Savilahti 095	9,5	12.3.2024	1,0		61		4,2	83	11,9	22		18	890	4	0,5	190	7,3	3	8,3	140	
Savilahti 095	9,5	12.3.2024	5,0		49		16	39	5,3	17		28	1000	1	3	500	7,2	4	15	100	
Savilahti 095	9,5	12.3.2024	7,2		310		31	15	2	13		46	1000	1	3,2	230	6,9	15	30	110	
Savilahti 095	9,5	27.8.2024	0,0-2,0							22							18,2				
Savilahti 095	9,5	27.8.2024	1,0		25		2,6	78	7,3	14		28	730	18	18,4	130	7,3	2,9	12	61	
Savilahti 095	9,5	27.8.2024	5,0		18		3,6	57	6,8	13		22	730	36	7,8	160	7,3	2,7	12	64	
Savilahti 095	9,5	27.8.2024	15,0		1000		21	2	0,2	21		35	1700	30	7,7	33	6,8	17	14	240	
Ukonvesi 099	29,4	11.3.2024															4,2				
Ukonvesi 099	29,4	11.3.2024	1,0			77	10,8	9,6				15	770	1	1,5		7	0,46	13	38	
Ukonvesi 099	29,4	11.3.2024	5,0			74	10,1	9,6				13			2,4		7	0,41	13	38	
Ukonvesi 099	29,4	11.3.2024	10,0			65	8,8	11				16			2,7		6,8	0,73	13	47	
Ukonvesi 099	29,4	11.3.2024	15,0			64	8,6	9,9				18			2,8		6,8	0,94	13	42	
Ukonvesi 099	29,4	11.3.2024	20,0			52	7	9,5				20			2,9		7,3	1,3	13	38	
Ukonvesi 099	29,4	11.3.2024	25,0			31	4,1	9,1				28			3,5		6,8	1,9	13	35	
Ukonvesi 099	29,4	11.3.2024	30,0			4	0,5	9,6				85	960	1	3,9		6,5	18	15	41	
Ukonvesi 099	29,4	22.5.2024															1,4				
Ukonvesi 099	29,4	22.5.2024	1,0			120	11,5	13				17	790	1	16,2		7,5	1,4	11	62	
Ukonvesi 099	29,4	22.5.2024	30,0			72	8,8	13				21	780	1	6,5		6,9	1,5	11	64	
Ukonvesi 099	29,4	26.8.2024	0,0-2,0							6,8							18,7				
Ukonvesi 099	29,4	26.8.2024	1,0			93	8,7	11				19	590	8	18,7		7,4	1,8	11	44	
Ukonvesi 099	29,4	26.8.2024	5,0			84	7,9	11				11			18,3		7,3	2	11	49	
Ukonvesi 099	29,4	26.8.2024	10,0			40	4,2	13				11			12,6		6,8	1,2	11	59	
Ukonvesi 099	29,4	26.8.2024	15,0			42	5,1	12				10			7,4		6,8	0,95	11	63	
Ukonvesi 099	29,4	26.8.2024	20,0			40	4,9	12				14			6,4		6,9	1,4	11	55	
Ukonvesi 099	29,4	26.8.2024	25,0			37	4,6	12				12			6,1		6,9	1,5	11	57	

Ukonvesi 099	29,4	26.8.2024	30,0	31	3,9	12	18	5	6	6,8	4,2	11	54	
Ukonvesi 099	29,4	26.8.2024	0,0-2,0				6,8		18,7					
Ukonvesi 099	29,4	26.8.2024	1,0	93	8,7	11	19	590	8	18,7	7,4	1,8	11	44
Ukonvesi 099	29,4	26.8.2024	5,0	84	7,9	11	11			18,3	7,3	2	11	49
Ukonvesi 099	29,4	26.8.2024	10,0	40	4,2	13	11			12,6	6,8	1,2	11	59
Ukonvesi 099	29,4	26.8.2024	15,0	42	5,1	12	10			7,4	6,8	0,95	11	63
Ukonvesi 099	29,4	26.8.2024	20,0	40	4,9	12	14			6,4	6,9	1,4	11	55
Ukonvesi 099	29,4	26.8.2024	25,0	37	4,6	12	12			6,1	6,9	1,5	11	57
Ukonvesi 099	29,4	26.8.2024	30,0	31	3,9	12	18	5	6		6,8	4,2	11	54
Ukonvesi 099	29,4	2.10.2024	1,0	81	8,6	11	14	580	1	12,5	7,3	1,6	11	45
Ukonvesi 099	29,4	2.10.2024	30,0	14	1,7	12	22	900	3	6	6,7	17	12	50

Liite 4
Tulostaulukko, ohjuoksutusten lisätarkkailut

Paikan nimi	Paikan syvyys (m)	Näytteenottoaika	Näytesyvyys, m	Ammonium typpinä, µg/l	Escherichia coli, pmy/100ml	Fosfaatti fosforina, µg/l	Hapen kyllästysaste, kyll.%	Happi, liukoinen, mg/l	Kemiall. hapen kulutus CODMin, mg/l	Kiintoaine, mg/l	Kokonaisfosfori, µg/l	Kokonaistypppi, µg/l	Koliformiset bakteerit, lämpökestoiset, pmy/100ml	Lämpötila, °C	Näkösyyvyys, m	pH	Sameus, FNU	Sähkönjohtavuus, mS/m	Värialue, mg/l Pt
Annilanselkä 097	20	21.3.2024													0,9				
Annilanselkä 097	20	21.3.2024	1,0			4,8	80	11,5	21		17	810		0,7		7,1	2,6	8,8	110
Annilanselkä 097	20	21.3.2024	5,0			11	59	8	18		22	1400		2,8		7,4	1,5	14	91
Annilanselkä 097	20	21.3.2024	12,0			12	59	8	15		22	1500		2,9		7,4	1,5	14	92
Annilanselkä 097	20	21.3.2024	19,5			12	58	7,8	16		25	1600		3,1		7,3	1,6	15	94
Annilanselkä 097	20	8.4.2024													1,6				
Annilanselkä 097	20	8.4.2024	1,0			2,7	79	11,3	21		22	840	1	0,9		7	3,8	7,3	120
Annilanselkä 097	20	8.4.2024	5,0			11	56	7,7	18		25	1500		2,2		7,2	2,6	14	99
Annilanselkä 097	20	8.4.2024	12,0			11	53	7,3	17		24	1500		2,3		7,2	2,6	14	99
Annilanselkä 097	20	8.4.2024	19,5			15	52	7,1	18		28	1700	6	2,6		7,2	2,8	16	99
Annilanselkä 097	20	4.9.2024	1,0	42	10		110	9,8	13	2,3	25	850		20,3		7,5	2,6	12	63
Annilanselkä 097	20	4.9.2024	18,5	29	10		18	1,8	14	1,9	20	1000		16,5		7,2	3,5	13	80
Kirkonvarkaus 096	20,7	4.9.2024	1,0	14	10		100	9,5	14	3,6	26	760		19,8		7,5	2,6	12	63
Kirkonvarkaus 096	20,7	4.9.2024	16,0	17	10		26	2,5	14	1,3	29	1300		16,7		7,1	2,5	14	80
Kyyhkylänselkä 098	22	21.3.2024													1,8				
Kyyhkylänselkä 098	22	21.3.2024	1,0			4,4	69	10	16		16	840		0,5		7,1	1,5	9,8	96
Kyyhkylänselkä 098	22	21.3.2024	5,0			11	52	7,2	15		19	970		2,2		7,3	1,5	13	73
Kyyhkylänselkä 098	22	21.3.2024	10,0			12	51	7	13		21	990		2,3		7,2	2,8	13	76
Kyyhkylänselkä 098	22	21.3.2024	15,0			11	49	6,7	13		21	880		2,4		7,4	1,7	13	74
Kyyhkylänselkä 098	22	21.3.2024	18,0			11	49	6,7	14		21	920		2,4		7,3	1,6	13	74
Kyyhkylänselkä 098	22	8.4.2024													1,5				
Kyyhkylänselkä 098	22	8.4.2024	1,0			3,9	71	10,1	20		26	880	1	1,2		7,1	3,4	9,4	110
Kyyhkylänselkä 098	22	8.4.2024	5,0			9,8	49	6,7	16		21	1000		2,2		7,2	2,6	13	89
Kyyhkylänselkä 098	22	8.4.2024	10,0			10	47	6,4	16		21	1100		2,2		7,2	2,6	13	84
Kyyhkylänselkä 098	22	8.4.2024	15,0			11	49	6,7	17		21	1100		2,2		7,2	2,6	13	84
Kyyhkylänselkä 098	22	8.4.2024	18,5			11	48	6,5	15		23	1100	1	2,4		7,2	2,7	13	81
Kyyhkylänselkä 098	22	4.9.2024	1,0	28	10		110	9,9	12	2,7	24	670		19,4		7,6	2,3	12	55
Kyyhkylänselkä 098	22	4.9.2024	18,0	55	10		8	0,8	14	2,6	21	900		14		7	4,2	12	80
Lamposaarenselkä 093	22,2	4.9.2024	1,0	9	10		110	9,7	14	3,5	47	800		20,1		7,6	3,2	12	64
Lamposaarenselkä 093	22,2	4.9.2024	23,0	55	7300		22	2,1	14	4,6	60	1400		16,5		7,1	4,8	15	78
Launialanselkä 092	18,5	4.9.2024	1,0	13	10		110	9,7	14	3,3	29	730		20,5		7,6	2,1	12	63
Launialanselkä 092	18,5	4.9.2024	16,0	21	10		12	1,2	15	1,6	23	1200		15,5		7,1	4,2	13	89
Mikkelin satama 094	5	21.3.2024													0,9				
Mikkelin satama 094	5	21.3.2024	1,0			5,9	88	12,8	23		22	1000		0		7,1	4	8,4	150
Mikkelin satama 094	5	21.3.2024	5,5			33	3	0,4	10		45	1400		3,6		7,2	100	37	78
Mikkelin satama 094	5	8.4.2024													1,3				
Mikkelin satama 094	5	8.4.2024	1,0			4,2	83	12	24		21	980	3	0,2		7	4	7,5	150
Mikkelin satama 094	5	8.4.2024	5,5			28	2	0,2	14		39	1500	17	3,8		7,3	90	39	200
Mikkelin satama 094	5	4.9.2024	1,0	12	230		110	10,2	12	4,2	32	590		20,9		7,6	3,9	12	56
Mikkelin satama 094	5	4.9.2024	4,0	68	2400		76	7,3	11	16	51	660		17		7,3	20	11	53
Mustaselkä 321	14	4.9.2024	1,0	5	10		100	9,2	14	2,7	16	560		19,4		7,5	1,8	9,8	69
Mustaselkä 321	14	4.9.2024	13,5	560	20		4	0,5	22	12	50	1300		5,4		7,1	18	12	260
Pappilanselkä 344	8	21.3.2024													0,9				
Pappilanselkä 344	8	21.3.2024	1,0	74		4,8	79	11,3	23		16	880		0,9		7,2	2,3	8,7	130
Pappilanselkä 344	8	21.3.2024	5,0	12		13	57	7,6	17		25	1900		3,1		7,4	1,4	16	96
Pappilanselkä 344	8	21.3.2024	9,0	150		24	57	7,6	18		43	2400		3,3		7,3	2,2	18	97
Pappilanselkä 344	8	21.3.2024	14,5	140		25	49	6,4	16		46	2200		3,8		7,3	2,3	18	96
Pappilanselkä 344	8	8.4.2024													1,2				
Pappilanselkä 344	8	8.4.2024	1,0	63		4,2	80	11,6	22		25	880	1	0,5		7	4,4	8,1	140
Pappilanselkä 344	8	8.4.2024	5,0	16		12	48	6,6	18		25	1600	1	2,1		7,2	2,5	15	110
Pappilanselkä 344	8	8.4.2024	9,0	620		49	47	6,4	21		88	3100	210	2,4		7,3	3,4	19	100
Pappilanselkä 344	8	8.4.2024	14,5	430		38	36	4,8	18		61	2600	120	3,2		7,3	3,5	19	100
Pappilanselkä 344	8	4.9.2024	1,0	10	10		110	9,8	13	2,8	24	710		20,3		7,6	2,6	12	63
Pappilanselkä 344	8	4.9.2024	14,0	750	10		8	0,9	17	4,3	33	1500		10,4		7,2	20	16	120
Savilahti 095	9,5	4.9.2024	1,0	8	10		110	9,7	13	2,8	24	780		20,3		7,6	2,9	12	63
Savilahti 095	9,5	4.9.2024	8,6	990	10		4	0,5	19	9,1	38	1600		10		7,3	8,2	14	270