

Vastaanottaja  
**Mikkelin Vesilaitos**

Asiakirjatyyppi  
**Tarkkailuraportti**

Päivämäärä  
**11.4.2024**

Viite  
**1510077986-010**

# Haukivuoren jäteveden- puhdistamo

## Vaikutustarkkailuraportti 2023

# Haukivuoren jätevedenpuhdistamo

## Vaikutustarkkailuraportti 2023

Projekti **Haukivuoren jvp vaikutustentarkkailu**  
Projekti nro **1510077986-010**  
Vastaanottaja **Mikkelin Vesilaitos**  
Asiakirjatyyppi **Tarkkailuraportti**  
Päivämäärä **11.4.2024**  
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.	Puhdistamon vaikutustarkkailu	2
3.	Kuormitus	2
3.1	Puhdistamon vesistökuormitus	2
3.2	Purkuvesistön muu kuormitus	3
4.	Tarkkailun tulokset	5
4.1	Vedenlaatu tarkkailupisteellä	5
4.2	Vedenlaadun kehitys	6
5.	Yhteenveto	9

## Liitteet

### Liite 1

Pitkän aikavälin vedenlaadun kuvaajat

### Liite 2

Tarkkailutulosten koontitaulukko

## 1. Johdanto

Haukivuoren jätevedenpuhdistamo sijaitsee Mikkelin kaupungin omistamalla tilalla Hietala II RN:o 491-451-20-157 Mikkelin kaupungin Haukivuoren kylässä. Haukivuoren jätevedenpuhdistamo on vuonna 1989 rakennettu mekaanis-biologis-kemiallinen jätevedenpuhdistamo, jonka prosessi sisältää rumpusiivilän, ilmastuksen ja jälkiselkeytyksen. Prosessi on yksilinjainen. Puhdistamolle tuleva jätevesi on tavanomaista yhdyskuntajätevettä. Virtaamat ovat keskimäärin (2011–2022) noin 1349 m<sup>3</sup>/vko (n. 192 m<sup>3</sup>/d).

Puhdistamo sijaitsee Asemankylän taajamassa, Mikkelin-Pieksämäki maantien ja Kyyveden väliin jäävällä alueella. Lähimpään asuinalueeseen on matkaa noin 200 metriä ja Kyyveden noin 300 metriä. Haukivuoren satama ja yleinen uimaranta sijaitsevat hieman yli 300 metriä puhdistamosta lounaaseen. Puhdistamolta jätevedet purkautuvat noin 500 m pituisella purkupuotkella Kyyveden.

Purkualueen vesistön vaikutustarkkailua suoritettiin 5.9.2016 päivätyn tarkkailuohjelman mukaisesti (Haukivuoren jätevedenpuhdistamon tarkkailuohjelman; 5.9.2016, Ramboll Finland Oy). Näytteitä otettiin maalisi- ja elokuussa, yhdeltä havaintopisteeltä. Purkuvesistön tarkkailun toteutti vuonna 2023 Ramboll Finland Oy.



Kuva 1. Haukivuoren jätevedenpuhdistamo ja sen purkuvesistö.

## 2. Puhdistamon vaikutustarkkailu

Tarkkailuohjelman mukaisesti vesinäytteitä otetaan kaksi kertaa vuodessa havaintopisteestä Kyyvesi Asemanranta 092, joka sijaitsee purkupaikalla. Näytteet otetaan kerrostuneisuusajan loppupuolella (maaliskuussa ja elokuussa). Havaintopisteen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 2. Vaikutustarkkailun tarkkailupiste

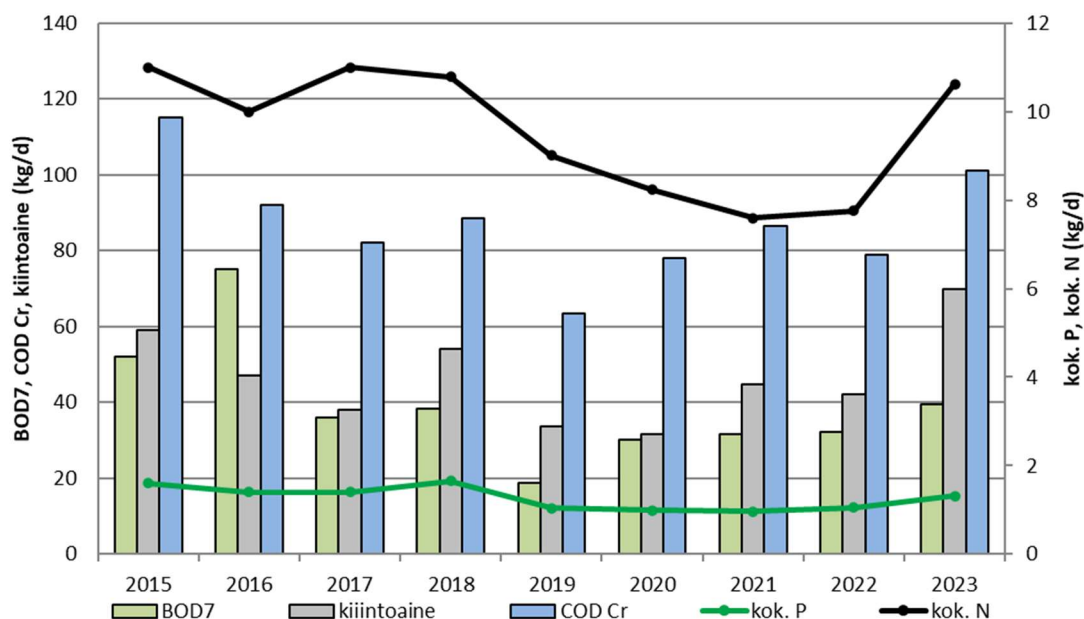
Vesinäytteet otti sertifioitu ympäristönäytteenottaja. Näytteet analysoitiin Eurofins Environment Testing Oy:n akkreditoidussa ympäristölaboratoriossa (FINAS T039), Lahdessa. Tarkkailutulokset on laboratorion toimesta kirjattu myös sähköisesti ympäristöhallinnon VESLA-järjestelmään.

## 3. Kuormitus

### 3.1 Puhdistamon vesistökuormitus

Puhdistamo ei kaikilta osin saavuttanut sille asetettuja voimassa olevan ympäristöluvan määräysten mukaisia puhdistusvaatimuksia. Fosforin puhdistusteho (74,8 %) ja päästöpitoisuus (2,49 mg/l) jäivät toisella puolivuotisjaksolla vaadituista ( $\geq 92$  %;  $\leq 0,8$  mg/l). Muilta osin luvan vaatimuksiin sekä Valtioneuvoston asetuksessa (888/2006) mainittuihin viitearvoihin päästiin molemmalla puolivuotisjaksolla.

Tarkkailuvuoden virtaama oli kahden edellisen vuoden tasolla, mutta selvästi tätä aiempiin vuosiin (2015–2018) nähden alhainen. Tulokuormitus oli kokonaistypen ja kemiallisen hapenkulutuksen osalta aiempia vuosia korkeampi. Muilta osin tulokuormitus oli vertailuvuosien (2015–2022) vaihteluvälillä.



Kuva 3. Haukivuoren jätevedenpuhdistamon tulokuormitus vuosina 2015–2023.

Puhdistamon vesistökuormitus oli vuonna 2023 edellisvuoden tapaan aiempia vuosia merkittävästi suurempaa typen (kokonaistyyppi ja ammoniumtyppi) ja kemiallisen hapenkulutuksen kuormia lukuun ottamatta. Kuormitus oli kuitenkin vuonna 2023 hieman edellisvuotta matalampi fosforia lukuun ottamatta, jonka kuormitus on kasvanut selkeästi vuoden 2020 jälkeen (taulukko 1).

Taulukko 1. Puhdistamon vesistökuormitus, vuosikeskiarvot

Parametri ja yksikkö	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
BOD <sub>7-ATU</sub> kg/d	1,4	0,9	1,1	1,0	0,8	0,8	0,9	7,3	6,1
Kok.P kg/d	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04	0,08	0,20	0,22
Kok.N kg/d	8,0	7,9	7,9	7,0	7,9	6,7	7,7	6,2	5,8
NH <sub>4</sub> -N kg/d	0,3	1,1	1,7	0,1	0,03	0,61	0,02	0,67	0,69
Kiintoaine kg/d	1,6	1,3	0,9	1,7	1,2	1,3	1,1	3,0	2,0
COD <sub>Cr</sub> kg/d	9,2	6,8	7,8	7,0	6,7	6,6	6,02	7,58	7,09

Puhdistamon kuormitus keskimäärin vuositasolla (2009–2023) on ollut typen osalta 2830 kg ja fosforin osalta 22 kg.

### 3.2 Purkuvesistön muu kuormitus

Jätevesien purkuvesistönä toimiva Kyyvesi (14.932.1.001) kuuluu Mäntyharjun reitin valuma-alueeseen (14.9). Purkupaikka sijaitsee Kyyveden keskiosassa, joka on laajaa selkävesialuetta. Purkureitti jatkuu alavirtaan Kymijoen vesistön Puulaveteen. Kyyveden alueen järvien vedenlaatuun vaikuttavat asutusalueet, maa- ja metsätalous sekä runsas loma-asuntojen määrä. Alueella on paljon soita, jotka vaikuttavat ihmistoiminnan lisäksi voimakkaasti veden laatuun. Vedet ovat humuspitoisia ja väriltään ruskeita. Etelä-Savon ELY-keskuksen Ympäristön tila-raportin (2013) mukaan suurin osuus fosforikuormituksesta aiheutuu hajakuormituksena maa- ja metsätaloudesta sekä haja-asutuksesta. Myös yhdyskunta- ja teollisuusjätevedet sekä teollinen toiminta valuma-alueilla aiheuttavat ravinnekuormitusta.

Kyyveden pääaltaan vesimuodostumaan kohdistuvaa kuormitusta arvioitiin yleisesti Ympäristöhallinnon VEMALA-kuormitusmallin avulla. Malli tuottaa arvion keskimääräisestä vuosikuormituksesta kuormituslähteittäin perustuen keskiarvoon aikajaksolla 2014–2023. Haukivuoren jätevedenpuhdistamon pistekuormitus on vesimuodostuman ainoita pistekuormittajia ja se vastaa noin 0,3 % fosforin ja 0,9 % typen kokonaiskuormituksesta (Taulukko 2).

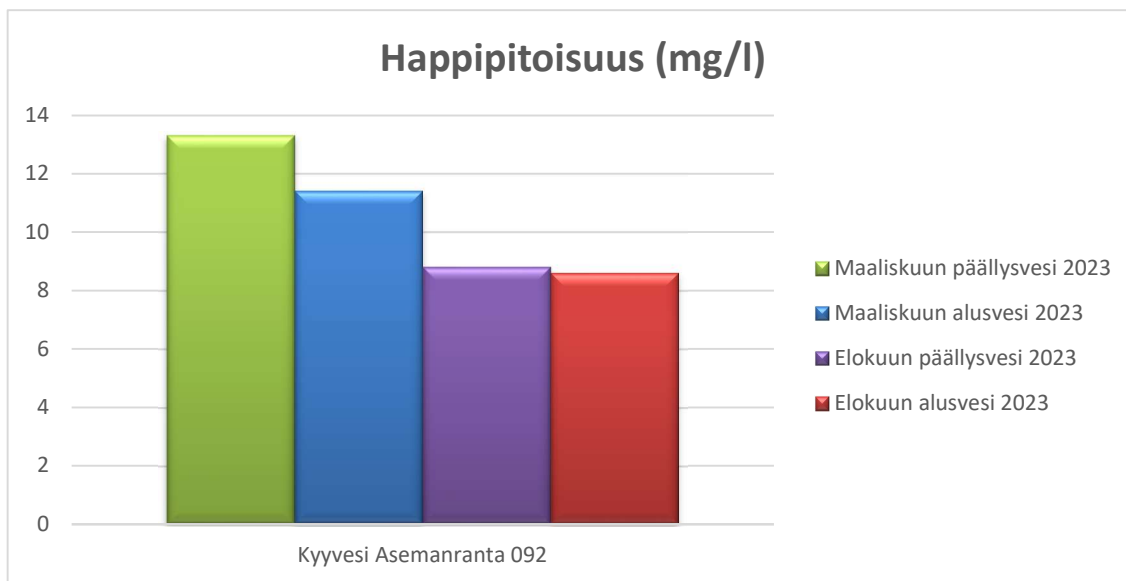
**Taulukko 2. VEMALA-mallin mukainen Kyyveden pääaltaaseen kohdistuva kuormitus.**

	<b>Fosfori (kg/a)</b>	<b>osuus (%)</b>	<b>Typpi (1000 kg/a)</b>	<b>osuus (%)</b>
peltoviljely	3075	32	47,8	16
pellot luonnonhuuhtouma	245	2,6	10,6	3,5
metsätalous hakkuut	266	2,8	8,04	2,6
metsätalous kunnostusojitus	35,3	0,4	0	0,00
metsätalous lannoitus	59,0	0,6	0,84	0,3
metsät muu ihmistoiminta	897	9,4	11,7	3,8
metsät luonnonhuuhtouma	2976	31	142	47
vakituinen haja-asutus	246	2,6	2,57	0,8
loma-asunnot	78,4	0,8	0,58	0,2
hulevesi	498	5,2	6,76	2,2
laskeuma vesiin	1042	11	68,8	23
pistekuorma Asutus	31,7	0,3	2,58	0,9
pistekuorma Jätteenkäsittely	0,14	0,00	2,55	0,8
pistekuorma Turvetuotanto	64,2	0,7	47,8	16

## 4. Tarkkailun tulokset

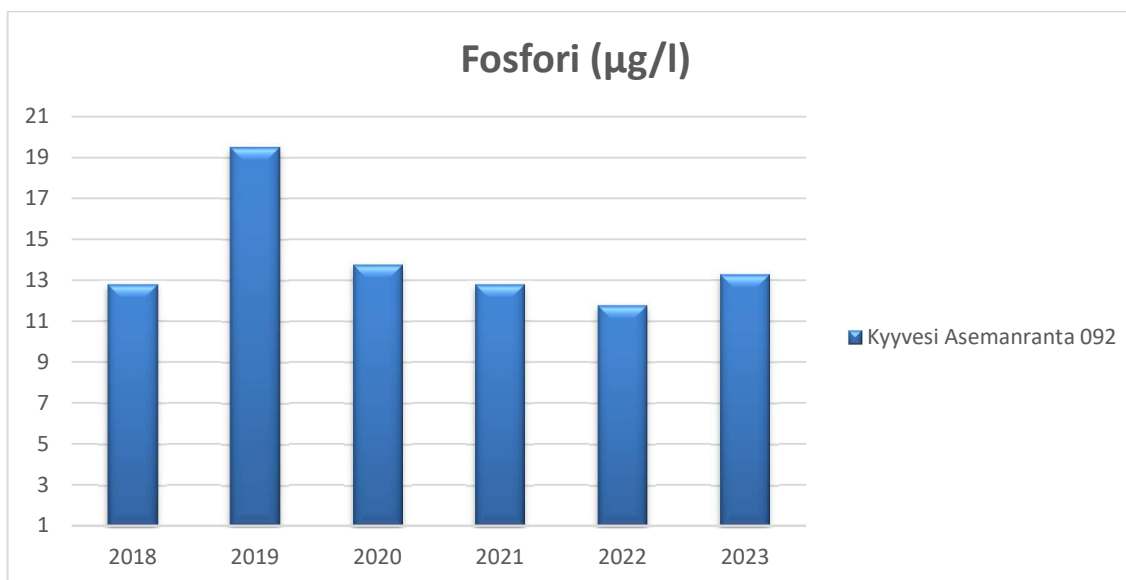
### 4.1 Vedenlaatu tarkkailupisteellä

Veden happitilanne tarkkailupisteellä oli sekä maaliskuussa että elokuussa hyvä eikä hapen vajausta todettu. Happipitoisuus oli molemmilla mittauskerroilla lähes sama koko vesipatsaassa. Edellisvuoteen verraten vesistön happitilanne oli sekä maaliskuussa että elokuussa alusveden osalta hieman parempi. Purkuvesistön happitilannetta on esitetty kuvassa 4.



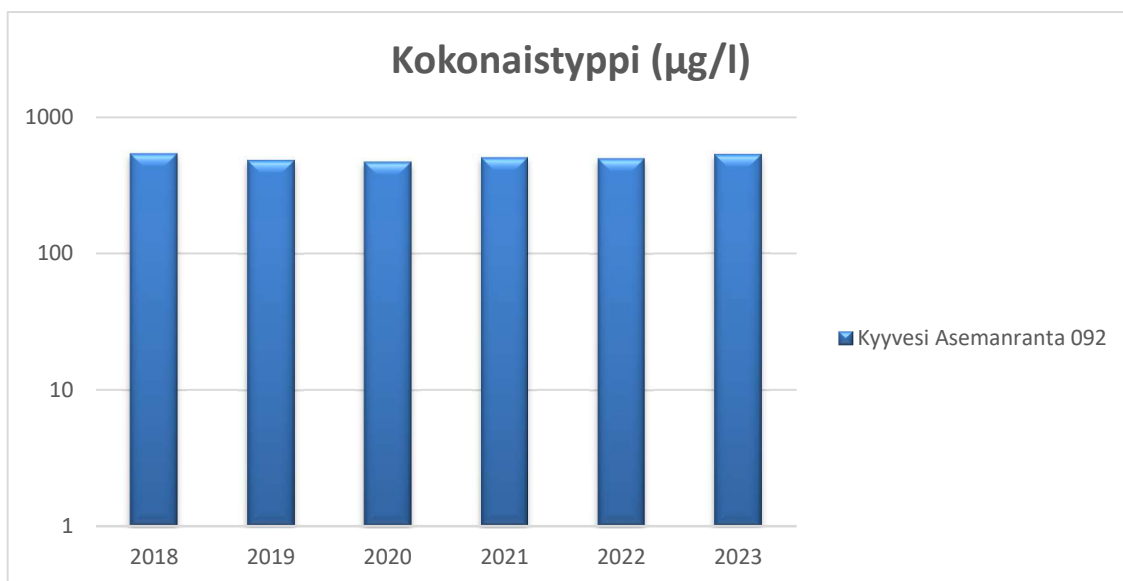
Kuva 4. Purkuvesistön happitilanne maaliskuu- ja elokuussa 2023.

Merkittävää puhdistamon kuormitusvaikutusta ei todettu tarkkailupisteellä. Vuonna 2023 ravinnepitoisuudet olivat aiempien tarkkailuvuosien tasolla. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat välillä 10...16 µg/l (kuva 5) ja kokonaistyyppipitoisuudet välillä 490...580 µg/l (kuva 6). Sähkönjohtavuus oli samoin vuonna 2023 tasainen, 4,7...5,3 mS/m, ja edeltävien vuosien tasolla (kuva 7).

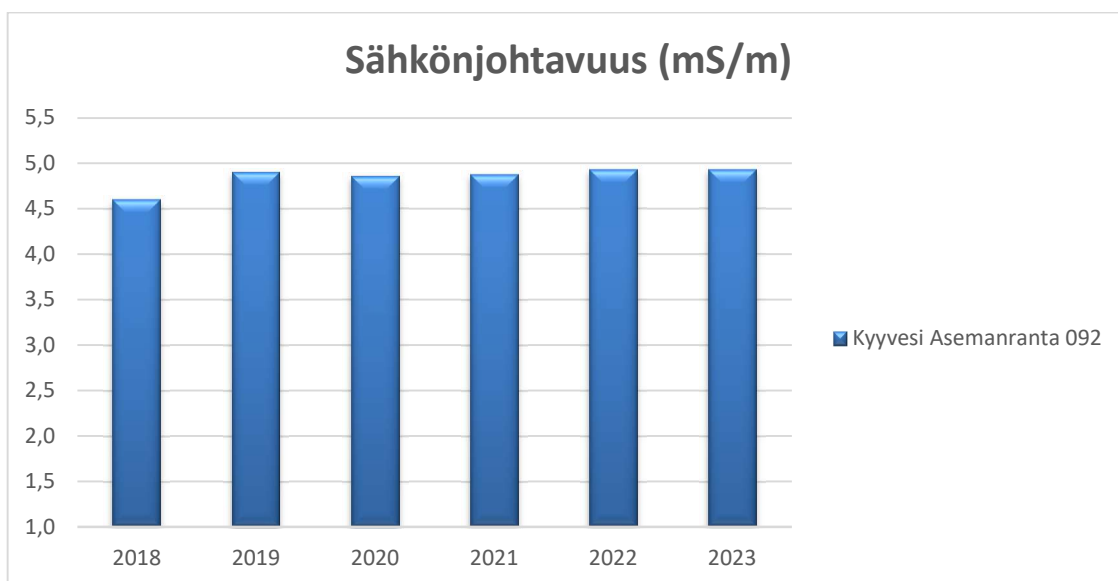


Kuva 5. Kokonaisfosforipitoisuus tarkkailuvuoden keskiarvona tarkkailupisteellä.





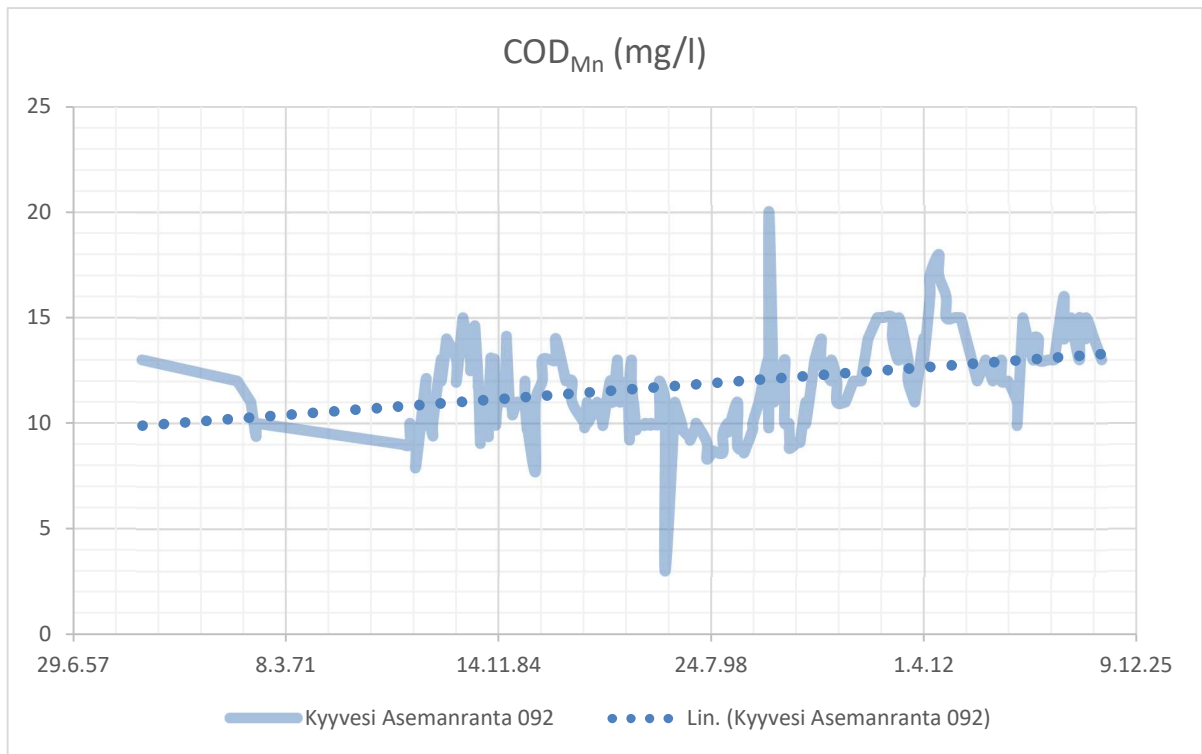
Kuva 6. Kokonaistyyppipitoisuus tarkkailuvuoden keskiarvona tarkkailupisteellä.



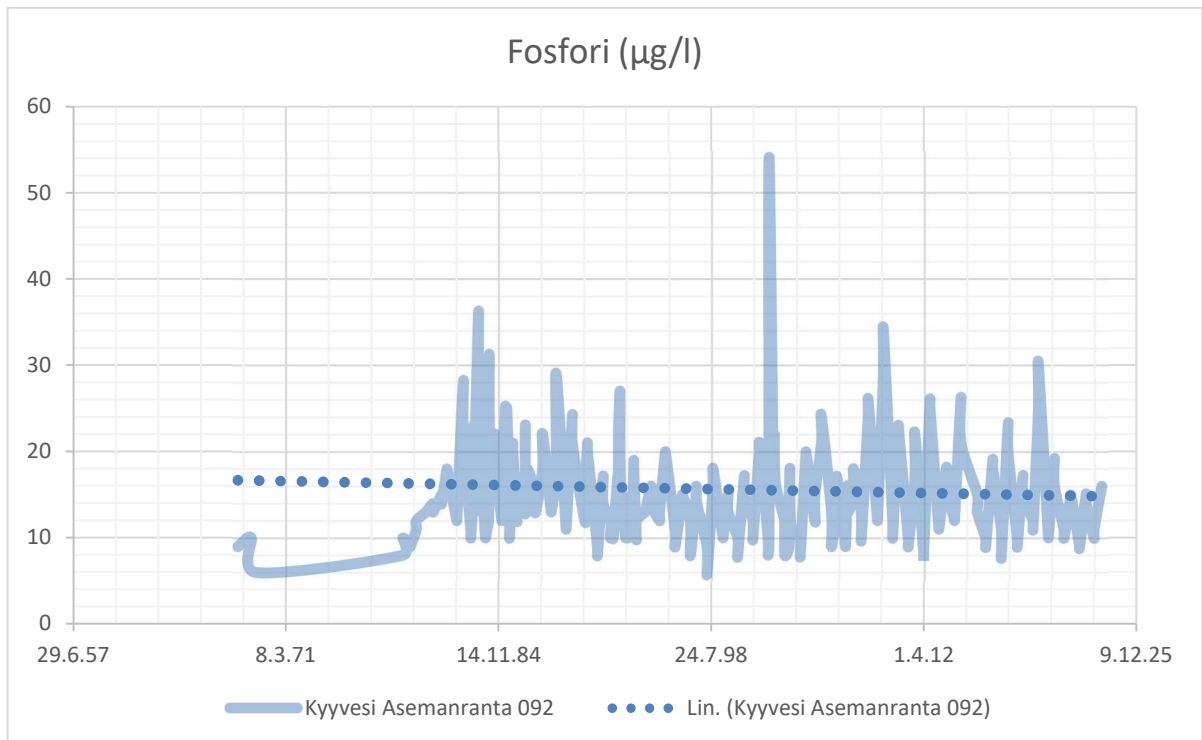
Kuva 7. Sähkönjohtavuus tarkkailuvuoden keskiarvona tarkkailupisteellä.

#### 4.2 Vedenlaadun kehitys

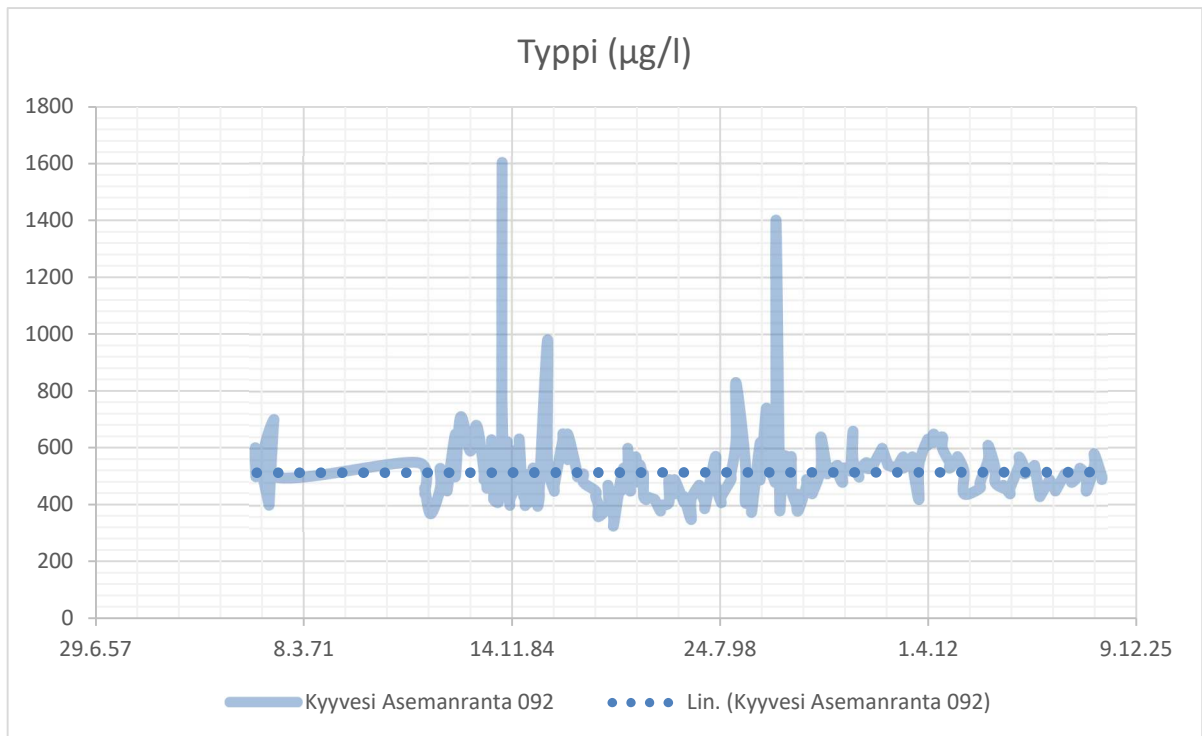
Pidemmällä aikajaksolla (1961–2023) tarkasteltuna tarkkailupisteellä Kyyvesi Asemanranta 092 on todettavissa veden kemiallisessa hapenkulutuksessa ja väriluvussa kasvava kehitys. Muilta osin (happipitoisuus, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi, sähkönjohtavuus) vesi on tarkasteluajanjaksolla ollut hyvin tasalaatuista, joskin ravinnepitoisuuksissa todetaan aika ajoin kohonneita pitoisuuksia.



Kuva 8. Kemiallisen hapenkulutuksen kehitys tarkkailupisteellä.



Kuva 9. Kokonaisfosforipitoisuuden kehitys tarkkailupisteellä.



**Kuva 10. Kokonaistyyppipitoisuuden kehitys tarkkailupisteellä.**

Havaintopisteiden pidemmän aikavälin kuvaajat hapen, fosforin, typen, kemiallisen hapenkulutuksen, väriluvun ja sähkönjohtavuuden suhteen on esitetty liitteenä 1. Tutkimustulosten koontitaulukko on esitetty liitteenä 2.

## 5. Yhteenveto

Puhdistamo ei kaikilta osin saavuttanut sille asetettuja voimassa olevan ympäristöluvan määräysten mukaisia puhdistusvaatimuksia. Fosforin puhdistusteho (75 %) ja päästöpitoisuus (2,5 mg/l) toisella puolivuotisjaksolla jäivät vaadituista ( $\geq 92$  %;  $\leq 0,8$  mg/l). Muilta osin luvan vaatimuksiin sekä Valtioneuvoston asetuksessa (888/2006) mainittuihin viitearvoihin päästiin molemmilla puolivuotisjaksoilla.

Vuonna 2023 veden laatu oli pääsääntöisesti edellisvuoden tasolla. Happitilanne havaintopisteillä oli sekä maaliskuussa että elokuussa hyvä, eikä hapen vajausta todettu. Vuoden 2019 elokuussa havaittuja lievästi kohonneita kokonaisfosforipitoisuuksia ei nyt todettu, ja pitoisuudet ovat aiemmin havaitulla tasolla.

Pidemmällä aikavälillä (1961–2023) tarkasteltuna kaikilla tutkimuspisteillä kemiallisessa hapenkulutuksessa ja veden väriluvussa todetaan kasvava trendi, mikä voi olla seurausta ilmastonmuutoksen aiheuttamasta huuhtouman lisääntymisestä. Ravinnepitoisuuksissa todetaan aika ajoin kohonneita pitoisuuksia. Happitilanne purkuvesistössä on hyvällä tasolla eikä tässä esitetyllä tarkastelujaksolla (1961–2023) todeta merkittäviä muutoksia.

**Ramboll Finland Oy**  
Savonlinnassa 11.4.2024



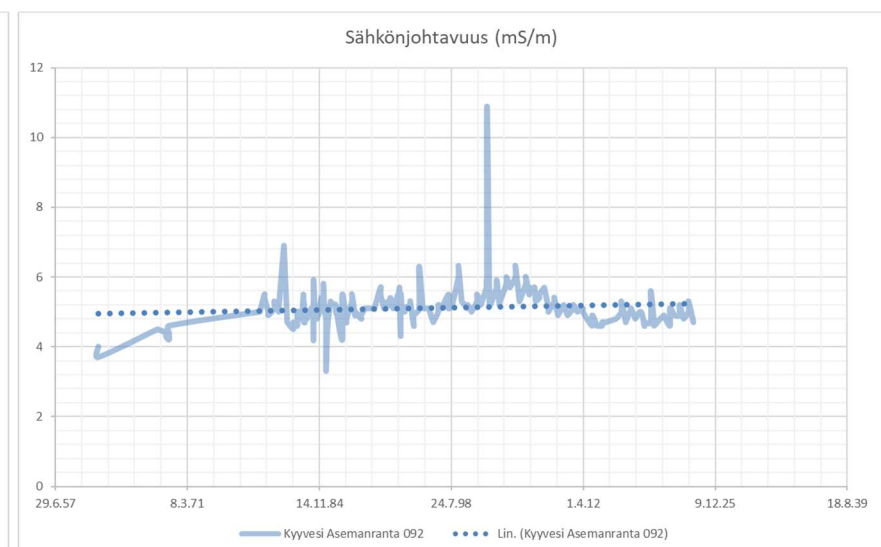
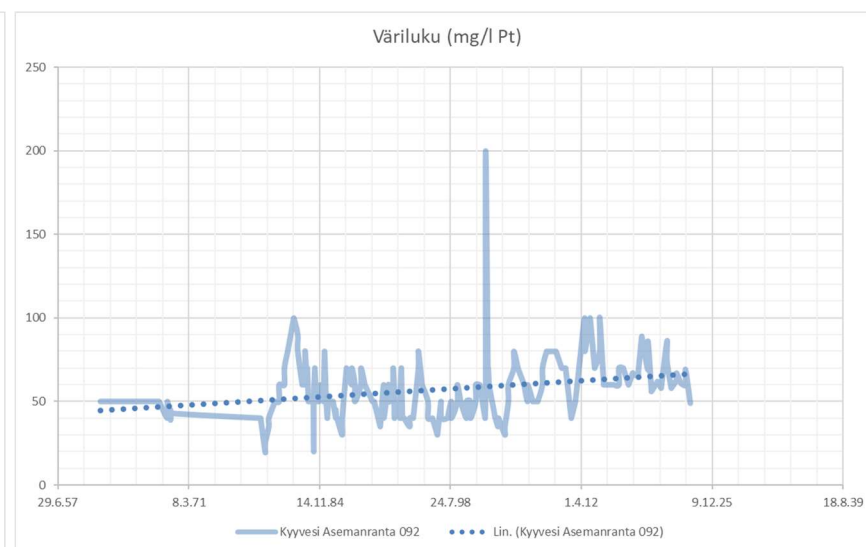
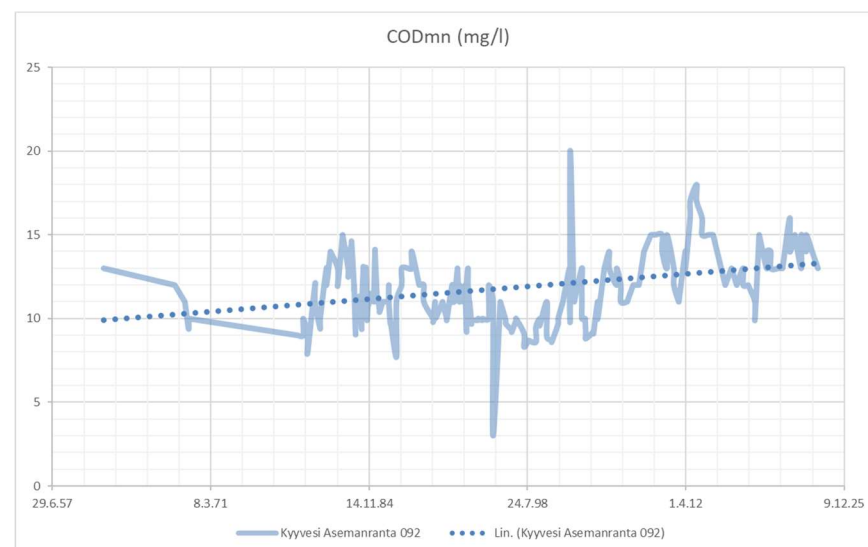
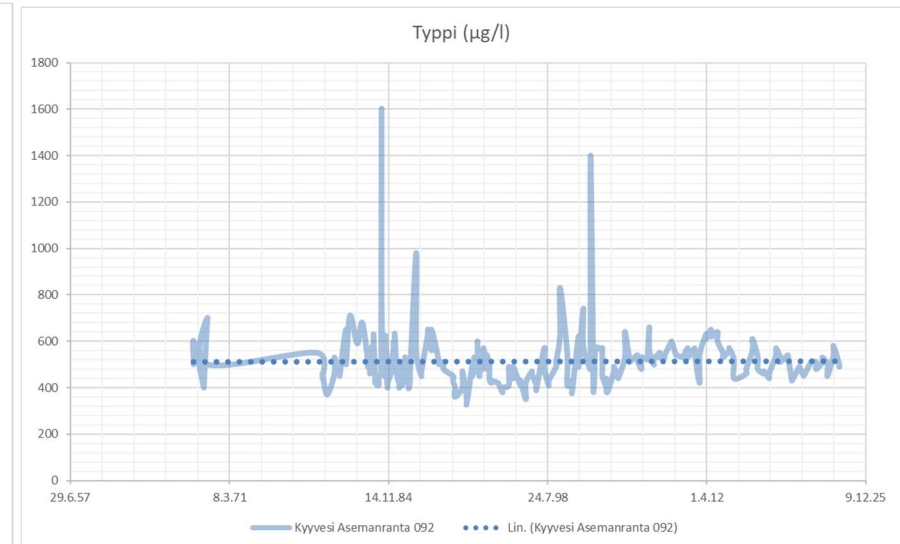
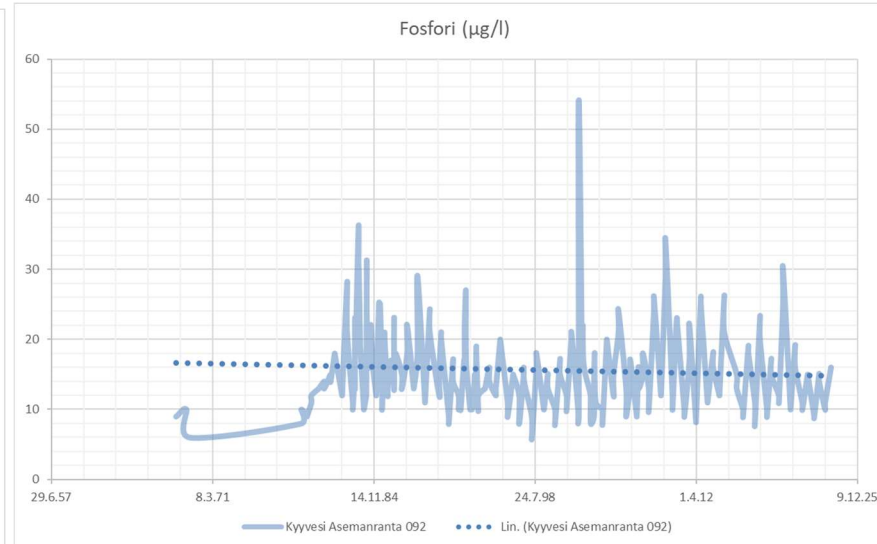
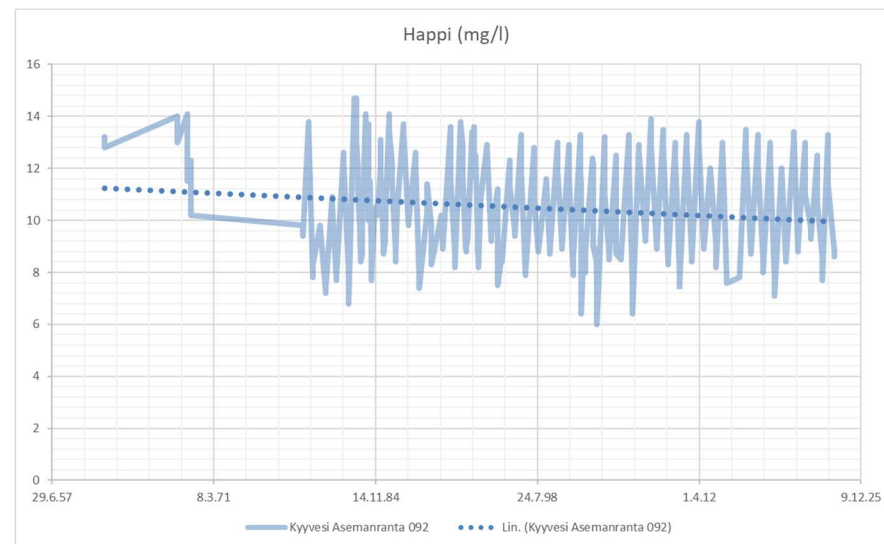
Erno Kokkonen  
Suunnittelija



Anne Marie-Hagman  
MMM, Limnologi

## Liite 1

### Pitkän aikavälin vedenlaadun kuvaajat



Liite 2  
Tarkkailutulosten koontitaulukko

Paikan nimi	Pailian syvyys (m)	Näytteenottoaika	Näytesyvyys	Fosfaatti fosforina PO4P;F6;SP µg/l	Hapen kylläisyaste O2S;T1 kyl.%	Happi, liukoinen O2S;T1 mg/l	Kemiall. hapen kuulutus CODMn CODMn;T1 mg/l	Kiintoaine SS;F3;S;S mg/l	Klorofylli-a CP;E12;SP µg/l	Kokonaisfosfori PTO;D12;SP µg/l	Kokonaistyppi NTO;D12;SP µg/l	Koliformiset bakteerit, lämpökest. THCF;E1M3N; kpl/100ml	Lämpötila TEMP;; °C	Nitriti-nitraatti tyyppinä NO2N;SP µg/l	pH PH;EL	Sähkönjohtavuus COND;CNA ms/m	Värijuu CN6;SP mg/l Pt
Kyyvesi Asemanranta 092	5	1.3.23	1,0		92	13,3	14	0,5		10	540		0,5		7,1	5	60
Kyyvesi Asemanranta 092	5	1.3.23	4,2		82	11,4	14	0,5		11	580		1,9		7	5,3	69
Kyyvesi Asemanranta 092	5	30.8.23	0,0-2,0	5,3					8,6				17,8	2			
Kyyvesi Asemanranta 092	5	30.8.23	1,0		93	8,8	13	3,3		16	500	1	18		7,1	4,7	49
Kyyvesi Asemanranta 092	5	30.8.23	4,0		90	8,6	13	3,1		16	490		17,7		7,1	4,7	49