

Vastaanottaja
Mikkelin Vesilaitos

Asiakirjatyyppi
Tarkkailuraportti

Päivämäärä
24.03.2025

Viite
1510077986-010

Haukivuoren jäteveden- puhdistamo

Vaikutustarkkailuraportti 2024

Haukivuoren jätevedenpuhdistamo

Vaikutustarkkailuraportti 2024

Projekti **Haukivuoren jvp vaikutustarkkailu**
Projekti nro **1510077986-010**
Vastaanottaja **Mikkelin Vesilaitos**
Asiakirjatyyppi **Tarkkailuraportti**
Päivämäärä **24.03.2025**
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.	Puhdistamon vaikutustarkkailu	2
3.	Kuormitus	2
3.1	Puhdistamon vesistökuormitus	2
3.2	Purkuvesistön muu kuormitus	4
4.	Tarkkailun tulokset	5
4.1	Vedenlaatu tarkkailupisteillä	5
4.2	Vedenlaadun kehitys	8
5.	Yhteenveto	11

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) n. 1 349 m³/vko (n. 192 m³/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 vaikutustarkkailu suoritettiin tarkkailuohjelman mukaisesti (Haukivuoren jätevedenpuhdistamon tarkkailuohjelma, 5.9.2016, Ramboll Finland Oy). Näytteitä otettiin maalisi- ja elokuussa yhdeltä tarkkailupisteeltä. Purkuvesistön tarkkailun suoritti vuonna 2024 Ramboll Finland Oy.



Kuva 1. Haukivuoren jätevedenpuhdistamo ja sen purkuvesistö.

2. Puhdistamon vaikutustarkkailu

Tarkkailuohjelman mukaisesti vesinäytteet otetaan kaksi kertaa vuodessa tarkkailupisteestä Kyyvesi Asemanranta 092, joka sijaitsee purkupaikalla. Näytteet otetaan kerrostuneisuusajkojen loppupuolella (maaliskuussa ja elokuussa). Tarkkailupisteen sijainti on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Vaikutustarkkailun tarkkailupiste.

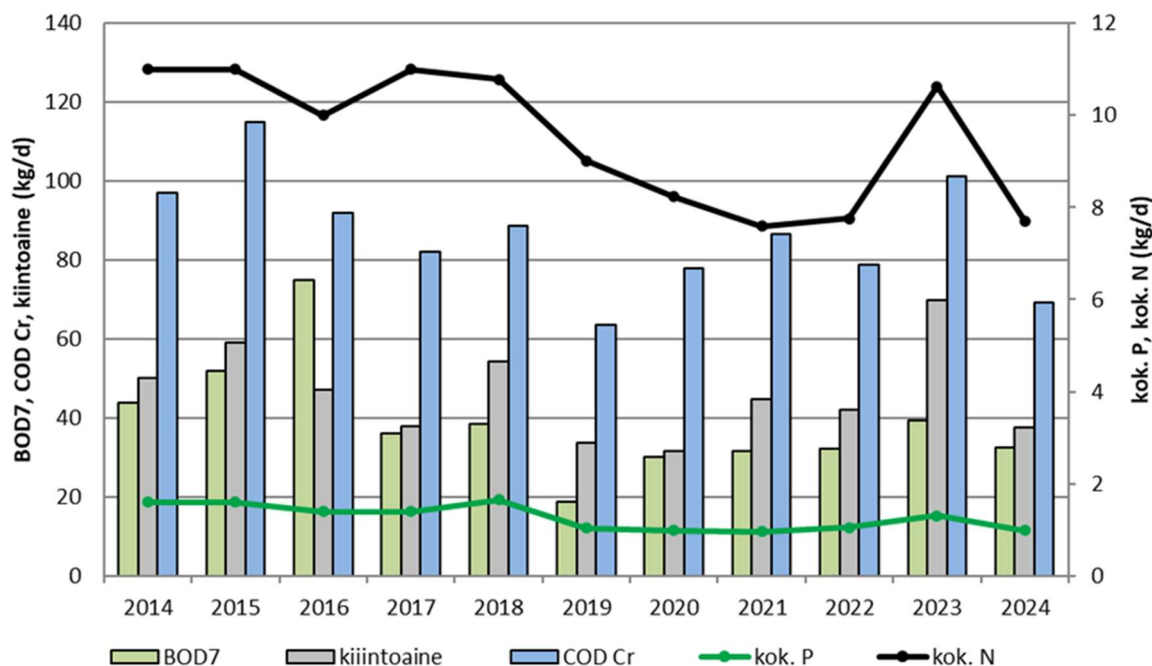
Vesinäytteenoton suoritti sertifioitu näytteenottaja. Näytteet toimitettiin analysoitavaksi Eurofins Environment Testing Oy:n akkreditoituun (FINAS T039) ympäristölaboratorioon, Lahteen. Tarkkailutulokset on laboratorion toimesta kirjattu myös sähköisesti ympäristöhallinnon VESLA-järjestelmään.

3. Kuormitus

3.1 Puhdistamon vesistökuormitus

Puhdistamo ei kaikilta osin saavuttanut sille asetettuja voimassa olevan ympäristöluvan määräysten mukaisia puhdistusvaatimuksia. Fosforin puhdistusteho (80 %) ja päästöpitoisuus (0,89 mg/l) jäivät ensimmäisellä puolivuotisjaksolla vaadituista sekä toisella puolivuotisjaksolla fosforin puhdistusteho jäi vaaditusta ($\geq 92 \%$; $\leq 0,8 \text{ mg/l}$). Muilta osin luvan vaatimuksiin sekä Valtioneuvoston asetuksessa (888/2006) mainittuihin viitearvoihin päästiin molemmilla puolivuotisjaksoilla.

Tarkkailuvuoden tulevan jäteveden virtaama $64\,393 \text{ m}^3$ oli edeltäviä vuosia jonkin verran korkeampi. Tulokuormitus oli edellisvuotta 2023 matalampi ollen pitkälti vuosien 2019–2022 tasolla (kuva 3).



Kuva 3. Haukivuoren jätevedenpuhdistamon tulokuormitus vuosina 2014-2024.

Puhdistamon vesistökuormitus oli vuonna 2024 edellisvuotta suurempi typen (kokonaistyyppi ja ammoniumtyyppi) osalta. Kokonaisfosforin vesistökuormitus oli edellisvuotta matalampi, mutta vertailuvuosiin nähden edelleen selvästi korkeammalla tasolla. Kuormitustasot olivat kuitenkin kokonaisfosforia lukuun ottamatta vertailuvuosien vaihteluvälillä (taulukko 1).

Taulukko 1. Puhdistamon vesistökuormitus, vuosikeskiarvot

Puhdistamon vesistökuormitus, kg/d						
vuosi	BOD _{7-ATU}	Kok.P	Kok.N	NH ₄ -N	Kiintoaine	COD _{Cr}
2015	1,4	0,07	8,0	0,3	1,6	9,2
2016	0,9	0,06	7,9	1,1	1,3	6,8
2017	1,1	0,06	7,9	1,7	0,9	7,8
2018	1,0	0,06	7,0	0,1	1,7	7,0
2019	0,8	0,05	7,9	0,03	1,2	6,7
2020	0,8	0,04	6,7	0,61	1,3	6,6
2021	0,9	0,08	7,7	0,02	1,1	6,0
2022	1,3	0,20	6,2	0,67	3,0	7,6
2023	1,0	0,22	5,8	0,69	2,0	7,1
2024	1,2	0,14	7,8	1,3	2,2	7,4

Puhdistamon kuormitus keskimäärin vuositasolla (2009–2024) 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 2014–2024. Haukivuoren jätevedenpuhdistamon pistekuormitus luetaan asutukseen kuuluvaksi ja se vastaa noin 0,4 % fosforin ja 0,8 % typen kokonaiskuormituksesta (taulukko 2).

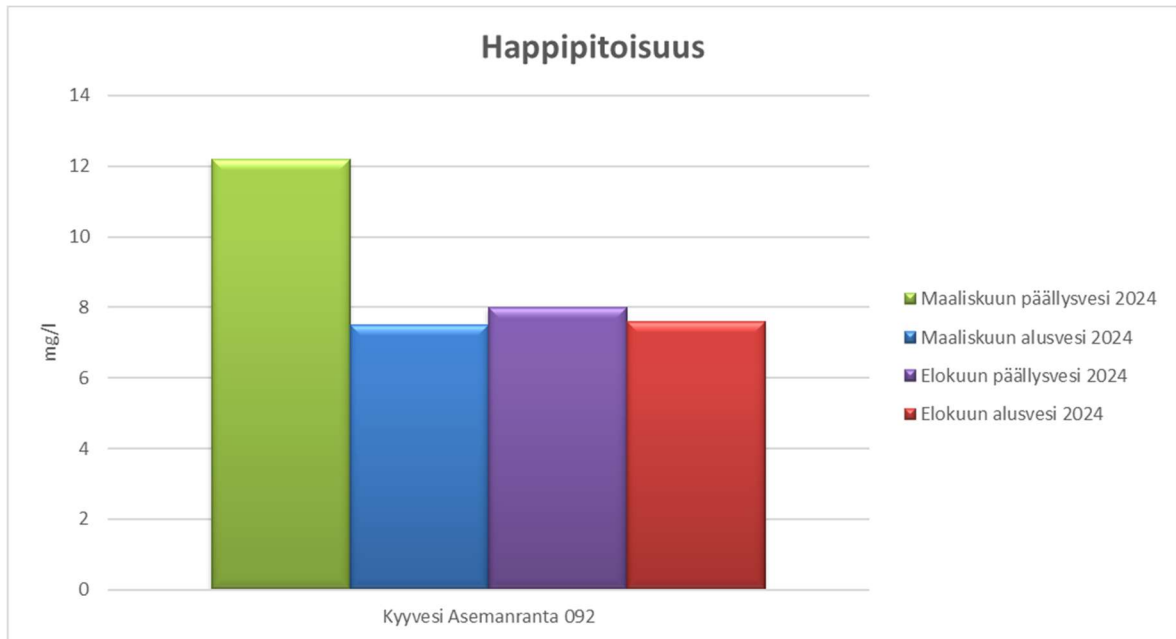
Taulukko 2. VEMALA-mallin mukainen Kyyveden pääaltaaseen kohdistuva kuormitus.

	Fosfori (kg/a)	osuus (%)	Typpi (1000 kg/a)	osuus (%)
peltoviljely	2 998	33	50	16
pellot luonnonhuuhtouma	240	2,6	11	3,5
metsätalous hakkuut	281	3,1	8,5	2,7
metsätalous kunnostusojitus	36	0,4	0,00	0,00
metsätalous lannoitus	60	0,7	0,9	0,3
metsät muu ihmistoiminta	876	9,6	12	3,9
metsät luonnonhuuhtouma	2 982	33	150	48
vakituinen haja-asutus	249	2,7	2,6	0,8
loma-asunnot	79	0,9	0,6	0,2
hulevesi	294	3,2	4,0	1,3
laskeuma vesiin	962	11	67	21
pistekuorma Asutus	36	0,4	2,5	0,8
pistekuorma Jätteenkäsittely	0,1	0,0	-	-
pistekuorma Turvetuotanto	68	0,7	2,6	0,8

4. Tarkkailun tulokset

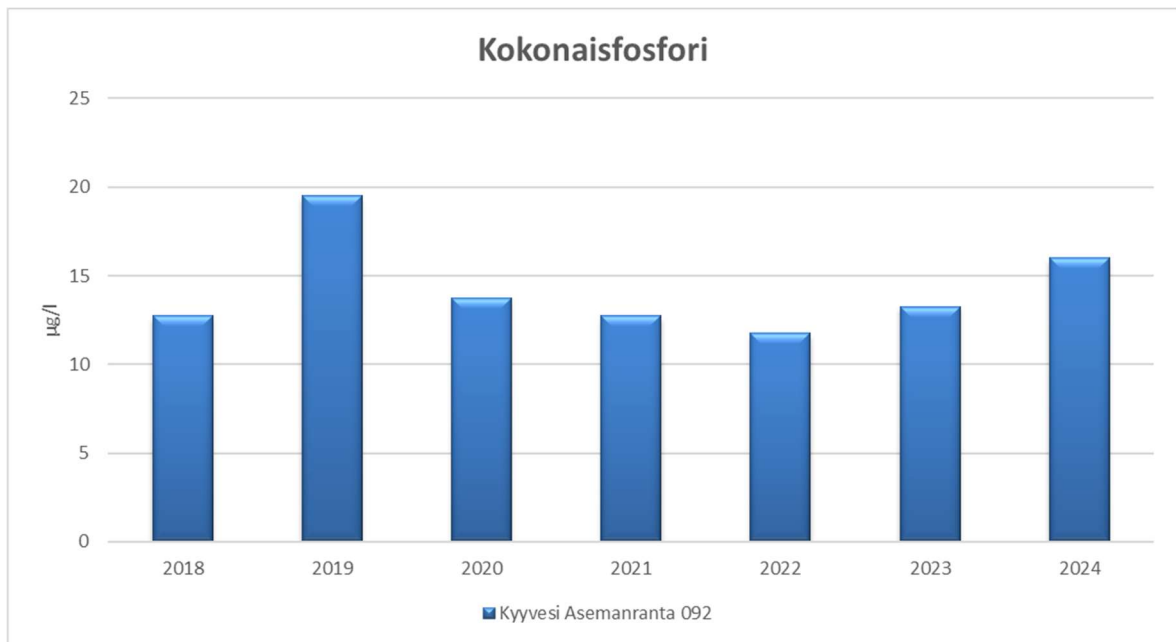
4.1 Vedenlaatu tarkkailupisteillä

Veden happitilanne tarkkailupisteellä oli sekä maaliskuussa että elokuussa hyvä eikä hapen vajausta todettu. Maaliskuussa alusveden happitilanne oli kuitenkin keskimääräistä heikompi, hapen kyllästyssaste oli 54 %. Elokuussa veden happipitoisuus oli lähes sama koko vesipatsaassa ja hapen kyllästyssaste oli 84...93 %. Edellisvuoteen verrattuna vesistön happitilanne alusveden osalta oli maaliskuussa selvästi heikompi ja elokuussa lähes sama. Purkuvesistön happitilanne on esitetty kuvassa 4.

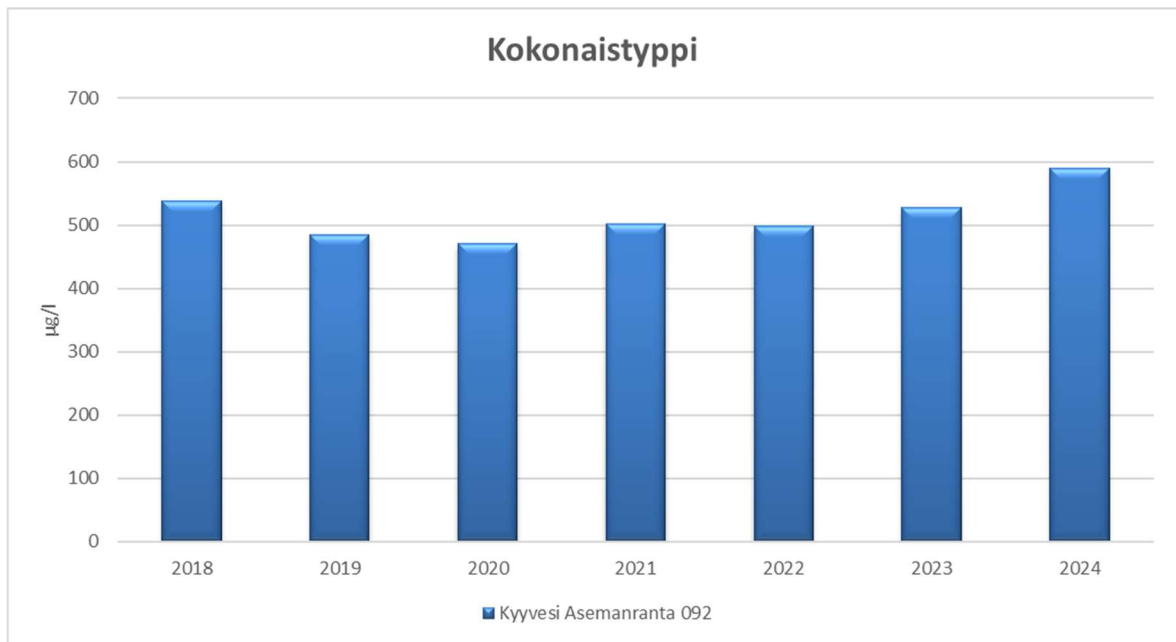


Kuva 4. Purkuvesistön happitilanne vuonna 2024.

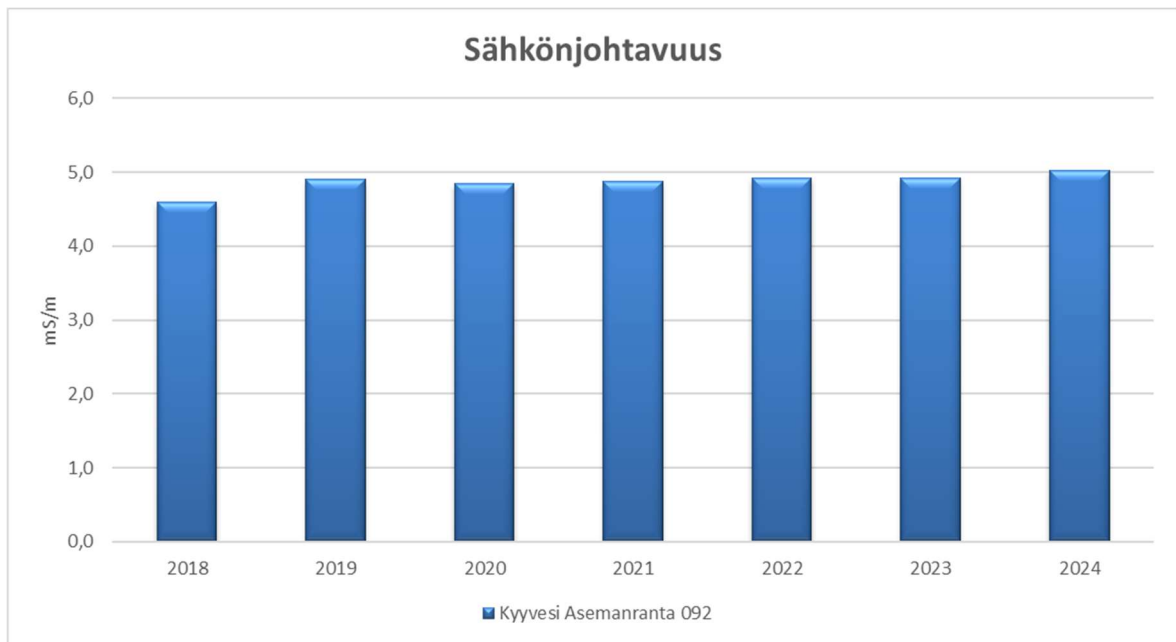
Merkittävää puhdistamon kuormitusvaikutusta ei todettu tarkkailupisteellä. Vuonna 2024 ravinnepitoisuudet olivat hieman aiempia vuosia korkeammat, mikä johtuu maaliskuun alusveden keskimääräistä korkeammista ravinnepitoisuuksista (kokonaisfosfori 24 µg/l ja kokonaistyyppi 790 µg/l). Muutoin ravinnepitoisuudet olivat keskimääräisellä tasolla, kokonaisfosfori 12...16 µg/l ja kokonaistyyppi 500...570 µg/l (kuvat 5 ja 6). Sähkönjohtavuus oli vuonna 2024 yleisesti aiempien vuosien tasolla, 4,6...5,7 mS/m (kuva 7).



Kuva 5. Kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo tarkkailupisteellä vuosina 2018–2024.



Kuva 6. Kokonaistyyppipitoisuuden keskiarvo tarkkailupisteellä vuosina 2018–2024.

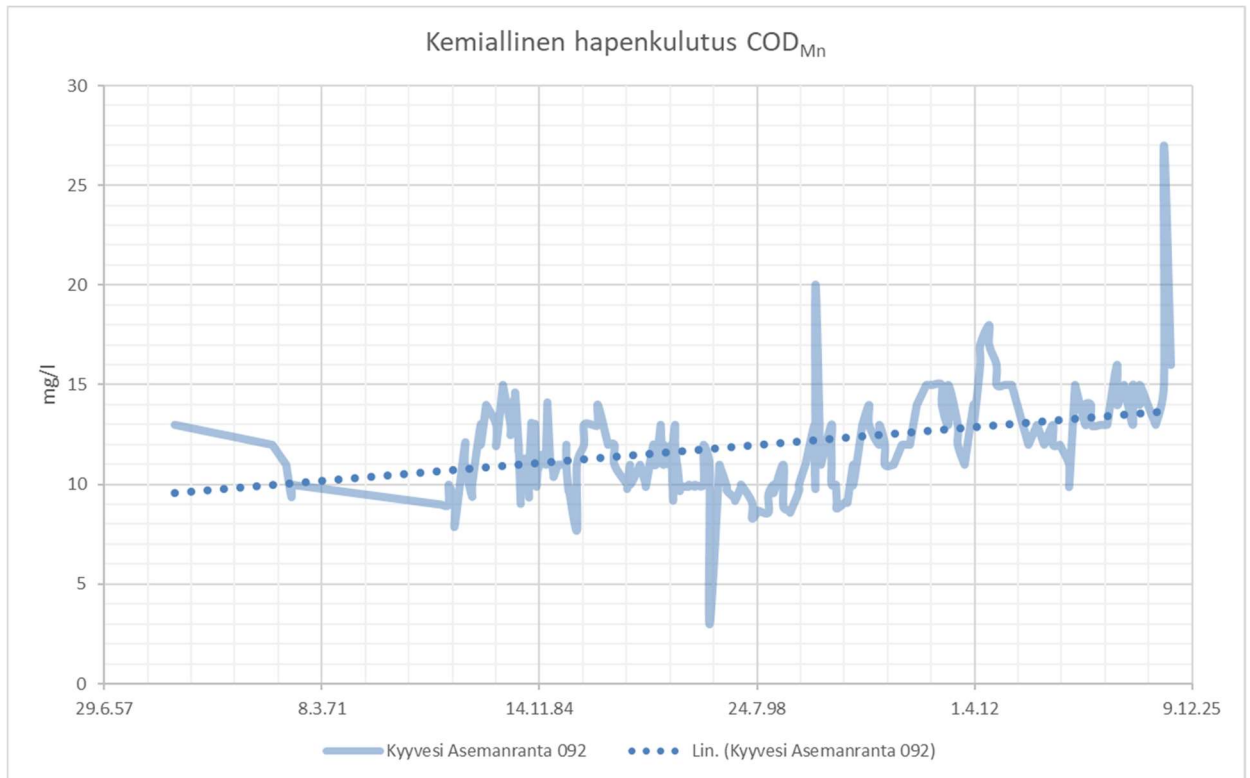


Kuva 7. Sähkönjohtavuuden keskiarvo tarkkailupisteellä vuosina 2018–2024.

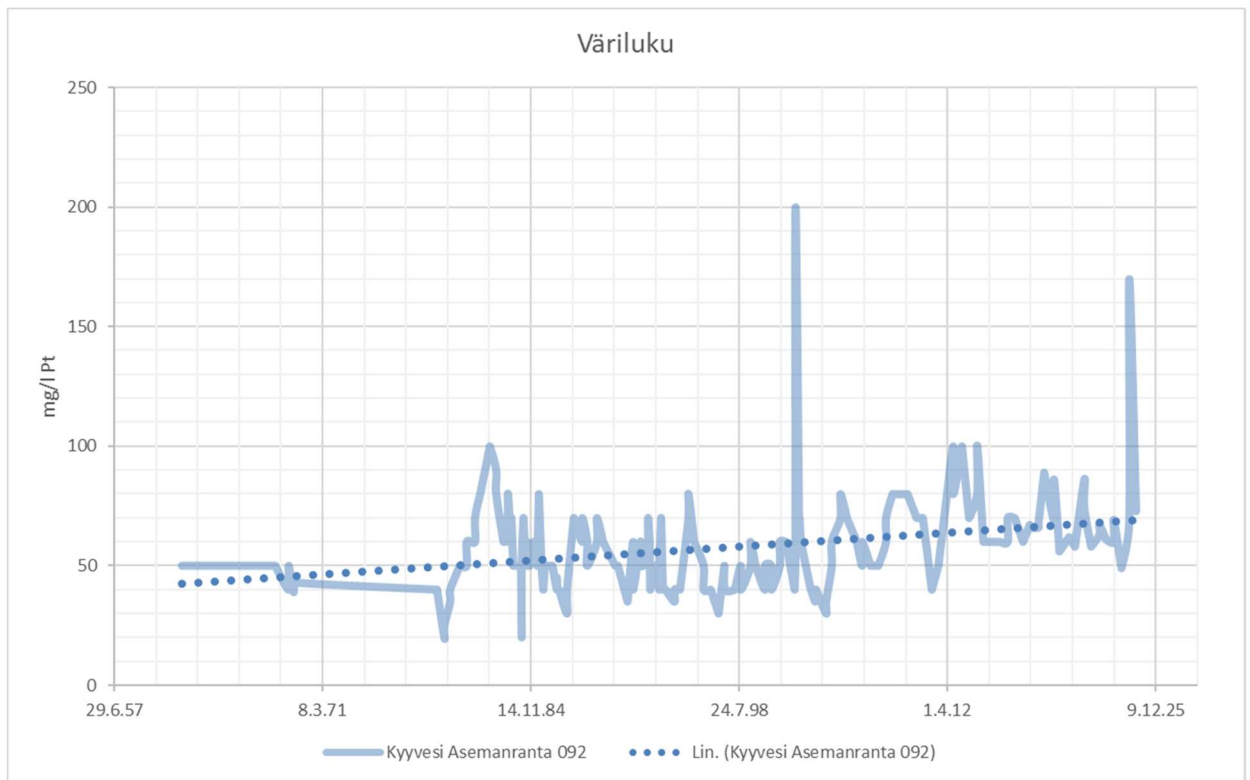
Lisäksi elokuussa todettiin korkea lämpökestoisten koliformisten bakteerien määrä, 1 400 pmy/100 ml. Tarkkailuhistorian aikana ei ole aiemmin todettu yhtä korkeita hygieniabakteerien pitoisuuksia.

4.2 Vedenlaadun kehitys

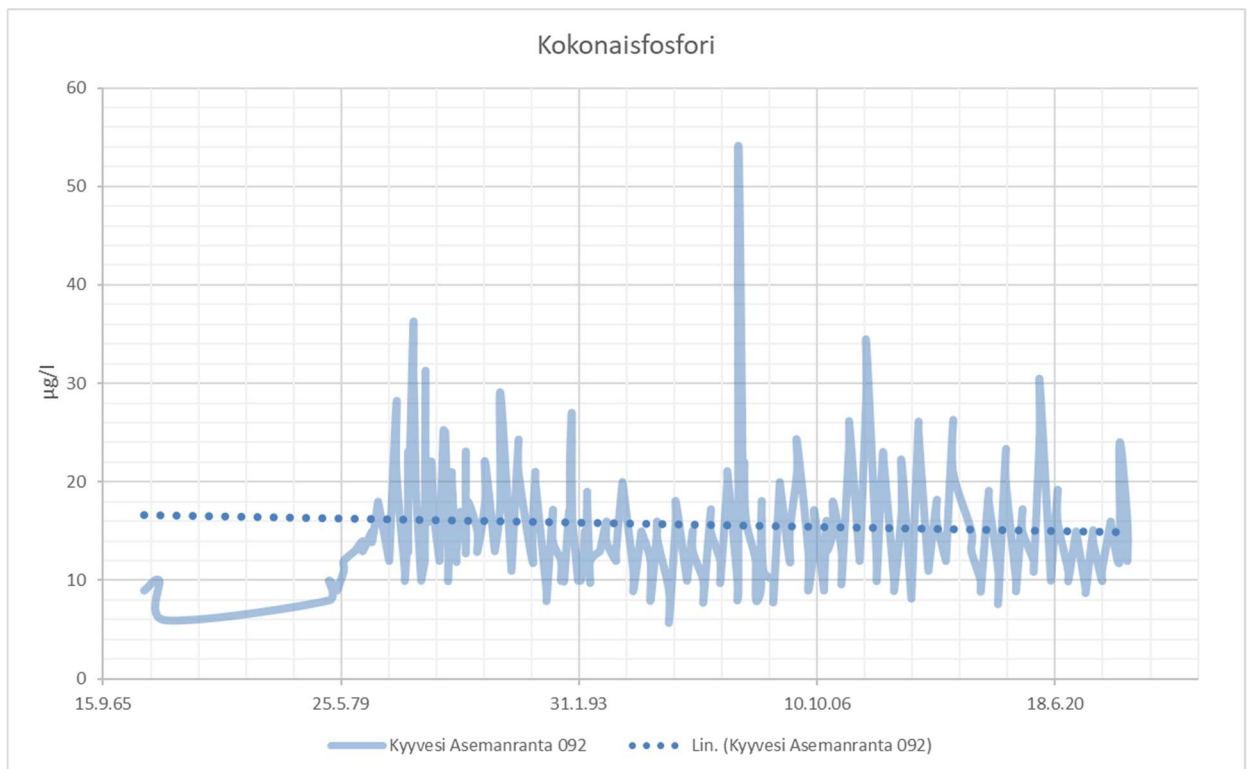
Pidemmällä ajanjaksolla (1961–2024) tarkasteltuna tarkkailupisteellä Kyyvesi Asemanranta 092 on todettavissa veden kemiallisessa hapenkulutuksessa (kuva 8) ja väriluvussa (kuva 9) kasvava kehitys. Kiintoaineen määrä taas on laskenut. Muilta osin (happipitoisuus, kokonaisfosfori, kokonaisyppi, sähkönjohtavuus) vesi on tarkasteluajanjaksolla ollut hyvin tasalaatuista, joskin ravinnepitoisuuksissa todetaan aika ajoin kohonneita pitoisuuksia (kuvat 10 ja 11).



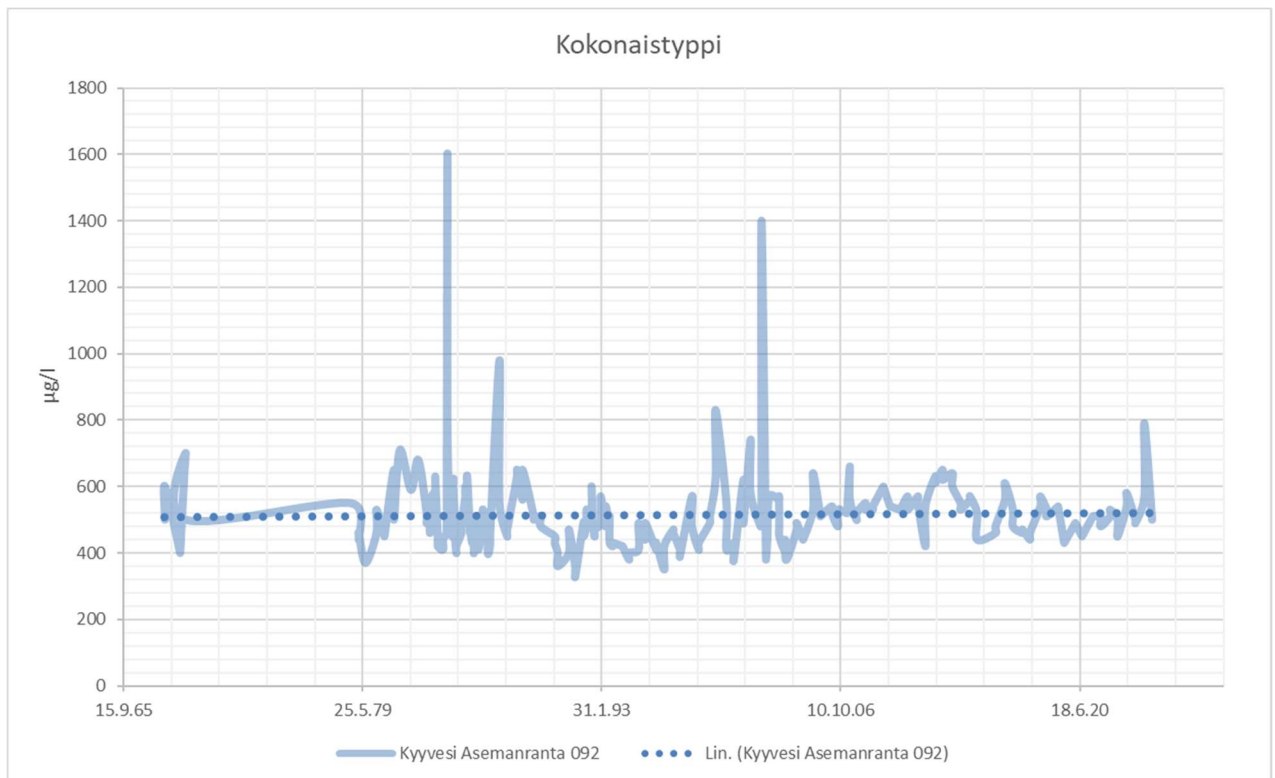
Kuva 8. Kemiallisen hapenkulutuksen kehitys tarkkailupisteellä.



Kuva 9. Väri-luvun kehitys tarkkailupisteellä.



Kuva 10. Kokonaisfosforipitoisuuden kehitys tarkkailupisteellä.



Kuva 11. Kokonaistyyppipitoisuuden kehitys tarkkailupisteellä.

Havaintopisteiden pidemmän aikavälin kuvaajat hapen, fosforin, typen, kemiallisen hapenkulutuksen, väriluvun, sähkönjohtavuuden, kiintoaineen ja klorofylli-a:n 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 ja päästöpitoisuus jäivät ensimmäisellä puolivuotisjaksolla ympäristöluvan vaatimuksista sekä toisella puolivuotisjaksolla fosforin puhdistusteho jäi ympäristöluvan vaatimuksista. Muilta osin luvan vaatimuksiin sekä Valtioneuvoston asetuksessa (888/2006) mainittuihin viitearvoihin päästiin molemmilla puolivuotisjaksoilla.

Vuonna 2024 purkuvesistön vedenlaatu oli pääsääntöisesti edellisvuoden tasolla. Happitilanne tarkailupisteellä oli sekä maaliskuussa että elokuussa hyvä, eikä hapen vajausta todettu. Ravinnepitoisuuksien osalta maaliskuussa alusvedessä todettiin hieman kohonneet kokonaisfosforin (24 µg/l) ja -tyypin (790 µg/l) pitoisuudet. Lisäksi elokuussa todettiin poikkeuksellisen korkea lämpökestoisten koliformien pitoisuus (1 400 pmy/100 ml).

Pidemmällä aikavälillä (1961–2024) tarkasteltuna kaikilla tutkimuspisteillä kemiallisessa hapenkulutuksessa ja veden väriluvussa havaitaan 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 (1961–2024) todeta merkittäviä muutoksia.

Ramboll Finland Oy

Lappeenrannassa 24.03.2025



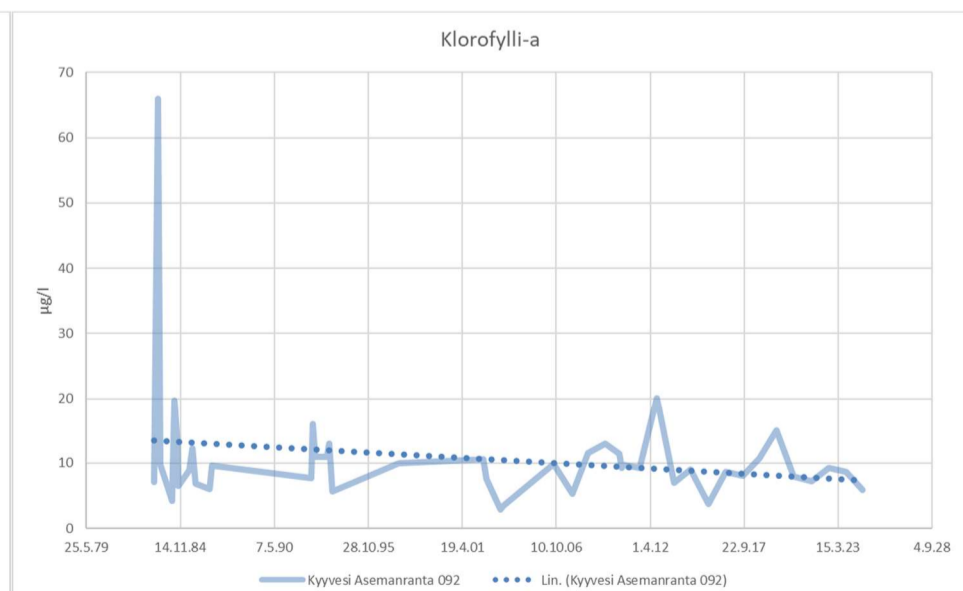
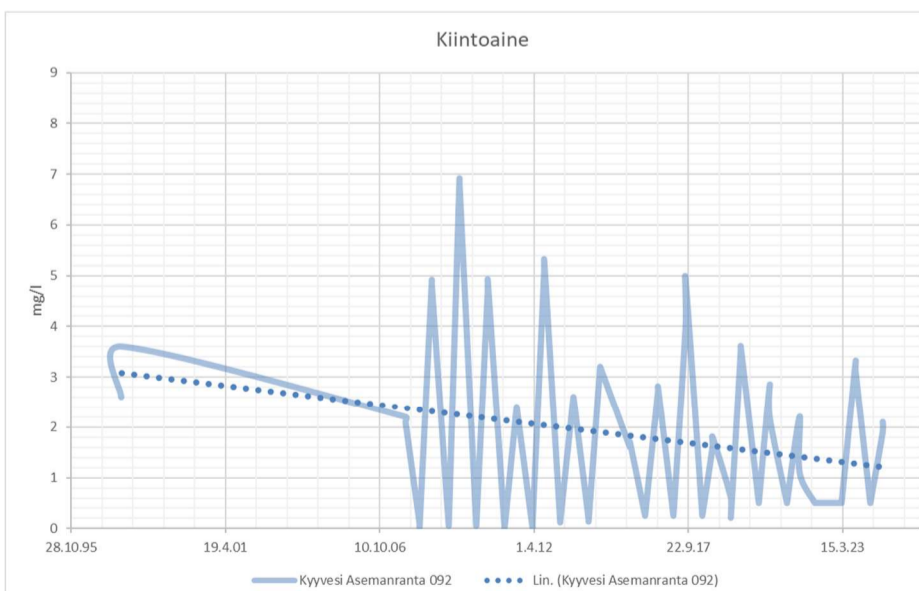
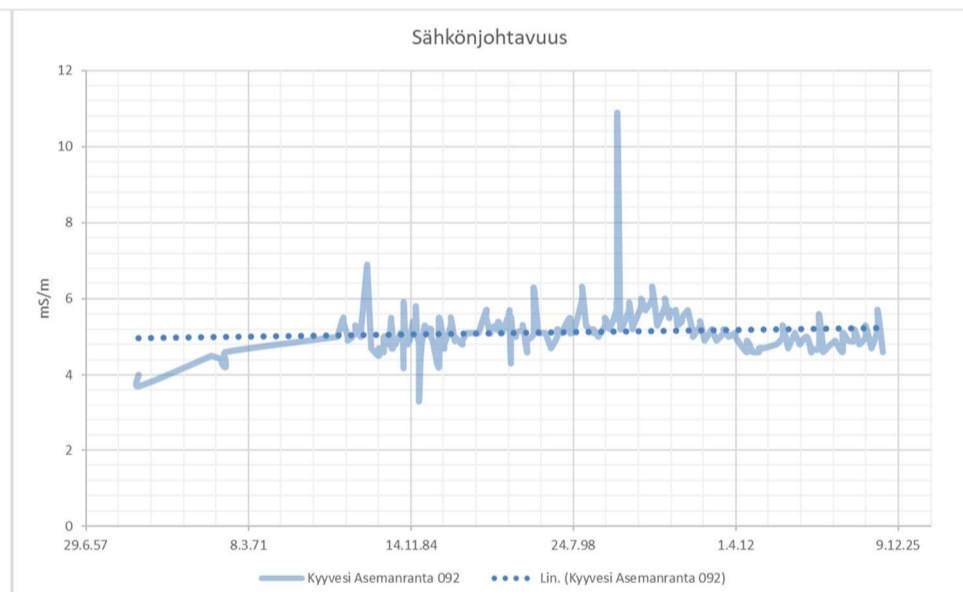
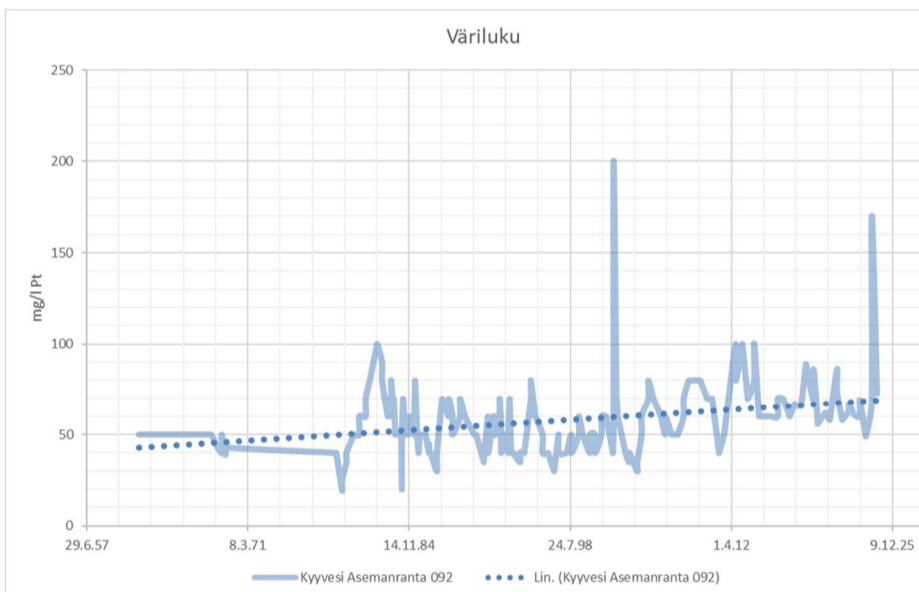
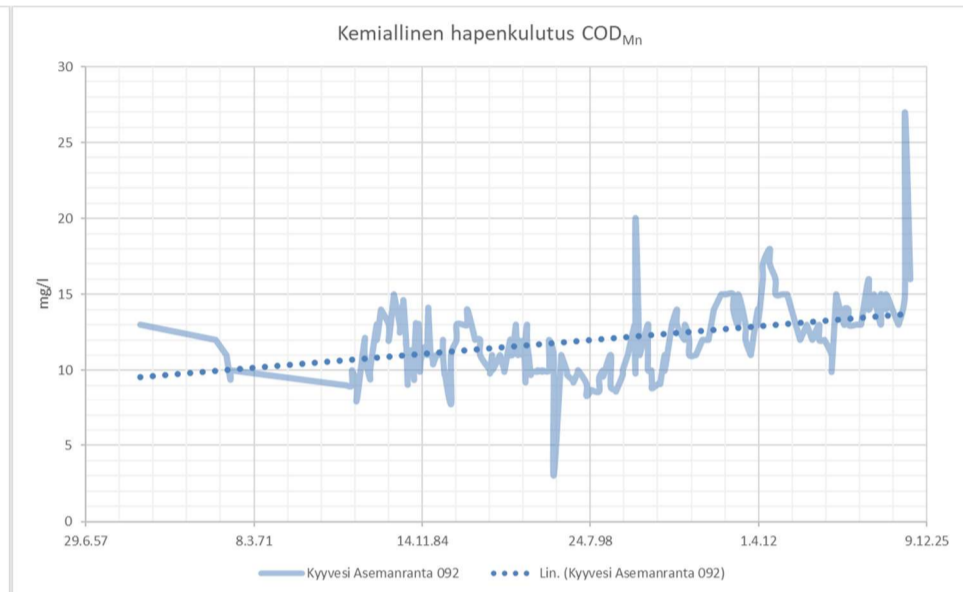
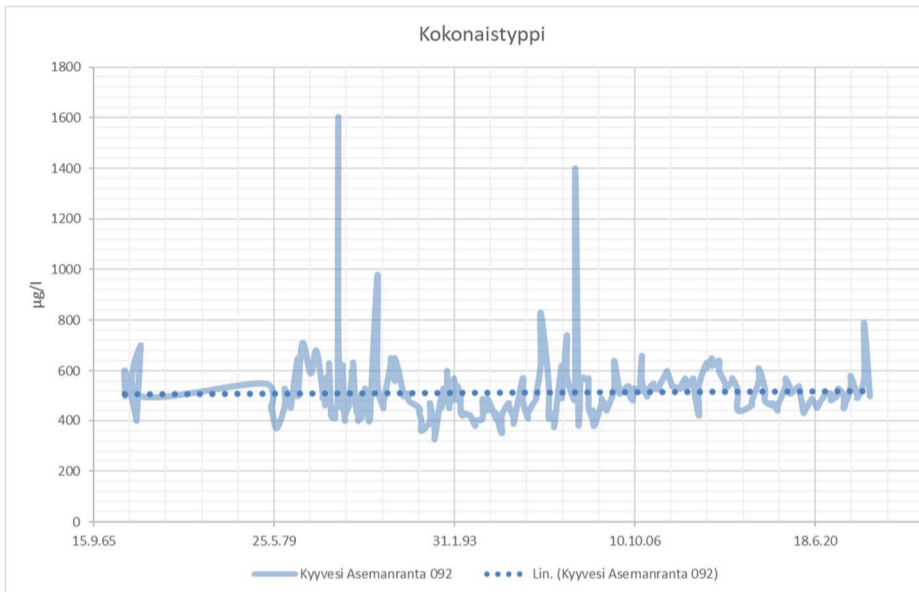
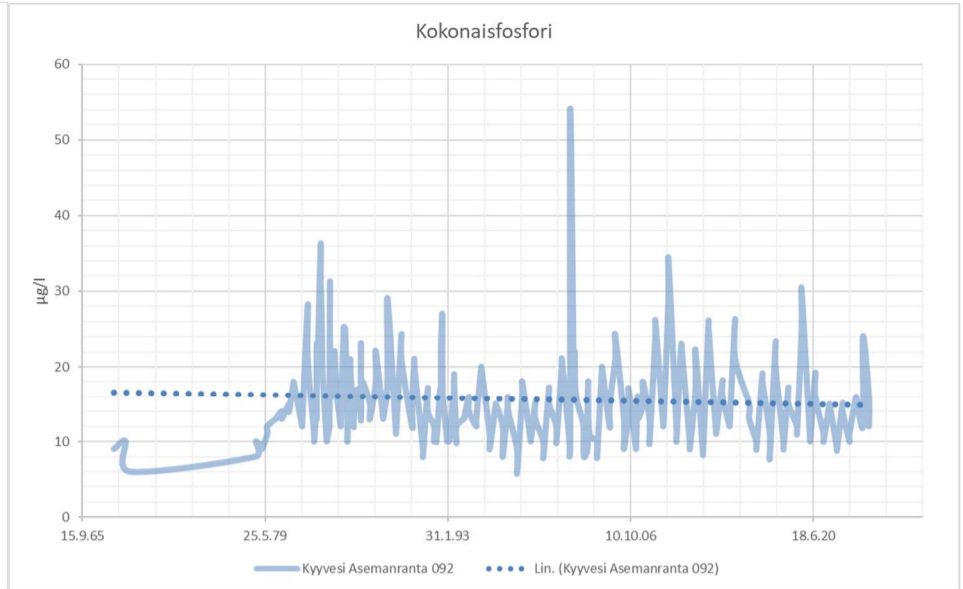
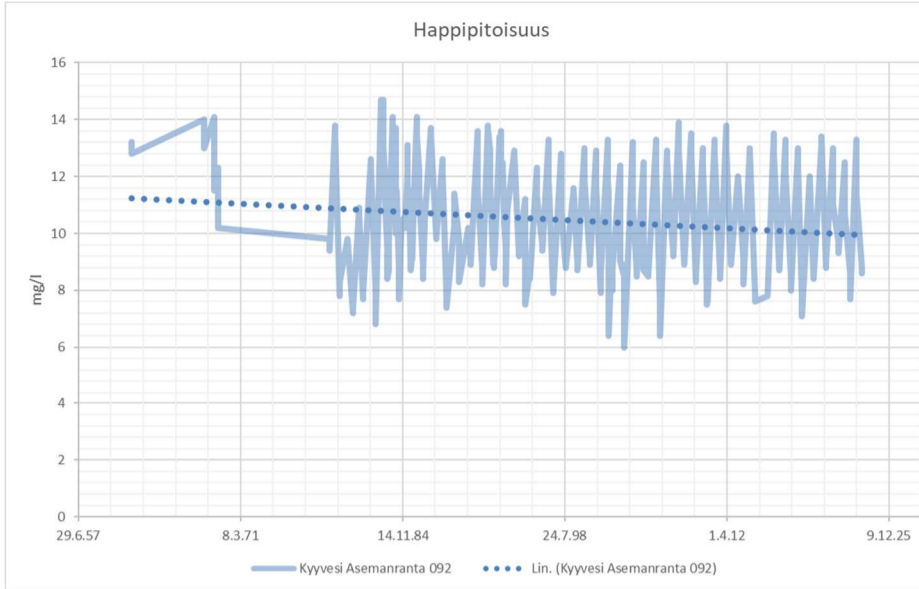
Erno Kokkonen
Suunnittelija



Anne-Marie Hagman
MMM, Limnologi

Liite 1

Pitkän aikavälin vedenlaadun kuvaajat



Liite 2
Tarkkailutulosten koontitaulukko

Paikan nimi	Paikan syvyys (m)	Näytteenottoaika	Näytesyvyys	Fosfaatti fosforina PO ₄ P;F ₆ SP µg/l	Hapen kyllästysaste O ₂ S ₂ ;T ₁ kyll.%	Happi, liukoinen O ₂ D ₂ ;T ₁ mg/l	Kemiall. hapen kulutus CODMn CODMn;;T ₁ mg/l	Kiintoaine SS;F ₃ ;GVS mg/l	Klorofylli-a CP;E ₁₂ ;SP µg/l	Kokonaisfosfori PTOT;D ₁₂ ;SP µg/l	Kokonaistyyppi NTOT;D ₁₂ ;SP µg/l	Koliformiset bakteerit, lämpökest. THCF;F ₁ M ₃ N ₉ ; kpl/100ml	Lämpötila TEMP;; °C	Nitriitti-nitraatti tyyppinä NO ₂ 3N ₂ ;SP µg/l	pH PH;;EL	Sähkönjohtavuus COND;;CNA mS/m	Väri-luku CNR;;SP mg/l Pt
Kyyvesi Asemantien 092	5	7.3.24	1,0		86	12,2	15	0,5		12	570		1,1		7,4	5,2	69
Kyyvesi Asemantien 092	5	7.3.24	4,4		54	7,5	27	0,5		24	790		1,9		6,9	5,7	170
Kyyvesi Asemantien 092	5	15.8.24	0,0-2,0	2,6					5,9				22,3	2			
Kyyvesi Asemantien 092	5	15.8.24	1,0		93	8	16	1,9		16	500	1400	22,6		7,2	4,6	73
Kyyvesi Asemantien 092	5	15.8.24	3,5		84	7,6	16	2,1		12	500		20,2		7,2	4,6	74