

Vastaanottaja
Mikkelin Vesilaitos

Asiakirjatyyppi
Tarkkailuraportti

Päivämäärä
12.4.2024

Viite
1510077986-011

Suomenniemen jäteveden- puhdistamo

Vaikutustarkkailu 2023

Suomenniemen jätevedenpuhdistamo

Vaikutustarkkailu 2023

Projekti **Suomenniemen jvp vaikutustentarkkailu**
Projekti nro **1510077986-011**
Vastaanottaja **Mikkelin Vesilaitos**
Asiakirjatyyppi **Tarkkailuraportti**
Päivämäärä **12.4.2024**
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 vesistövaikutusten tarkkailu	2
3.	Kuormitus	3
3.1	Puhdistamon vesistökuormitus	3
3.2	Purkuvesistön muu kuormitus	4
4.	Tarkkailun tulokset	5
4.1	Vedenlaatu tarkkailupisteillä	5
4.2	Vedenlaadun kehitys	8
5.	Yhteenveto	12

Liitteet

Liite 1

Tarkkailuohjelma kartta

Liite 2

Pitkän aikavälin kuvaajat

Liite 3

Tulostaulukko

1. Johdanto

Suomenniemen jätevedenpuhdistamo sijaitsee kantatie 409 läheisyydessä noin kilometrin Suomeniemen kirkonkylältä Kauriansalmen suuntaan. Puhdistamo on rakennettu vuonna 2007, ja puhdistamolla käsitellään Suomenniemen kirkonkylän ja Kauriansalmen jätevedet. Laitos on toimintaperiaatteeltaan biologis-kemiallinen bioroottorilaitos. Aluksi vesi johdetaan välppien kautta esiselkeytykseen ja siitä edelleen biologiseen käsittelyyn. Biologisesta käsittelystä vesi ohjataan jälkiselkeytykseen. Fosforin saostetaan jätevedestä polyalumiinikloridilla. Puhdistetun jäteveden pH:n säätöön käytetään lipeää. Hygienisointia varten käytössä on UV-laite (otettu käyttöön 09.2019). Jätevedenpuhdistusprosessi on jatkuvatoiminen, ja laitoksen käsittelemä jätevesimäärä vaihtelee huomattavasti vuorokauden- ja vuodenaikojen mukaan.

Suomenniemen jätevedenpuhdistamolla esi- ja jälkiselkeytyksessä erotettu liete pumpataan sakeutukseen. Sakeutettu liete kuljetetaan Mikkelin Kenkäveronniemen jätevedenpuhdistamolle kuivatavaksi. Välpejäte viedään kuljetuksen yhteydessä jätteenkäsittelylaitokselle käsiteltäväksi.

Kaakkois-Suomen ELY-keskus on myöntänyt puhdistamolle 20.6.2006 ympäristöluvan (Dnro KAS-2005-Y-461-121). Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisesti lupa on voimassa toistaiseksi.

Vuonna 2023 Suomenniemen jätevedenpuhdistamon vesistövaikutusten tarkkailun toteutti Ramboll Finland Oy. Kaikki näytteet otti Ramboll Finland Oy:n sertifioitu ympäristönäytteenottaja. Vesinäytteet analysoitiin Eurofins Environment Testing Oy:n akkreditoidussa ympäristölaboratoriossa (FINAS T039) Lahdessa.

Tässä raportissa on esitetty yhteenveto vuoden 2023 tarkkailun tuloksista.

2. Puhdistamon vesistövaikutusten tarkkailu

Puhdistamon jätevedet johdetaan purkuojaa pitkin Kuolimon Häränlahteen. Puhdistamo sijaitsee vesistöalueella nro 04.141 (Kuolimon lähialue). Kuolimo on iso ja karu eli vähäravinteinen järvi. Järven pinta-ala on 79 km², ja järven valuma-alueen pinta-ala on 864 km². Vesipinta-ala on 23 % koko valuma-alueen pinta-alasta. Kuolimo kuuluu Vuoksen vesistöön, ja Kuolimon vedet laskevat Saimaaseen Savitaipaleella sijaitsevien Partakosken ja Kärnäkosken kautta. Kuolimo on tyypitelly suureksi vähähumuksiseksi järveksi (SVh) ja sen ekologinen tila on arvioitu vesienhoidon toisella suunnittelukaudella erinomaiseksi ja kemiallinen tila hyväksi. Kolmannella kaudella Kuolimon ekologinen tila on luokiteltu erinomaiseksi ja kemiallinen tila hyvää huonommaksi. Kolmannella kaudella kemiallinen tila on laskenut kaikissa Suomen vesimuodostumissa hyvää huonommaksi palonestoaineena käytettyjen polybromattujen difenyylietteerien (PBDE) tiukentuneen ympäristölaatu normin vuoksi. Tarkastellulla alueella ei ole tunnettuja PBDE-päästölähteitä tai muuta kemiallista tilaa heikentävää toimintaa.



Kuva 1. Suomenniemen jätevedenpuhdistamo, sen purkuvesistö ja tarkkailupisteet.

Puhdistamon toimintaa ja toiminnan vaikutuksia tarkkaillaan ympäristöluvassa hyväksytyt tarkkailuohjelman mukaisesti (Suomenniemen jätevedenpuhdistamo; Tarkkailuohjelma; 5.9.2016 Ramboll Finland Oy). Puhdistamon toimintaa tarkkaillaan puolivuotisjaksoilla. Jokainen puolivuosisjakso sisältää kaksi näytteenottoa puhdistamolle tulevasta ja sieltä lähtevästä vedestä. Puhdistamon luparajat on sidottu vuosikeskiarvoihin. Näytteet otetaan virtaamaohjatuilla automaattisilla näytteenottimilla 24 tunnin kokoomanäytteinä.

Vaikutustarkkailua on tarkkailuvuotena kesäkuusta 2019 alkaen toteuttanut Ramboll Finland Oy ja näytteet on analysoitu Eurofins Environment Testing Oy:n akkreditoitussa ympäristölaboratoriossa. Tarkkailun tulokset on analyysit suorittaneen laboratorion toimesta kirjattu myös sähköisesti ym-

päristöhallinnon VESLA-järjestelmään. Jäteveden purkuveden vesistövaikutuksia tarkkaillaan tarkkailuohjelman (Ramboll 2017) mukaisesti vesinäyttein, joita otetaan kaksi kertaa vuodessa kolmesta tarkkailupisteestä. Ylin piste sijaitsee purkuojassa ennen laskua Kuolimoon, toinen Häränlahden alueella lähellä ojan purkukohtaa ja kolmas Liisansaaren edustalla. Näytteet otetaan kerrostuneisuusajkojen loppupuolella (maalis-huhtikuussa ja elokuussa). Joka viides vuosi (2026, 2031, jne.) tehdään laajennettua rehevöitymisen seurantaa (a-klorofylli ja kasviplanktonitarkkailu). Tarkkailupisteiden sijainnit on esitetty taulukossa 1 ja kartalla liitteessä 1.

Taulukko 1. Tarkkailupisteiden perustiedot.

Tunnus	VESLA-tunnus	Kuvaus	KKJ	ETRS-TM35FIN
SUOMVE1	Kuolimo Häränlahti 271	Purkuoja	6803639–3523166	6800788–522986
SUOMVE2	Kuolimo Häränlahti 268	Häränlahden alue	6804000–3523070	6801148–522890
SUOMVE3	Kuolimo Liisansaari 267	Liisansaaren edusta	6803700–3522740	6800849–522560

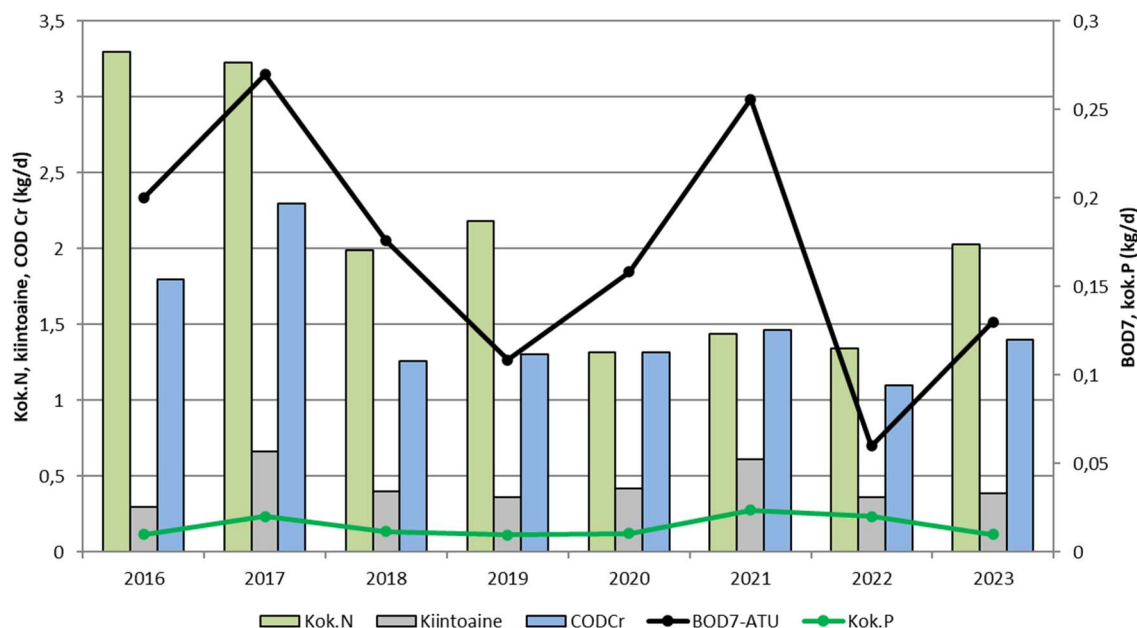
Osana jätevedenpuhdistamon vaikutustarkkailua toteutetaan viiden vuoden välein kesä- heinä- ja elokuussa 0–2 metrin kokoomänäytteestä kasviplanktonmääritys, laajana leväanalytiikkana Suomen ympäristökeskuksen käyttämän laajan kvantitatiivisen menetelmän mukaisesti. Samalla määritetään klorofylli-a-pitoisuus. Havaintopaikkoina ovat Kuolimon Häränlahti 268 ja Liisansaari 267 -havaintopaikat. Kasviplanktonitarkkailu tehtiin viimeksi 2021 ja seuraavan kerran vuonna 2026.

3. Kuormitus

3.1 Puhdistamon vesistökuormitus

Tarkkailuvuoden 2023 aikana Suomenniemen jätevedenpuhdistamon toiminta oli tehokasta ja puhdistamo saavutti kaikki sen toiminnalle ympäristöluvassa asetetut lähtevän veden pitoisuus- sekä puhdistustehovaatimukset.

Mitatut tulo-/lähtövirtaamat (keskivirtaama 45,7 m³/d) olivat edellisvuoden tasolla, virtaamahuipun ajoittuessa normaaliin tapaan keväälle. Vesistökuormitus oli edellisvuotta lievästi korkeampi. Biologisen hapenkulutuksen kuormitus oli edelleen keskimääräistä matalampi ja fosforin osalta kuormitus oli vertailuvuosien (2016–2023) matalimpia. Muilta osin kuormitukset olivat vertailuvuosien vaihteluvälillä. Puhdistamon kuormitus vuositasolla (2009–2023) on ollut typen osalta 292–1205 kg ja fosforin osalta 4–14 kg. Vesistökuormituksen vaihtelua on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Suomenniemen jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus vuosina 2016–2023.

3.2 Purkuvesistön muu kuormitus

Kuolimoon kohdistuvaa kuormitusta arvioitiin yleisesti Ympäristöhallinnon VEMALA-kuormituslaskennan avulla. Malli tuottaa arvion keskimääräisestä vuosikuormituksesta perustuen keskiarvoon aikajaksolla 2014–2023. Kuolimoon tulee pistekuormitusta Suomenniemen jätevedenpuhdistamolta ja Savitaipaleen Peijonsuon jätevedenpuhdistamolta. Suomenniemen osuus pistekuormituksesta oli fosforin osalta vajaa 7 % ja typen osalta 13 %. Pistekuormituksen osuus fosforin kokonaiskuormituksesta oli 2,7 % ja 4 % typen kokonaiskuormituksesta.

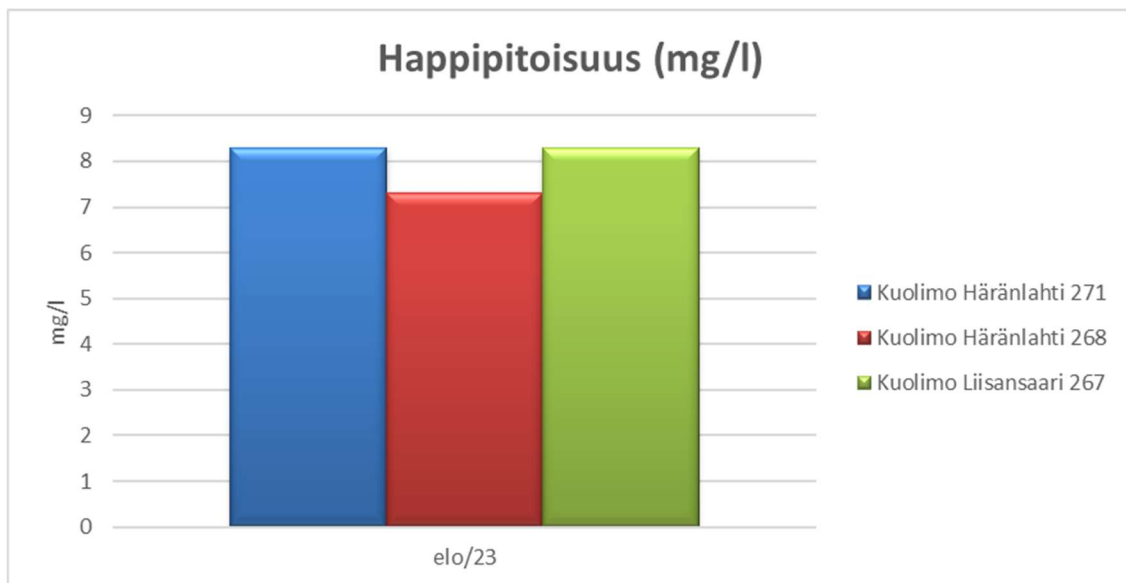
Taulukko 2. Purkuvesistön kokonaiskuormituksen jakautuminen keskimäärin eri lähteistä. Suomenniemen jätevedenpuhdistamon kuormitus lasketaan pistekuormitukseksi.

	Fosfori (kg/a)	osuus (%)	Typpi (1000 kg/a)	osuus (%)
peltoviljely	599	17	5,8	4,2
pellot luonnonhuuhtouma	38,0	1,1	1,9	1,4
metsätalous hakkuut	138	3,9	3,3	2,4
metsätalous kunnostusojitus	3,1	0,1	0	0,00
metsätalous lannoitus	4,26	0,1	0,5	0,4
metsät muu ihmistoiminta	94,3	2,7	1,0	0,7
metsät luonnonhuuhtouma	1397	40	67	49
vakituinen haja-asutus	88,0	2,5	0,9	0,6
loma-asunnot	73,8	2,1	0,5	0,4
hulevesi	260	7,4	3,2	2,3
laskeuma vesiin	706	20	48	35
pistekuorma	94,9	2,7	5,5	4,0
Kuormitus yhteensä	3 495		137	100

4. Tarkkailun tulokset

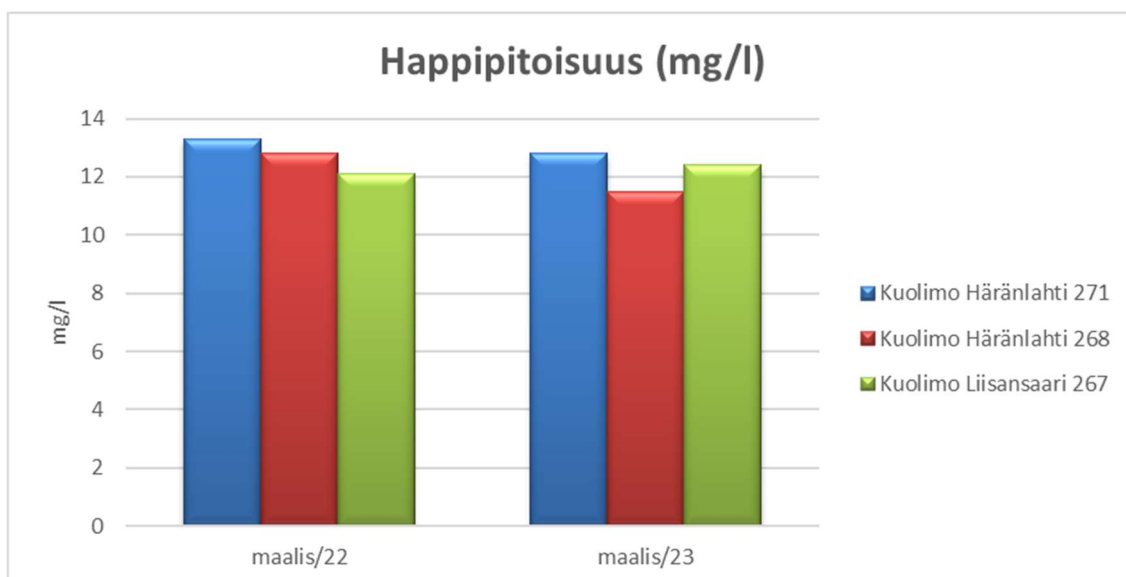
4.1 Vedenlaatu tarkkailupisteillä

Veden happitilanne järvihavaintopisteillä oli elokuussa hyvä, 7,3...13,1 mg/l, eikä hapen vajausta todettu. Pohjanläheisen veden (Kuolimo Häränlahti 268 ja Kuolimo Liisansaari 267) happitilannetta on esitetty kuvassa 3.



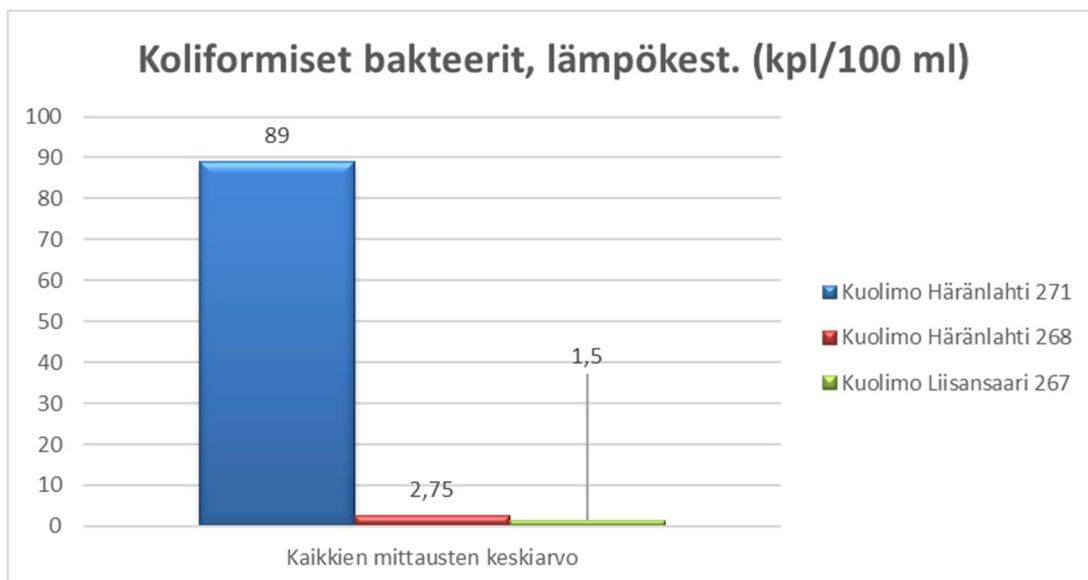
Kuva 3. Tarkkailupisteiden alusveden happitilanne elokuussa 2023.

Vuoteen 2022 verraten vesistön happitilanne oli maaliskuussa hyvin samankaltainen ja hyvällä tasolla. Kuvassa 4 on esitetty vesistöjen happitilannetta vuoteen 2022 verraten.

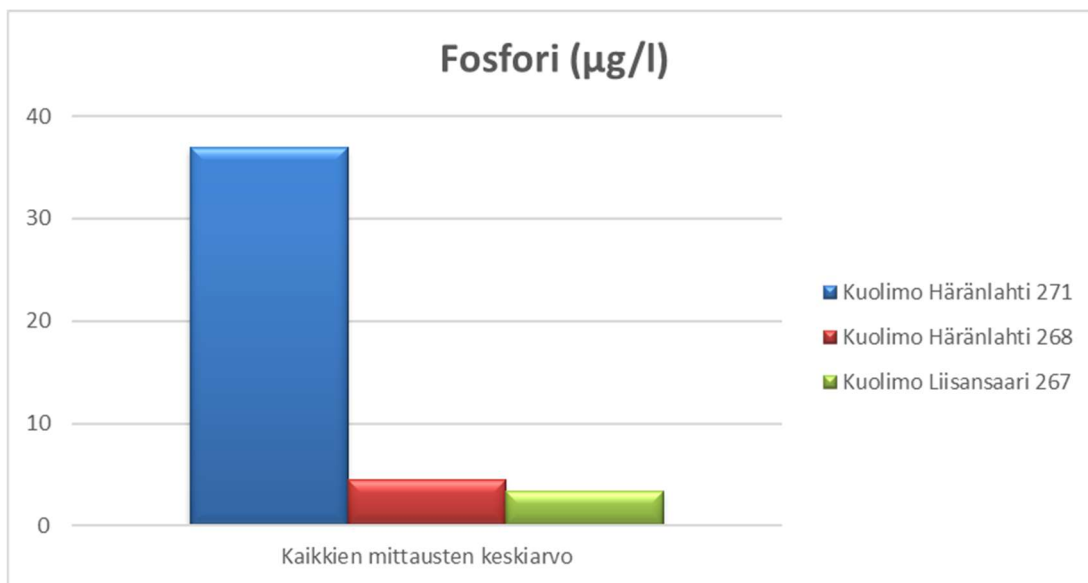


Kuva 4. Happitilanne maaliskuussa 2023 vuoteen 2022 verrattuna.

Edellisten vuosien tapaan puhdistamon kuormitusvaikutus purkuojassa oli todettavissa kohonneina hygieniabakteerien (kuva 5), sähkönjohtavuuden, kokonaistypen ja kokonaisfosforin (kuva 6) pitoisuuksina. Kuolimon Häränlahdessa kuormitusvaikutus laimenee ja matalalla (2 m) Häränlahden pisteellä mahdollisesti lievää puhdistamon kuormitusvaikutusta on vielä todettavissa. Liisansaaren havaintopisteellä merkittävää kuormitusvaikutusta ei sen sijaan voida todeta.

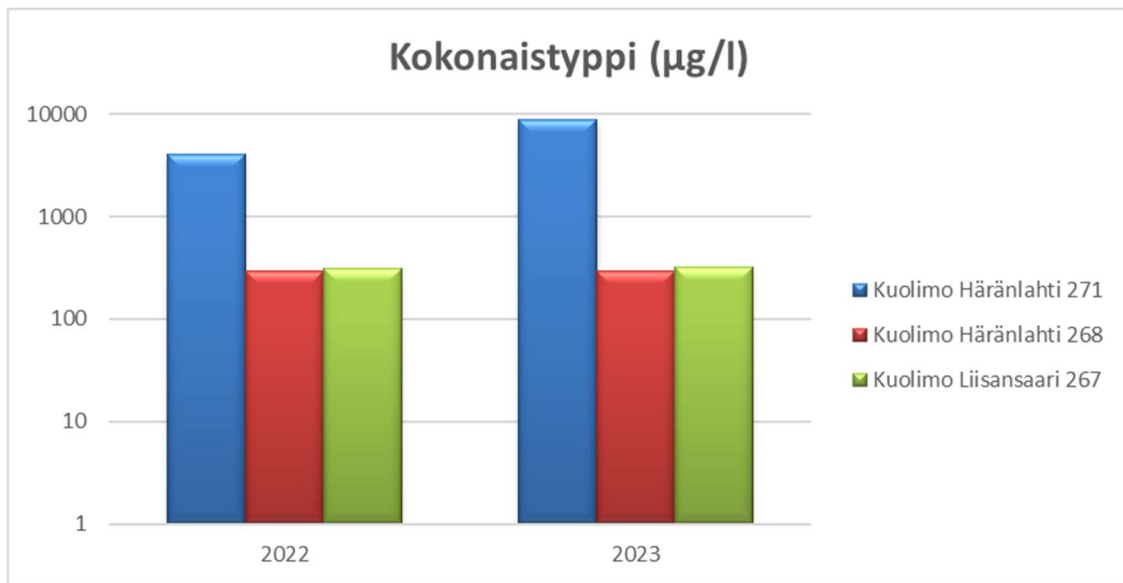


Kuva 5. Koliformisten bakteerien määrä tarkkailupisteillä vuoden 2023 keskiarvoina.

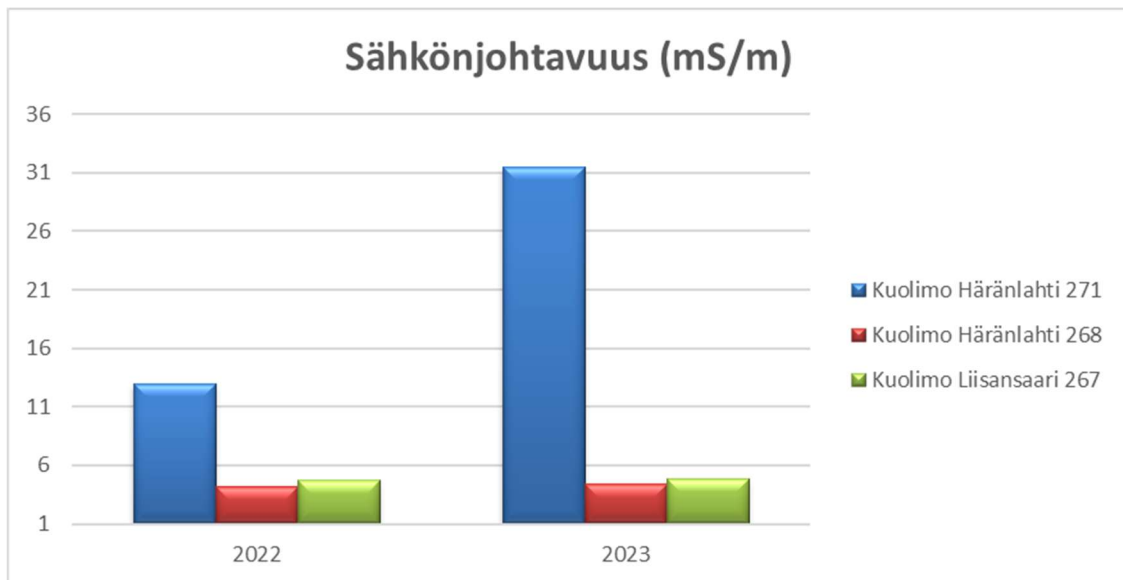


Kuva 6. Kokonaisfosforipitoisuus tarkkailupisteillä vuoden 2023 keskiarvoina.

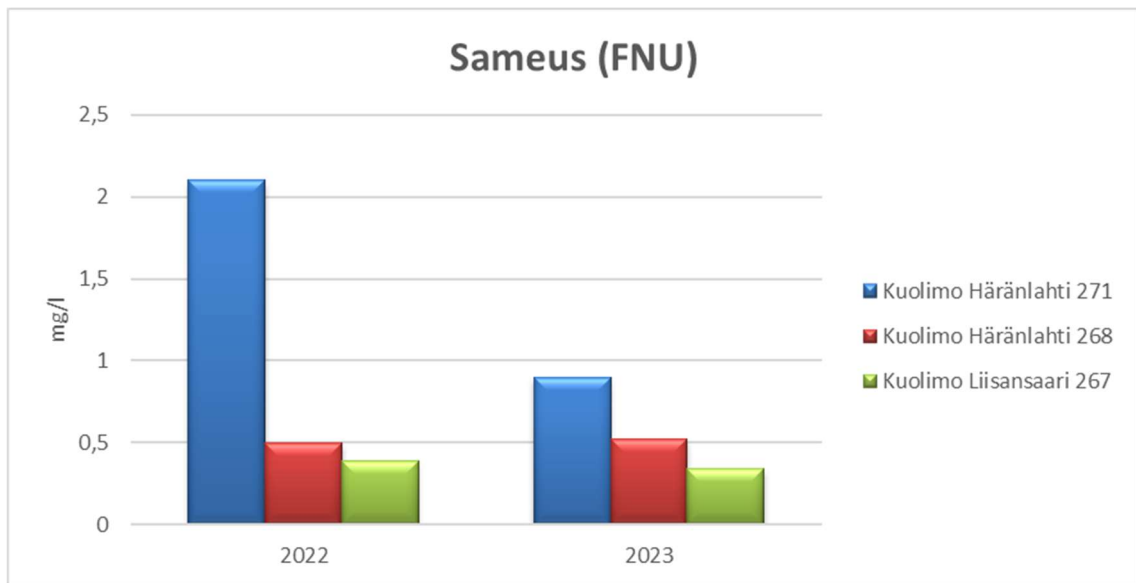
Vuonna 2022 veden laatu oli edellisvuoden tasolla (kuvat 7-9). Tarkkailupisteelle tyypillisesti purkuojassa (Häränlahti 271) mitattiin maaliskuussa edellisvuotta matalampi kokonaistypen pitoisuus, 2 900 µg/l. Elokuussa tarkkailupisteellä todettiin tavalliseen tapaan selvempi kuormitusvaikutus, 15 000 µg/l. Muilla havaintopisteillä kohonneita arvoja ei todettu.



Kuva 7. Kokonaistyyppipitoisuus tarkkailupisteillä vuoden 2023 keskiarvoina.



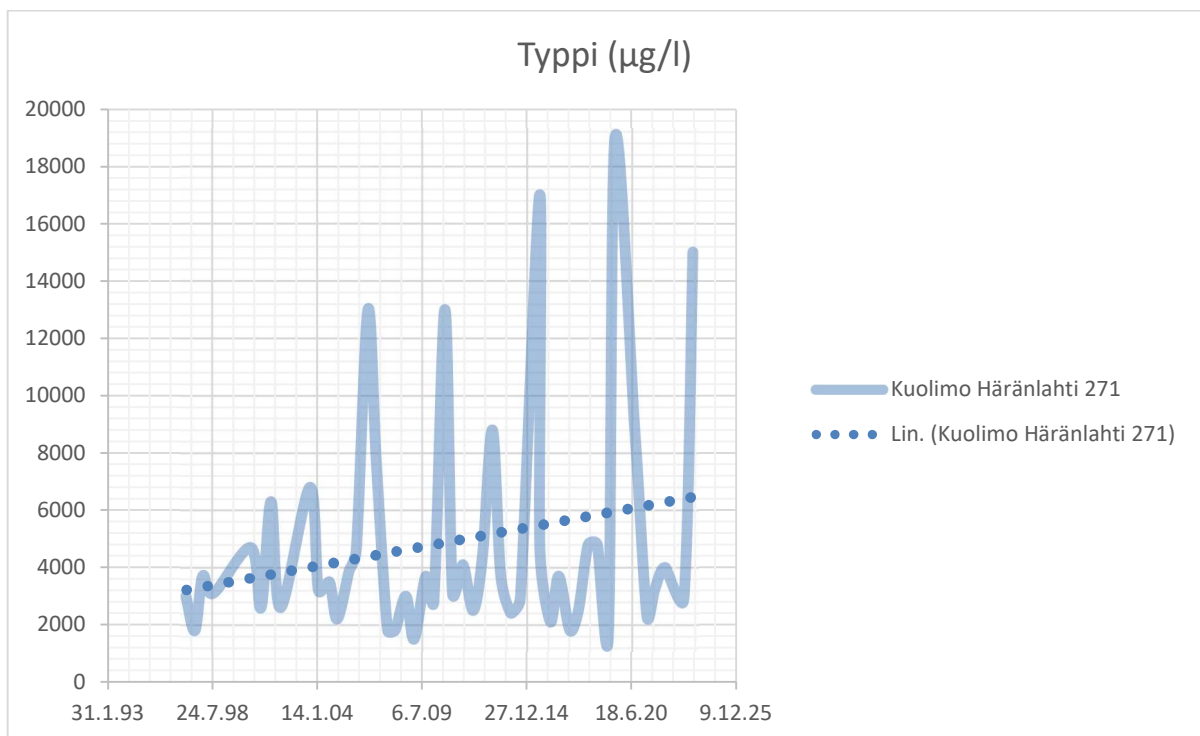
Kuva 8. Sähkönjohtavuus tarkkailupisteillä vuoden 2023 keskiarvoina.



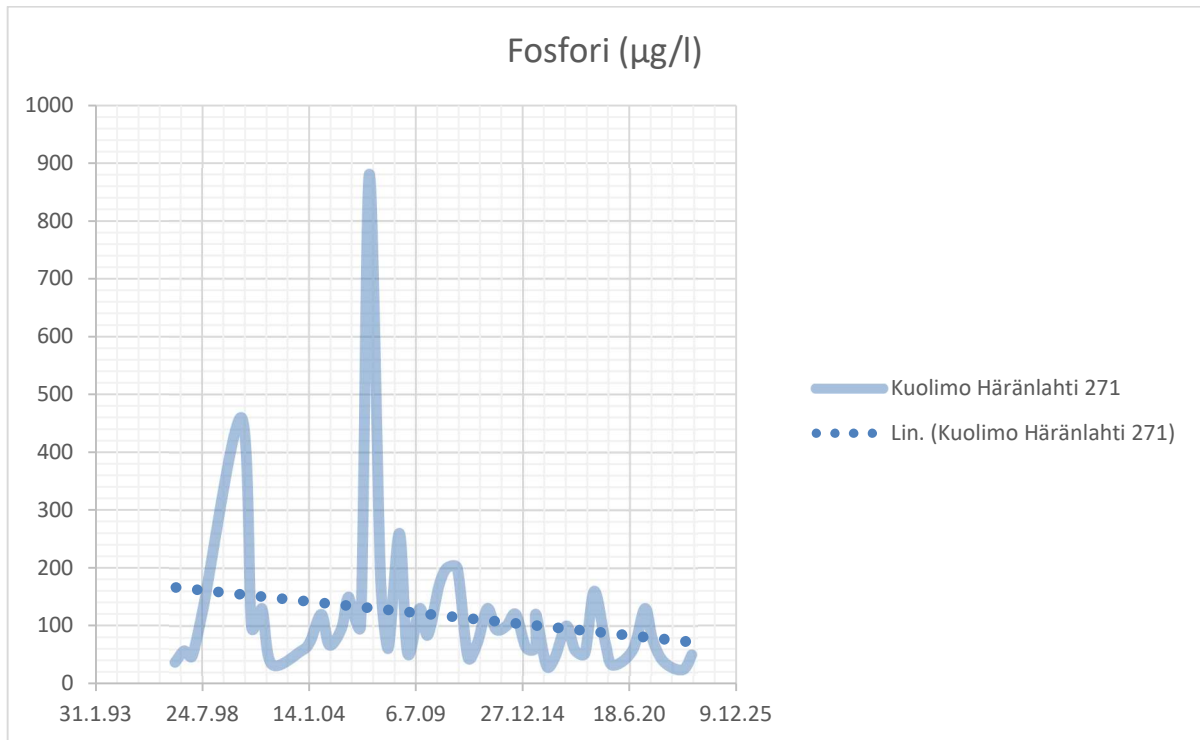
Kuva 9. Sameus tarkkailupisteillä vuoden 2023 keskiarvoina.

4.2 Vedenlaadun kehitys

Pidemmällä aikajaksolla (1997–2022) tarkasteltuna purkuojassa (Häränlahti 271) on todettavissa voimakasta hetkellistä laatuvaihtelua, mutta vedenlaadun yleisessä kehityksessä ei ole todettavissa merkittäviä muutoksia. Vedenlaadussa on havaittavissa selvä puhdistamon kuormituksen vaikutus. Kuvissa 11 ja 12 on esitetty veden kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforipitoisuuksien kehitystä tarkkailupisteellä.

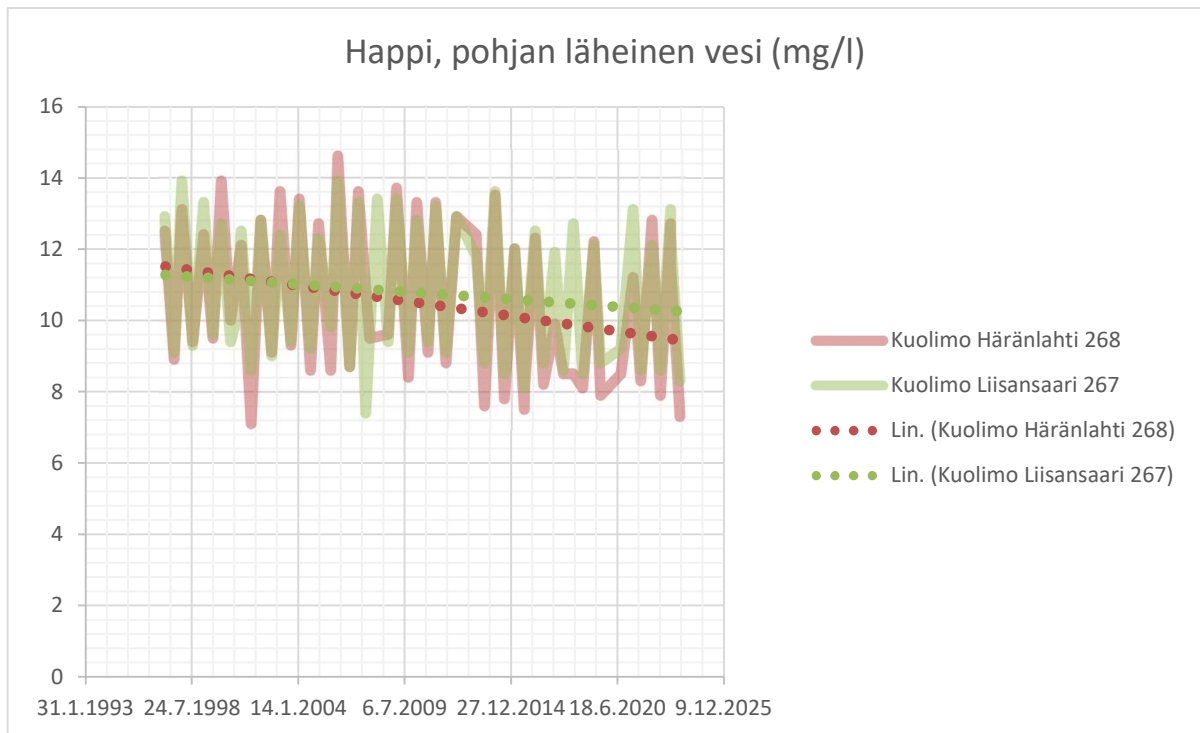


Kuva 10. Kokonaistyyppipitoisuuden kehitys purkuojan tarkkailupisteellä (Kuolimo Häränlahti 271).

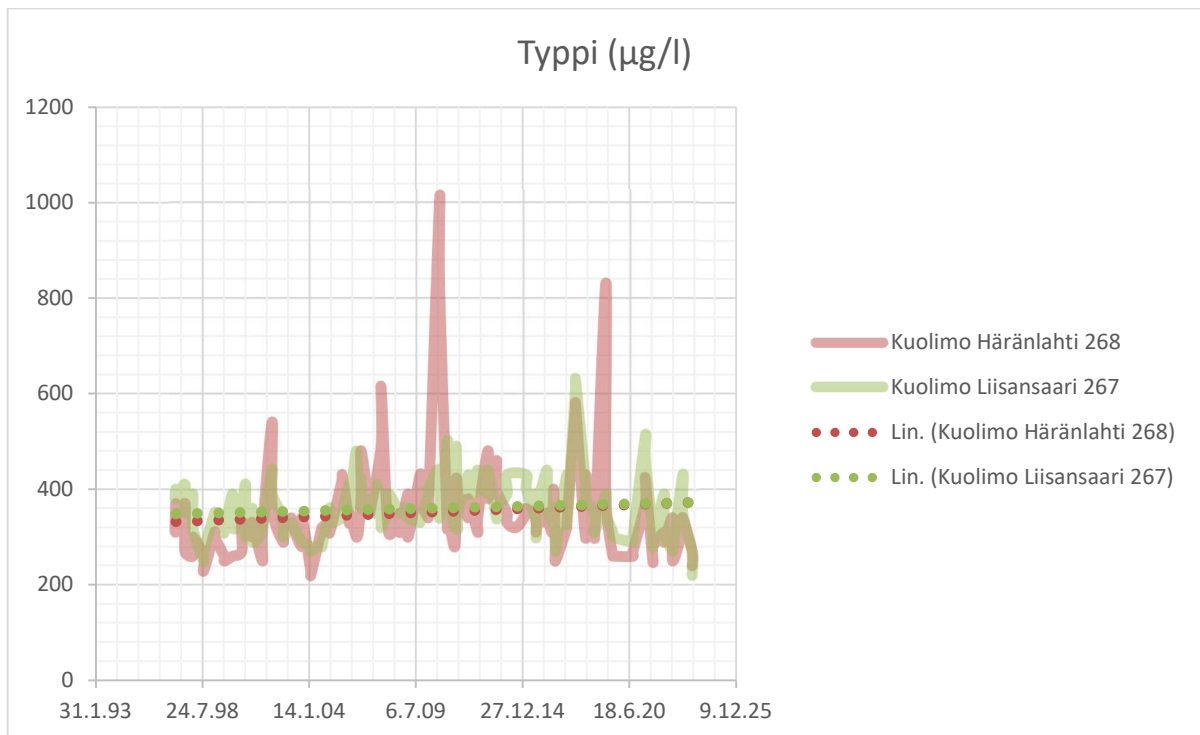


Kuva 11. Kokonaisfosforipitoisuuden kehitys purkuojan tarkkailupisteellä (Kuolimo Häränlahti 271).

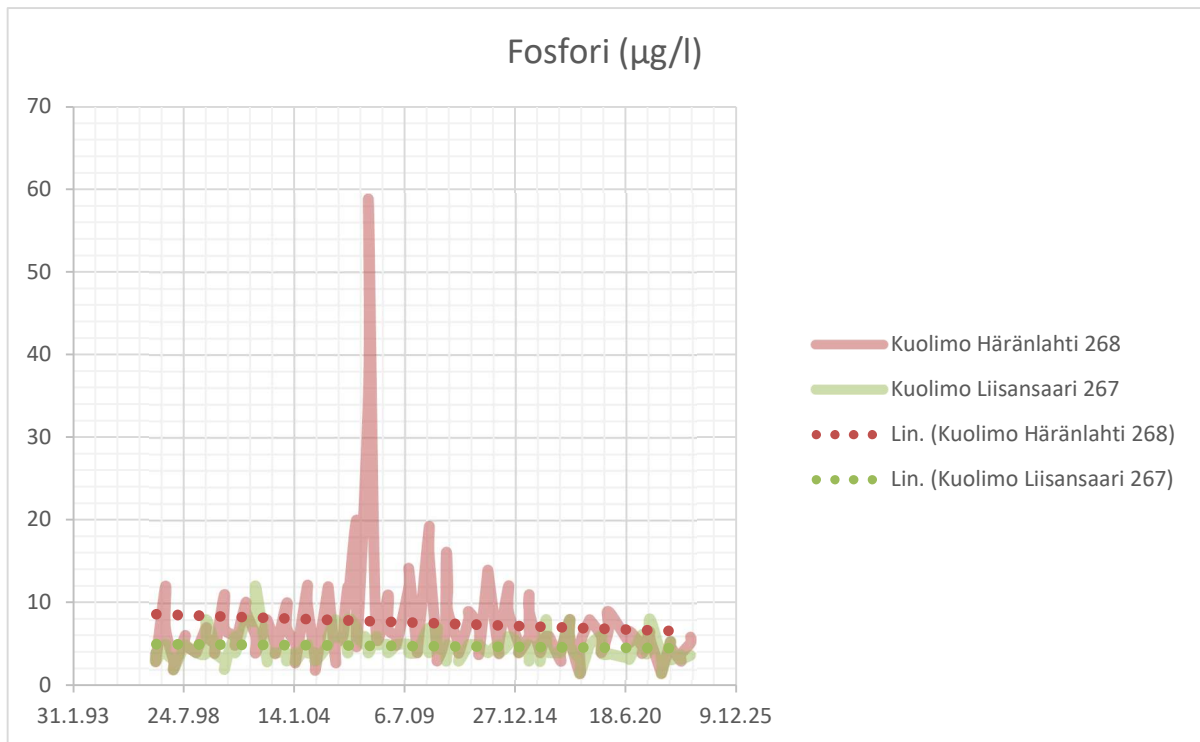
Pidemmällä aikajaksolla (1997–2023) tarkasteltuna happitilanne Kuolimon puolella (Häränlahti 268) ja välittömästi sen alapuolella (Liisansaari 267) on lievästi heikentynyt (kuva 12), mutta on edelleen hyvällä tasolla. Kokonaistypen pitoisuudessa (kuva 13), kemiallisen hapenkulutuksessa ja veden väriluvussa todetaan lievää kohoamista. Purkuvesistön kokonaisfosforipitoisuus on pysynyt tarkastelujakson (1997–2023) aikana melko tasaisena (kuva 14).



Kuva 12. Pohjanläheisen veden happipitoisuuden kehitys Kuolimon tarkkailupisteillä.



Kuva 13. Kokonaistyyppipitoisuuden kehitys Kuolimon tarkkailupisteillä.



Kuva 14. Kokonaisfosforipitoisuuden kehitys Kuolimon tarkkailupisteillä.

Havaintopisteiden pidemmän aikavälin kuvaajat hapen, fosforin, typen, kemiallisen hapenkulutuksen, väriluvun ja sähkönjohtavuuden suhteen on esitetty liitteessä 2.

5. Yhteenveto

Aikaisempien vuosien tapaan purkuvesistön happitilanne havaintopisteillä oli hyvä eikä happivajetta todettu. Puhdistamon kuormitusvaikutusta oli todettavissa purkuojassa kohonneina hygieniabakteerien määrinä. Merkittävää kuormitusvaikutusta Häränlahden tai Liiansaaren havaintopisteillä ei tarkkailuvuoden aikana todettu. Järvihavaintopisteillä kokonaistypen pitoisuudet olivat elokuussa edellisiin vuosiin verraten matalalla tasolla. Vuonna 2023 todettu veden laatu oli edellisvuosien tasolla.

Pidemmällä aikavälillä tarkasteltuna Kuolimön havaintopisteillä on todettavissa lisääntyvää orgaanisen aineen kuormitusta sekä pohjan läheisen veden happipitoisuuden lievää laskua, mikä voi olla seurausta ilmastonmuutoksen aiheuttamasta huuhtouman lisääntymisestä. Kokonaistyyppipitoisuuksien kasvava trendi on viimevuosina kääntynyt laskusuuntaiseksi. Vesistön fosforipitoisuuksissa ei ole todettavissa muutoksia.

Ramboll Finland Oy
Savonlinnassa 12.4.2024

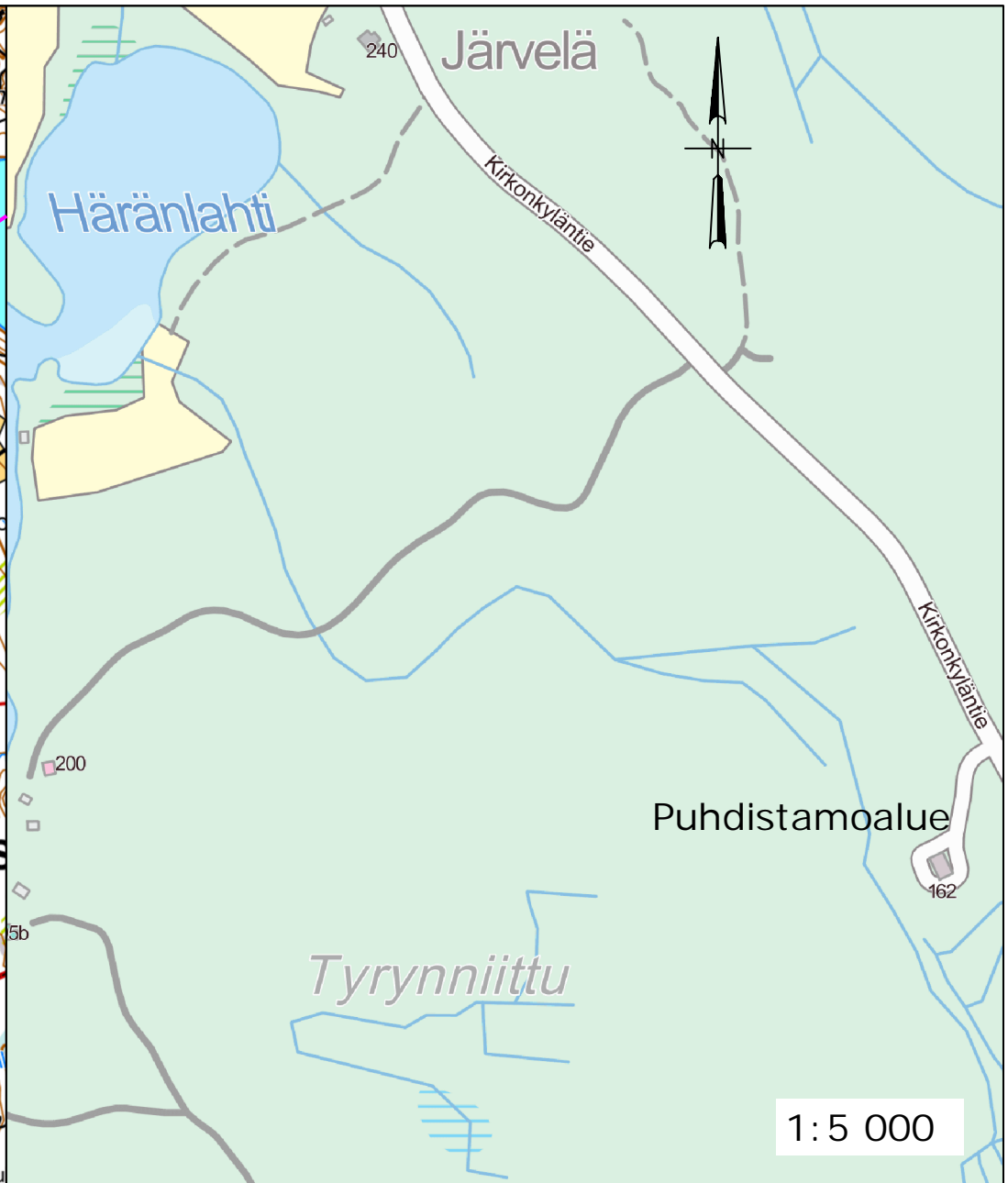
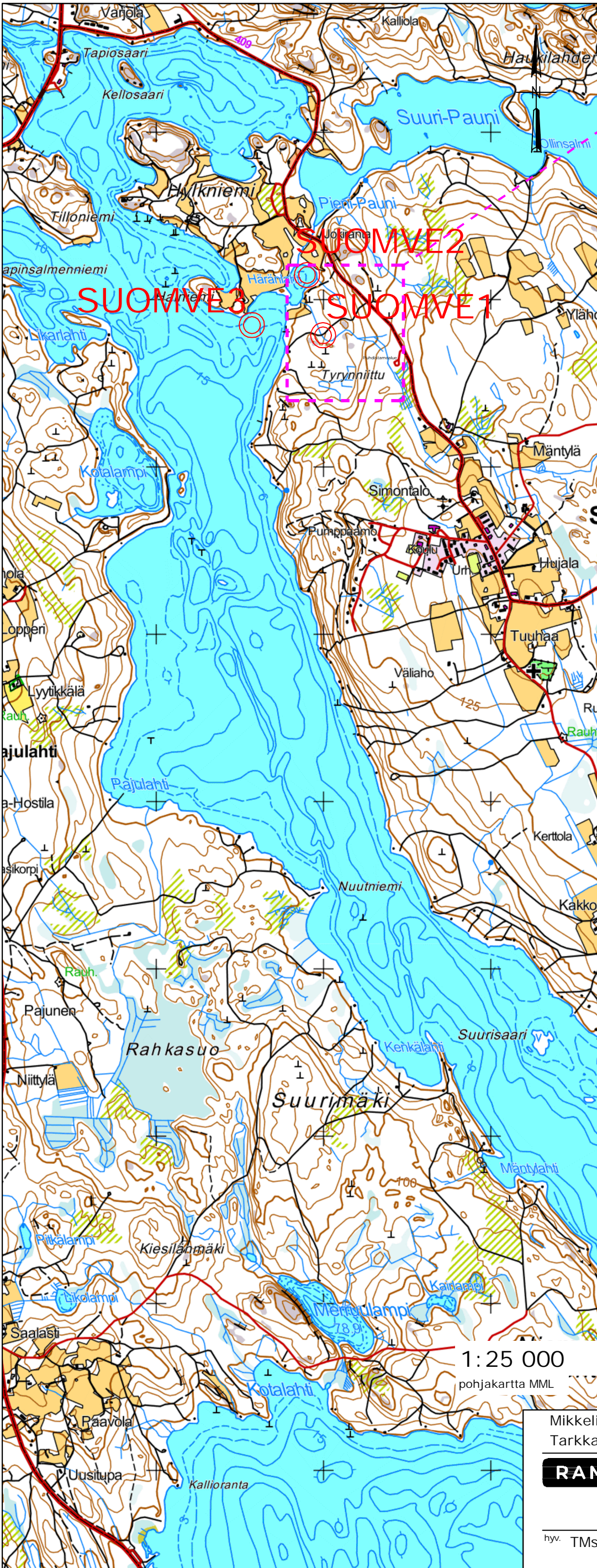



Erno Kokkonen
Suunnittelija



Anne-Marie Hagman
MMM, Limnologi

Liite 1
Tarkkailuohjelma kartta



 = Vesistövesitarkkailun havaintopiste

Havaintopiste	Kuvaus	Koordinaatit (KKJ-3)	
SUOMVE1	Kuolimo Härän-lahti 271	6803639	3523166
SUOMVE2	Kuolimo Härän-lahti 268	6804000	3523070
SUOMVE3	Kuolimo Liiansaari 267	6803700	3522740

Vesistövesitarkkailu:

Havaintopiste	Kuvaus	Ajankohta	Näytteenottosyvyys (m)	Analyysipaketti (ei 0-2m)	Analyysipaketti (1 m)	Analyysipaketti (0-2 m)
SUOMVE1	Kuolimo Härän-lahti 271	maalis-huhti	0,3	1		
		elo	0,3	1		
SUOMVE2	Kuolimo Härän-lahti 268	maalis-huhti	1 2	1		
	(kesä ^{4,5,6} , heinä ^{4,5,6} , elo ⁶)	0-2	1 2	1	2, (5 ⁵)	3, (4 ⁴), (6 ⁶)
SUOMVE3	Kuolimo Liiansaari 267	maalis-huhti	1 4	1		
	(kesä, heinä, elo ³)	0-2	1 4	1	2, (5 ⁵)	3, (4 ⁴), (6 ⁶)
Paketti 1	Lämpötila (°C), happipitoisuus (mg/l), hapenkylläisyys (%), sameus (FTU) variluku (mg Pt/l), pH, sähkönjohtavuus (mS/m), COD Mn (mg/l), Kok.P (P µg/l), Kok.N (N µg/l), lampokestoiset koliformiset bakteerit (pmy/100ml)					
Paketti 2	fosfaattifosfori (µg/l), NH4-N (µg/l), nitraatti ja nitriittitypen summa (µg/l)					
Paketti 3	a-klorofylli (mg/l)					
Paketti 4	⁴ Joka viides vuosi a-klorofylli (mg/l) <u>kesä ja heinäkuussa (2021, 2027, lne...)</u>					
Paketti 5	⁵ Joka viides vuosi Kok.P (P µg/l), fosfaattifosfori (µg/l), NH4-N (µg/l), nitraatti ja nitriittitypen summa (µg/l) <u>kesä ja heinäkuussa (2021, 2027, lne...)</u>					
Paketti 6	⁶ Joka viides vuosi kasviplankton laaja levanalytiikka <u>kesä, heinä- ja elokuussa (2021, 2027, lne...)</u>					

Mikkelin vesilaitos
Tarkkailuohjelma, Suomenniemen jvp



Ramboll
Jääkärintie 33
50130 Mikkel
puh. 040 861 9314

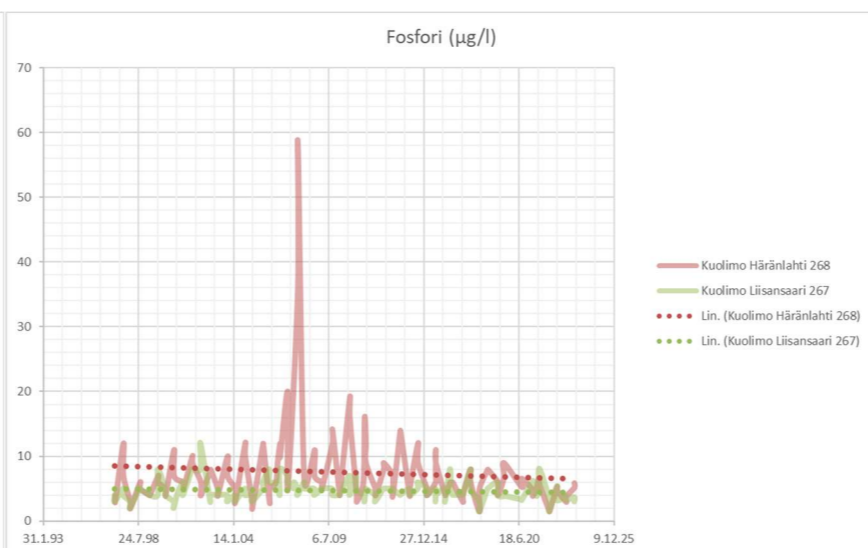
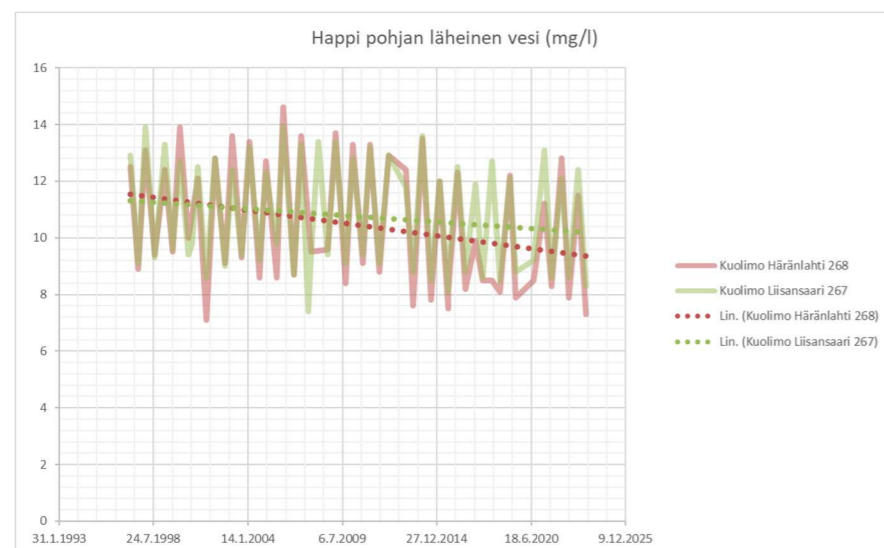
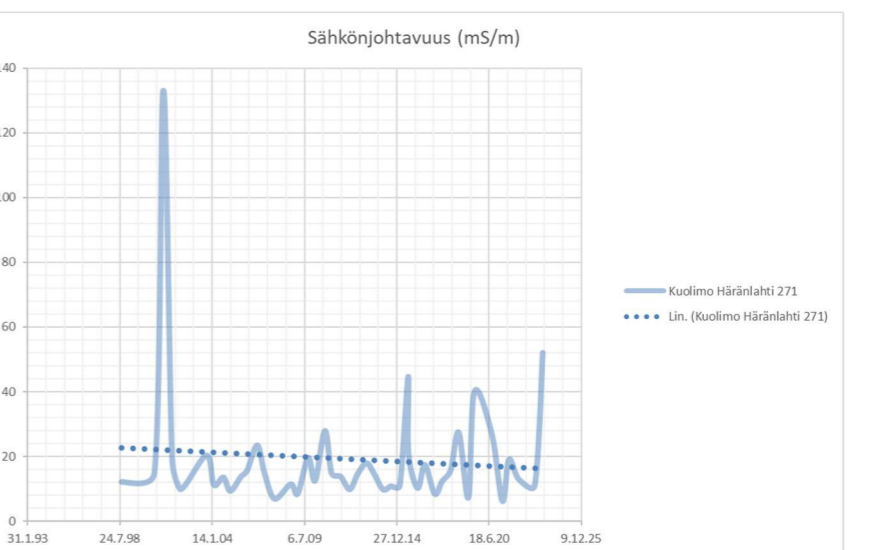
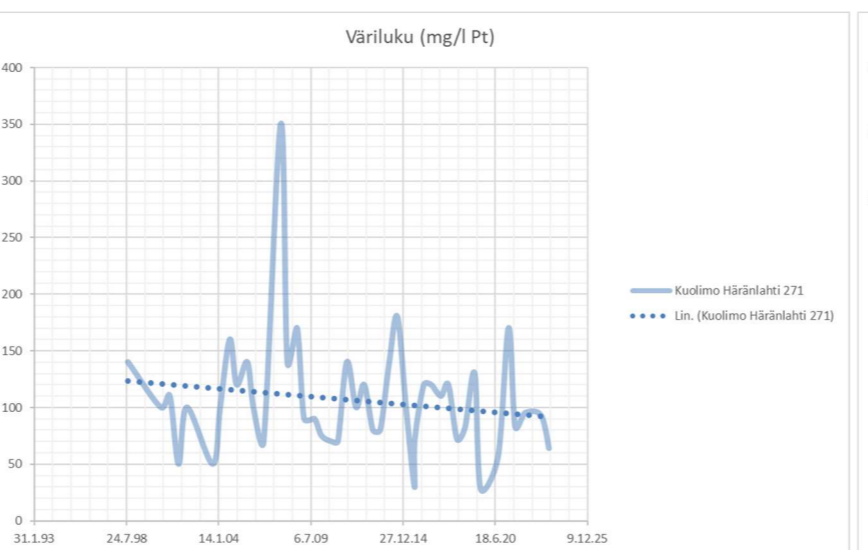
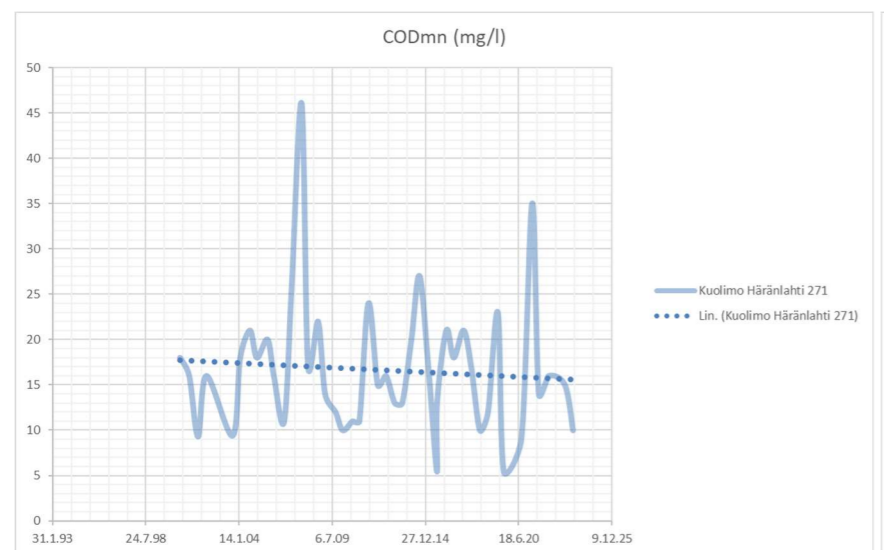
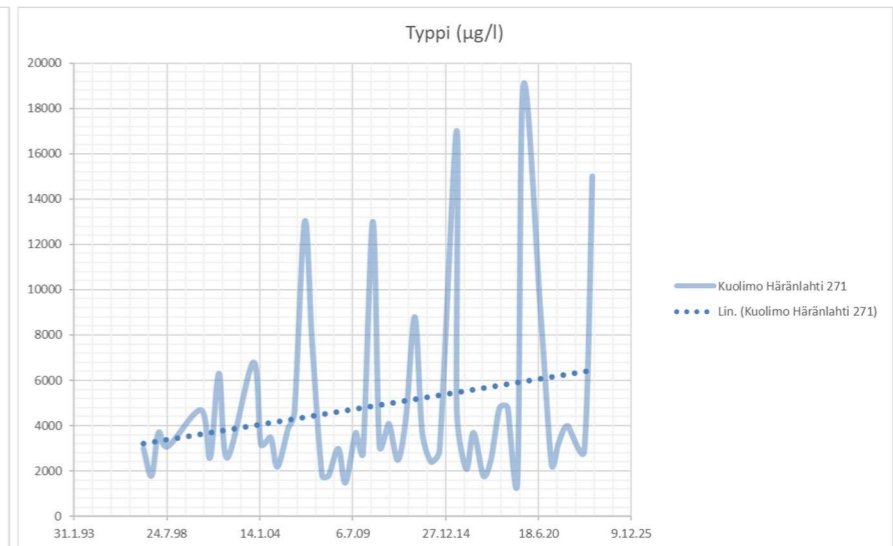
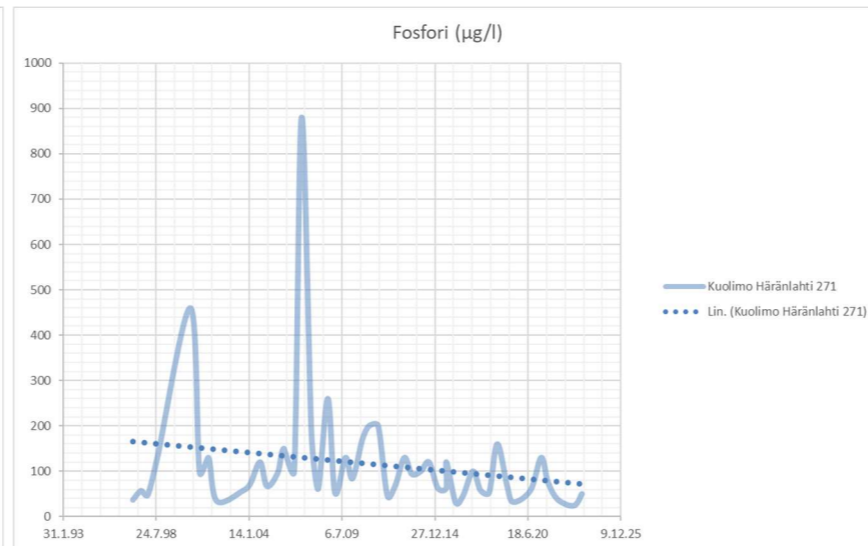
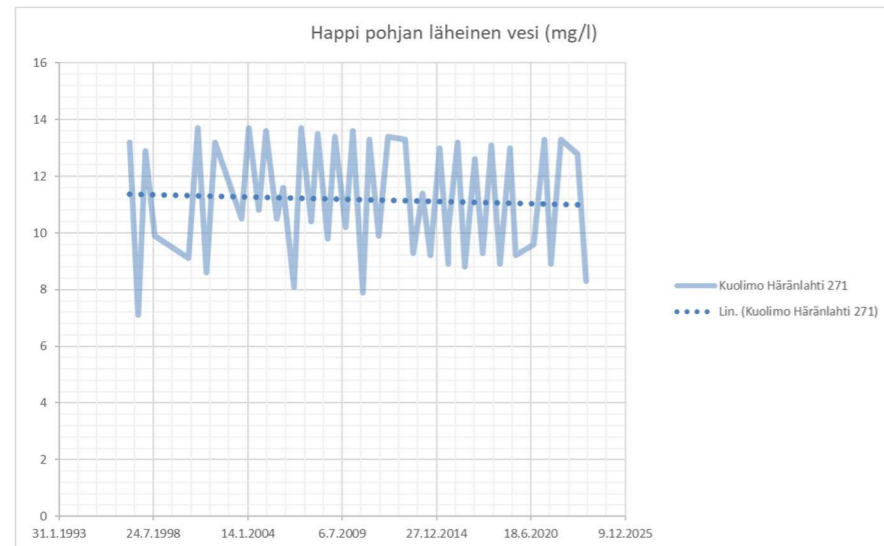
hyv. TMs

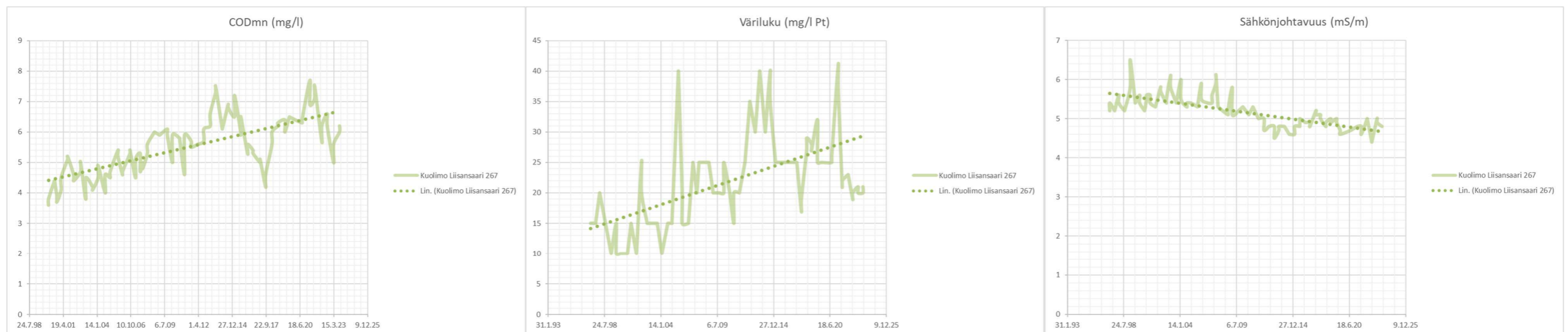
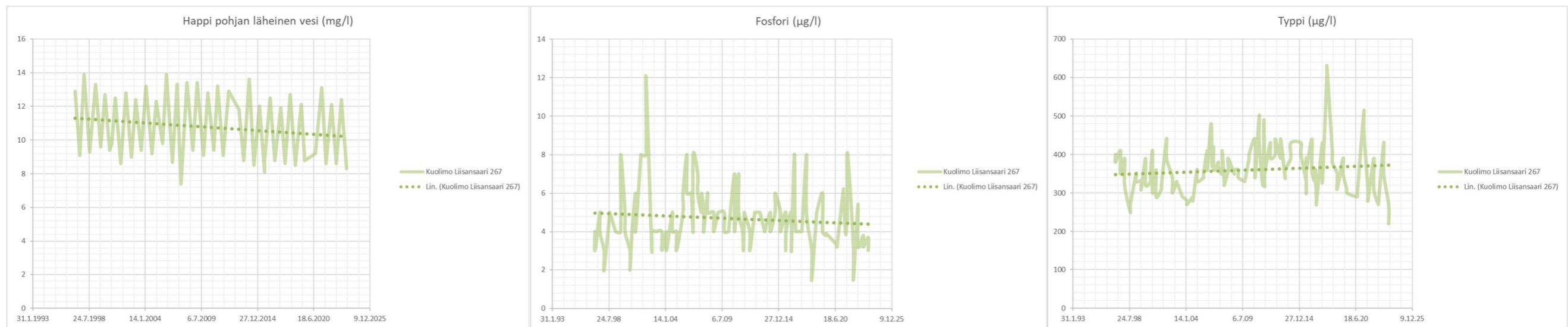
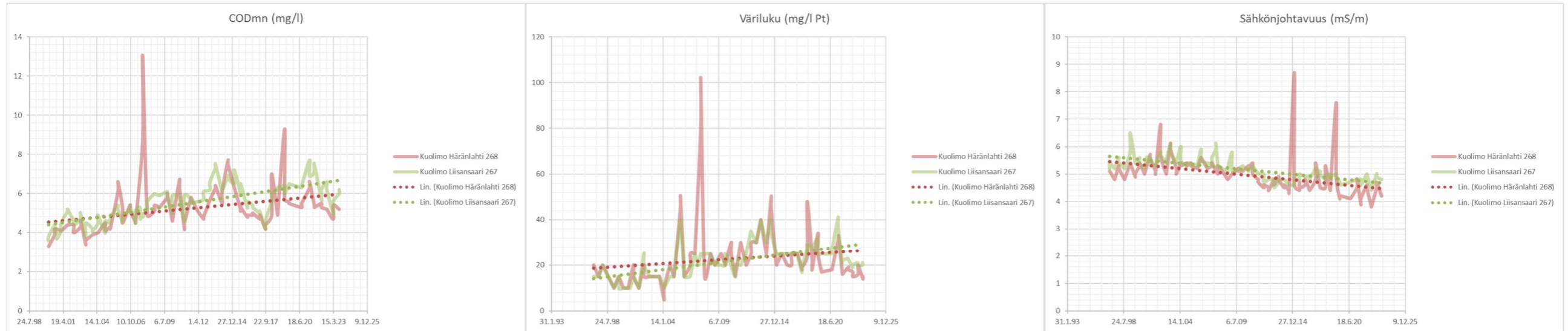
Tarkkailuohjelmakartta

1: 25 000

Suunn. ala	Työnro	Tiedosto
YMP	10947-005	
Piirustusno	Piirustuksia	Muutos
Liite 1		
suunn. IKI	piirt. IKI	pvm 7.8.2015

Liite 2
Pitkän aikavälin kuvaajat





Liite 3
Tulostaulukko

Paikan nimi	Näytteenottoaika	Näytesyvyys	Ammonium typpinä NH4N;-SP µg/l	Fosfaatti fosforina PO4P;-;SP µg/l	Hapen kyllästysaste O2%;TI kylil.%	Happi, liukoinen O2D;;TI mg/l	Kemiall. hapen kulutus CODMn CODMn;;TI mg/l	Klorofylli-a CP;E12;SP µg/l	Kokonaisfosfori PTOT;D11;SP µg/l	Kokonaistyppi NTOT;D12;SP µg/l	Koliformiset bakteerit, lämpökest. THCF;FIM3N9; kp/100ml	Lämpötila TEMP;; °C	Nitriitti-nitraatti typpinä NO2N;;SP µg/l	pH PH;;EL	Sameus TURB;;TUA FNU	Sähkönjohtavuus COND;;CNA mS/m	Väri luku CNR;;SP mg/l Pt
Kuolimo Häränlahti 268	2.3.23	1,0			88	12,7	4,7		3	320	0	0,4		7,2	0,1	4,5	16
Kuolimo Häränlahti 268	2.3.23	2,2			80	11,5	5,4		3,8	340	0	0,7		6,9	0,39	4,7	20
Kuolimo Häränlahti 268	23.8.23	1,0	6	2	81	7,4	5,2		5,2	270	4	19,7	2	7,1	0,67	4,2	14
Kuolimo Häränlahti 268	23.8.23	1,7			80	7,3	5,2		5,9	240	5	19,6		7,1	0,84	4,2	15
Kuolimo Häränlahti 271	2.3.23	0,1			89	12,8	15		24	2900	78	0,4		7,1	1,2	11	93
Kuolimo Häränlahti 271	23.8.23	0,2			80	8,3	10		50	15000	100	13,7		7,9	0,6	52	64
Kuolimo Liisansaari 267	2.3.23	1,0			92	13,1	5		3,8	430	3	0,9		7,1	0,23	5	21
Kuolimo Liisansaari 267	2.3.23	2,9			87	12,4	5,6		3,2	350	0	1,1		7,1	0,1	4,9	20
Kuolimo Liisansaari 267	23.8.23	1,0	2	1	92	8,3	6		3,7	270	0	20,5	10	7,3	0,45	4,8	20
Kuolimo Liisansaari 267	23.8.23	2,1			92	8,3	6,2		3	220	0	20,3		7,3	0,48	4,8	21
Kuolimo Häränlahti 268	23.8.23	0,0-2,0						1,5				19,5					
Kuolimo Liisansaari 267	23.8.23	0,0-2,0						1				20,2					