



Tiina Asp, Ralf Holmberg, Anne Lehmijoki ja Marja Valtonen

Julkaisu 14/2020

Lohjanjärven sekä Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailujen yhteenvedo vuodelta 2019

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
Julkaisu 14/2020

Lohjanjärven sekä Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailujen yhteenveto vuodelta 2019

Tekijät: Tiina Asp, Ralf Holmberg, Anne Lehmijoki ja Marja Valtonen
Tarkastaja: Jaana Pönni
Hyväksyjä: Jaana Pönni
Taitto: Tiia Palm

Valokuvat: LUVY
Kansikuva: Lohjanjärven Aurlahti tammikuussa 2019 (LUVY / Arto Mutttilainen).

ISBN 978-952-250-217-9
ISSN 1798-2677

Julkaisu on saatavana myös nettisivuiltamme: www.luvy.fi/julkaisut

Kuvailulehti

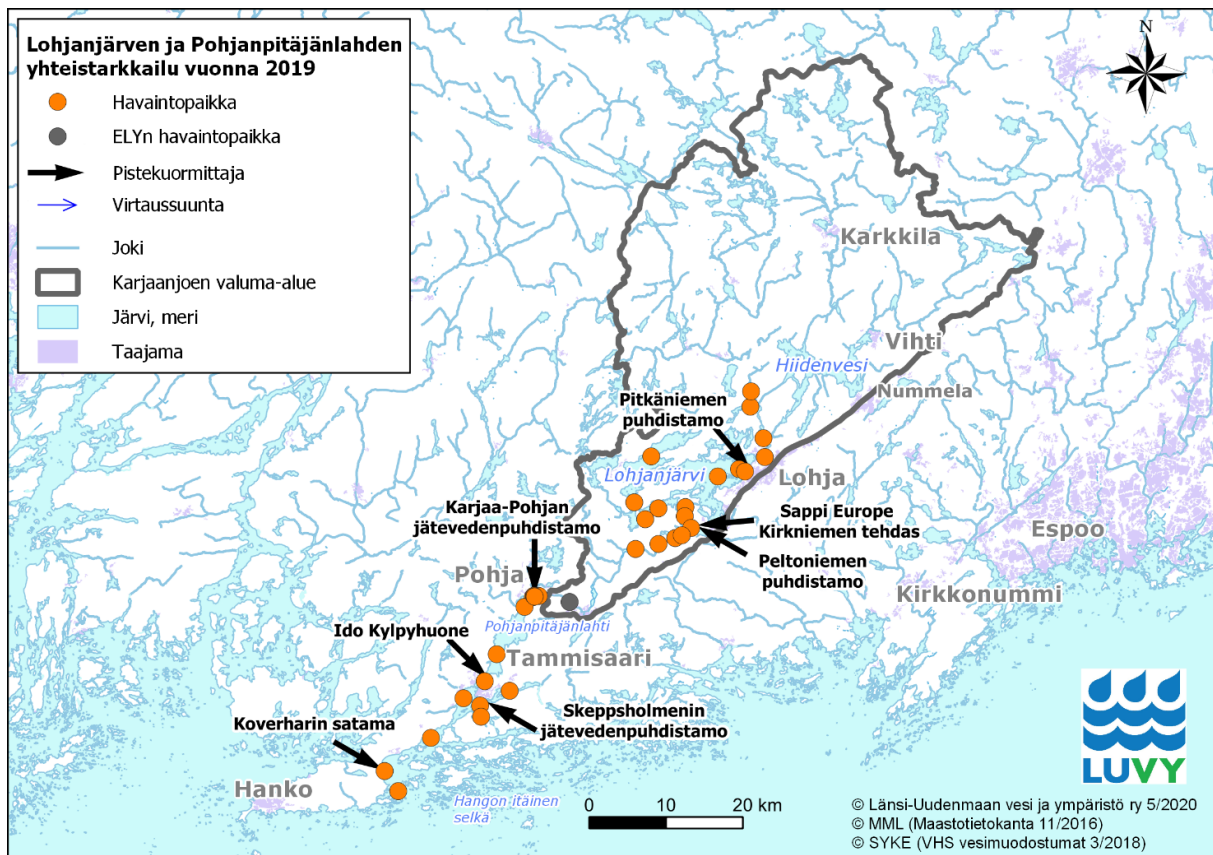
<i>Julkaisija</i>	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry PL 51, 08101 LOHJA vesi.ymparisto@luvy.fi 019 323 623 www.luvy.fi	Julkaisu aika 6/2020
		Julkaisun kieli Suomi
		Sivuja 85
<i>Tekijä(t)</i>	Tiina Asp, Ralf Holmberg, Anne Lehmijoki ja Marja Valtonen	
<i>Julkaisun nimi</i>	Lohjanjärven sekä Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailujen yhteenvedo vuodelta 2019	
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Julkaisu 14/2020	
<i>Tiivistelmä</i>	Lohjanjärven yhteistarkkailualueen sekä Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailualueen vedenlaadun tarkkailutulos v. 2019 tarkastellaan yhteisessä yhteenvetoraportissa. Raportti kattaa Karjaanjoen valuma-alueen alaosan Lohjanjärveltä aina Pohjanpitäjänlahden kautta Tammisaaren edustan merialueelle. Lohjanjärven alueen pistekuormittajia v. 2019 olivat kaksi Lohjan kaupungin yhdyskuntapuhdistamoa Pitkäniemi ja Peltoniemi sekä Sappi Europe Kirkniemen paperitehdas. Tarkkailuun osallistui myös Lohjan kaupungin ympäristöyksikkö. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailualueella v. 2019 mukana Raaseporin Veden Karjaa-Pohjan puhdistamo ja Tammisaaren Skeppsholmenin puhdistamo, jotka muodostavat pääosan alueen jätevesikuormituksesta sekä Hangon satama (Koverharin satama). Geberit Production Oy osallistui tarkkailuun vapaaehtoisesti. Vesistökuormituksen määrä on pysynyt viime vuosien tasolla. Lohjanjärvellä edellisvuoden lämmin kesä näkyi talven 2019 happitilanteessa järven eteläosan syvänteillä. Isoselän syvänteellä happitilanne on pysynyt hyvänä. Selvimmät pistemäisen jätevesikuormituksen vaikutukset havaittiin Lohjanjärvellä talvella 2019 Liessaaren ja eteläosan Mangsön syvänteillä kohonneina pitoisuuksina. Eteläosan jätevesikuormituksen vaikutuksia pyritään lieventää hapettamalla. Lohjanjärvellä heikoimmassa tilassa ovat Maikkalanselkä ja Lohjan keskustaa-jaman lähivedet, parhaassa kunnossa on Karjalohjanselkä. Pohjanpitäjänlahdella pistekuormitusten vaikutusten erottaminen Mustionjoen tuomasta hajakuormituksesta on vaikeaa, koska lahden kuormituksesta suurin osa tulee Mustionjokea pitkin. Ajoittain Pohjanpitäjänlahdella näkyy pistemäisen jätevesikuormituksen vaikutuksia. Vaikka jätevedenpuhdistamoilta tuleva kuormituksen määrä on vähentynyt, on Pohjanpitäjänlahden perukka edelleen rehevä vedenlaadun perusteella. Tammisaaren merialueella ei havaittu selkeitä viitteitä jätevesikuormituksesta. Alueen rehevyytaso laskee selvästi Tammisaaresta ulospäin mentäessä. Yhteistarkkailualueiden suurin ongelma on rehevöityminen, joka johtuu suuresta ravinnekuormituksesta. Kuormitus muodostuu suurimmalta osin hajakuormituksesta.	
<i>Asiasanat</i>	Vedenlaatu, kuormitus, Lohjanjärvi, Mustionjoki, Pohjanpitäjänlahti, Tammisaaren merialue	
<i>Toimeksiantaja</i>	Lohjanjärven sekä Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren meri-alueen yhteistarkkailuryhmät	

Sisältö

1 Tarkkailujen perusteet ja toimeksiantajat	5
2 Aineisto ja menetelmät	7
3 Taustatiedot	10
3.1 Kuvaus yhteistarkkailualueesta	10
4 Säätila ja virtaamat	12
4.1 Pistekuormittajat	13
4.2 Jätevesikuormitus	15
4.2.1 Lohjanjärven yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus	15
4.2.2 Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan merialueen yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus	16
4.3 Ravinnekuormitus ja -lähteet	17
4.3.1 Kokonaiskuormituksen lähteet VEMALA-mallilla arvioituna keskimäärin vuosina 2012–2019	17
4.3.2 Jokien tuoma ainekuormitus vuonna 2019 kuukausikeskiarvomenetelmällä ja VEMALA-mallilla arvioituna	18
5 Tulokset ja tulosten tarkastelu	20
5.1 Ravinteet ja rehevöityminen	20
5.1.1 Ravinnepitoisuudet	20
5.1.2 Rehevyystarkastelu	24
5.2 Happipitoisuus	26
5.2.1 Lohjanjärven eteläosan syvänteiden hapetus ja sen vaikutukset vuonna 2019	28
5.3 Muu veden laatu	33
5.4 Hygieneninen laatu	35
6 Yhteenveto yhteistarkkailualueiden tilasta ja pistekuormituksen vaikutuksista	37
6.1 Lohjanjärven tarkastelu vuonna 2019	38
6.2 Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen tarkastelu vuonna 2019	40
7 Yhteistarkkailujen jatkaminen	41
Lähdeluettelo	41
Liiteluettelo	42

1 Tarkkailujen perusteet ja toimeksiantajat

Lohjanjärvi ja siitä lähtevä Mustionjoki kuuluvat Karjaanjoen vesistöalueeseen, joka purkaa vetensä Pohjanpitäjänlahteen ja edelleen Tammisaaren edustalle. Lohjanjärven sekä Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan yhteistarkkailuiden toimeksiantajat ovat alueella toimivia jätevesien pistekuormittajia, joilla on velvoite tarkkailla toimintansa vaikutuksia vesialueella. Aiemmin näiden yhteistarkkailujen tarkastelu on tehty erikseen omissa raporteissaan, mutta vuodesta 2017 alkaen vuosiyhteenvetoraportti on tehty yhteisesti kattaen Karjaanjoen valuma-alueen alaosan Lohjanjärveltä lähtien ja päättyen Pohjanpitäjänlahden kautta mereen (kuva 1). Tässä yhteenvetoraportissa käsitellään vuoden 2019 vedenlaadun tarkkailutulokset ko. alueilla. Vaikka yhteistarkkailualueiden vuosiraportointi on yhdistetty, pysyvät alueiden yhteistarkkailuohjelmat ja väliraportit erillisinä. Edellisen kerran näiden kahden yhteistarkkailualueen tuloksia on esitetty vuotta 2018 koskevassa yhteenvetoraportissa (Asp ym. 2019).



Kuva 1. Karjaanjoen vesistöalueen sijainti ja yhteistarkkailualueiden havaintopaikat v. 2019.

Lohjanjärven alueen yhteistarkkailuun vuonna 2019 osallistuivat Lohjan kaupungin Pitkäniemen ja Peltoniemen puhdistamot ja Sappi Kirkkonummen paperitehdas. Lohjan ympäristönsuojelun toimiala oli mukana perustuen kunnan veloitteeseen seurata ympäristönsä tilaa. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailuun vuonna 2019 osallistuivat Raaseporin Veden kaksi puhdistamoa Karjaa-Pohja ja Skeppsholmen sekä Hangon satama-Hangö Hamn Oy Ab (Koverharin satama). Vapaaehtoisesti tarkkailuun osallistui myös Geberit Production Oy (IDO Kylpyhuone Oy).

Vuosi 2019 oli molemmilla yhteistarkkailualueilla suppean tarkkailuohjelman vuosi, jolloin tarkkailtiin veden laatua fysikaalis-kemiallisin menetelmin. Lohjanjärven alueella toteutettiin jokavuotinen kirjanpitolakastus tarkkailuohjelman mukaisesti. Tämän lisäksi molemmilla yhteistarkkailualueilla toteutettiin vuonna 2019 myös tarkkailuohjelmien mukaiset vesikasvillisuuskartoitukset ja Pohjanpitäjänlahdella sekä Tammisaaren merialueella tehtiin pohjaeläintutkimukset, jotka kaikki raportoidaan seuraavan laajan vuoden raportoinnin yhteydessä. Lohjanjärvellä tehtiin kaksi pientä erillistarkkailua, joista yksi liittyi 1.7.2019 tapahtuneeseen Sappi Europe

Kirkniemen paperitehtaan puhdistamon pigmenttipäästöön ja toinen liittyi Peltoniemen puhdistamon 14.11.2019 pumppaamoon ylivuotoon. Näistä molemmista on tehty erilliset lausunnot eikä selkeitä viitteitä vesistövaikutuksiin tuolloin havaittu.

Eri osapuolten kannalta yhteistarkkailu on ohjelmallisesti perusteltu ja myös kustannustehokkain tapa seurata vesistön tilaa. Yhteistarkkailu pystyy yksittäistarkkailuja ja -seurantoja paremmin tuottamaan tietoa alueellisesti tärkeistä vesistökokonaisuuksista. Pistekuormittajien osalta yhteistarkkailun tavoitteena on tuottaa aineistoa, jota käytetään selvittäessä vesistöön kohdistuvan jätevesikuormituksen vaikutuksia, vaikutusalueen laajuutta ja haittojen vähentämiseksi tehtyjen toimenpiteiden riittävyttä. Yhteistarkkailijoiden lupamääräykset koskevat joko pelkästään vedenlaatutarkkailua tai kalataloustarkkailua tai molempia (taulukko 1). Tarkkailututkimuksilla täytetään ympäristöluvista olevat velvoitteet.

Viranomaisten hyväksymillä tarkkailuohjelmilla seurataan, että yhteistarkkailussa mukana olevien pistekuormittajien toimenpiteet ovat niille myönnettyjen lupaehtojen mukaisia ja riittäviä jätevesihaittojen vähentämiseksi. Lohjanjärven alueen yhteistarkkailun tarkkailuohjelma vuosille 2012–2018 on hyväksytty 24.4.2012, UUDELY/769/07.00/2010. Uudistettu ohjelma vuodesta 2019 lähtien on viranomaisilla hyväksyttävänä. Kalataloudellinen yhteistarkkailuohjelma vuodesta 2019 lähtien on hyväksytty 27.7.2018, VARELY/541/5723/2018. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailu perustuu tarkkailuohjelmaan, jota on tarpeen mukaan päivitetty yhteistyössä viranomaisten kanssa. Muutoksia pistekuormittajien toiminnassa ja luissa on tapahtunut viime vuosina lähes vuosittain ja 15.12.2018 päivitetty ohjelma on hyväksyttävänä viranomaisella.

Kunkin vuoden tilanne ja ohjelmat käydään läpi tarkkailua edeltävän vuoden aikana järjestettävässä yhteistarkkailutyöryhmän kokouksessa, jossa ovat edustettuna tarkkailussa mukana olevat toimijat, valvova viranomainen ja tarkkailua suorittava konsultti. Vuoden 2019 tarkkailusta sovittiin 14.11.2018 pidetyssä kokouksessa.

Taulukko 1. Yhteistarkkailussa mukana olevat tarkkailuvelvolliset, niiden velvoitteet ja lupapäätökset.

YHTEISTARKKAILUN OSALLISET	LUPAPÄÄTÖS	VEDENLAATU-TARKKAILU	KALATALOUS-TARKKAILU
LOHJANJÄRVEN YHTEISTARKKAILUN VELVOLLISET			
SAPPI FINLAND OPERATIONS OY, KIRKNIEMEN PAPERITEHDAS	Ympäristölupa: LSY-2004-Y-409, 10.10.2007, Nro 36/2007/1 Vaasa hallinto-oikeuden päätös: Dnro 00666/08/5101 ja Dnro 0667/08/5101, 21.12.2009, Nro 09/0406/1 KHO:n päätös: Dnro 240/1/10 ja 264/1/10, 21.4.2011 ESAVI päätös: Dnro ESAVI/270/04.8.2010, nro 161/2012/1, 11.10.2012	x	x
LOHJAN KAUPUNKI, PITKÄNIEMEN JVP	ESAVI/8/04.08/2010, nro 67/2013/2, 22.3.32013	x	x
LOHJAN KAUPUNKI, PELTONIEMEN JVP	ESAVI/444/04.08/2010, nro 68/2013/2, 22.3.32013	x	x
MUSTIONJOEN, POHJANPITÄJÄNLAHDEN JA TAMMISAAREN MERIALUEEN YHTEISTARKKAILUN VELVOLLISET			
RAASEPORIN VESI, KARJAA-POHJA JVP	ESAVI päätös nro 153/2014/2, dnro ESAVI/52/04.08/2012, 17.9.2014	x	x
RAASEPORIN VESI, SKEPPSHOLMENIN JVP	ESAVI päätös nro a54/2014/2, dnro ESAVI/120/04.08/2012, 17.9.2014	x	x
HANGON SATAMA – HANGÖ HAMN OY AB, KOVERHARIN SATAMA	PERUSTE: 30/2006/1, LSY-2002-Y-365, 23.11.2016	x	
GEBERIT PRODUCTION OY, IDO KYLPYHUONE (VAPAAEHTOINEN, EI VELVOITETTA)	UUS-2006-Y 607-111, 25.9.2007	x	

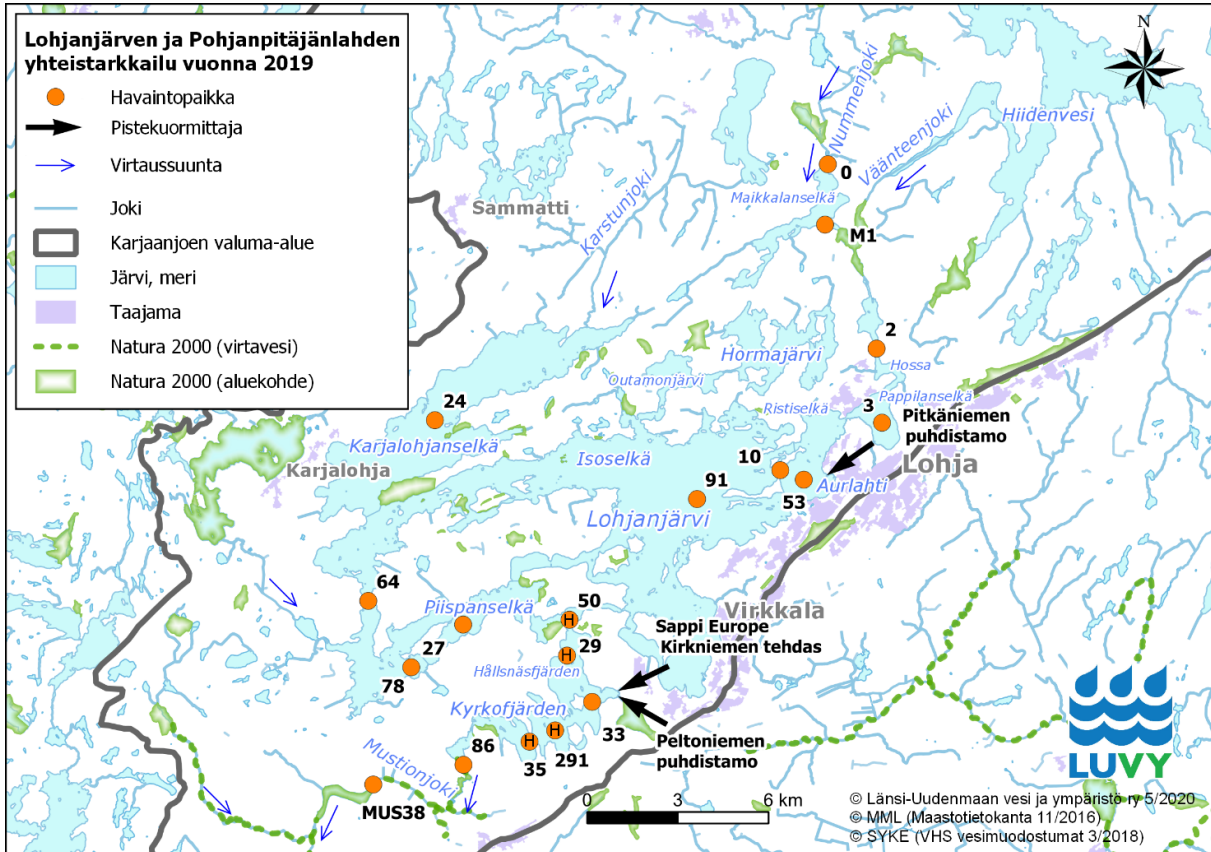
2 Aineisto ja menetelmät

Pistekuormittajien vaikutusta Lohjanjärven sekä Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen veden laatuun tutkittiin vuonna 2019 fysikaalis-kemiallisin menetelmin. Vesinäytteistä analysoitiin erityisesti rehevyyteen ja veden hygieeniseen laatuun liittyviä tekijöitä (liite 1). Yhteenvetoraportissa arvioidaan yhteistarkkailuun osallistuvien toiminnanharjoittajien aiheuttaman kuormituksen vaikutusta tarkkailualueen veden laatuun. Vedenlaatutulokset on toimitettu ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmään ja ne on esitetty liitteessä 2 ja 3.

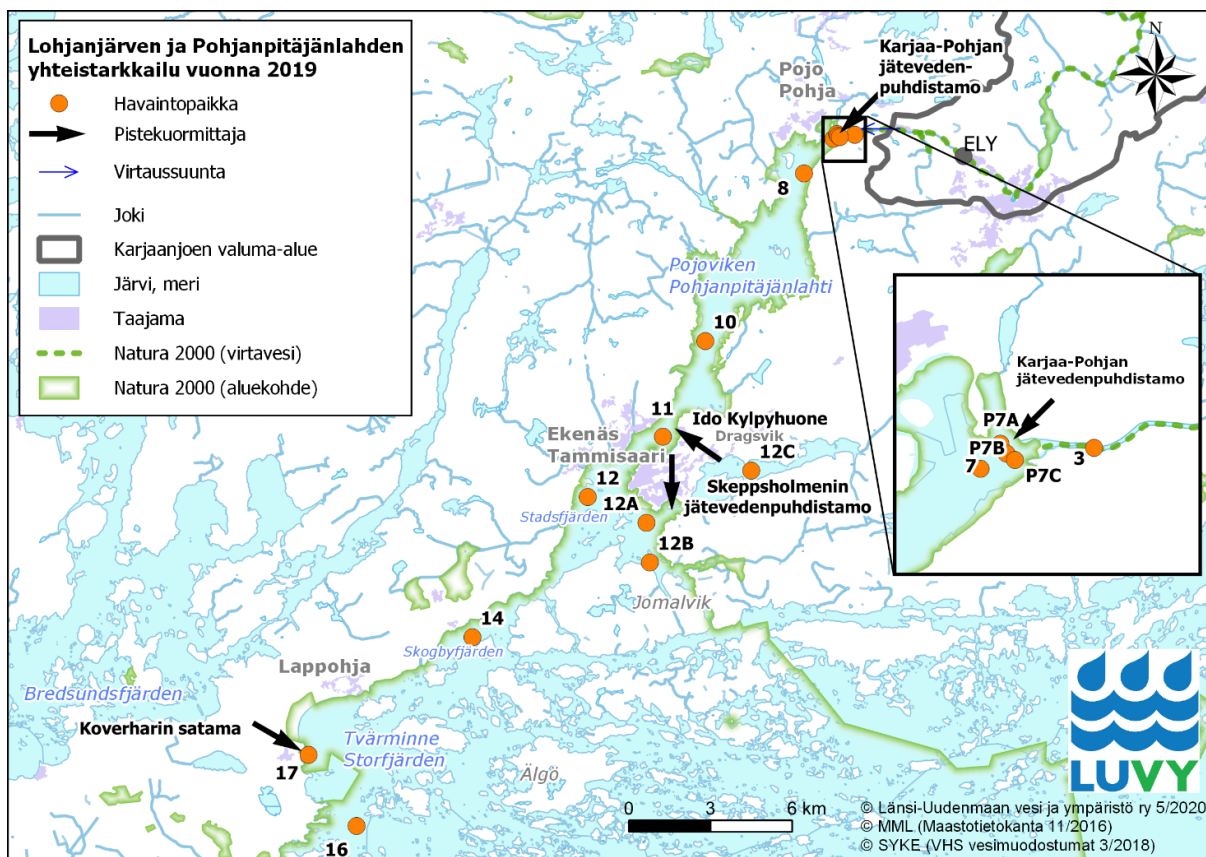
Yhteistarkkailuiden kohteena oleva alue ulottuu Lohjanjärven Maikkalanselälle laskevasta Nummenjoesta aina Tvärminnen Storfjärdenille asti (kuvat 2 ja 3). Mustionjoen vedenlaatua seurataan Lohjanjärven yhteistarkkailussa vuodesta 2018 alkaen havaintopaikalla MUS38, jota on tarkkailtu vuoteen 2016 saakka Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailussa. Tämän lisäksi tulosten tarkastelussa voidaan

hyödyntää vedenlaatutuloksia Mustionjoen Billnäsin havaintopaikalta 4,9, jossa Uudenmaan ELY-keskus seurasi Mustionjoen vedenlaatua vuonna 2019 13 kertaa sekä Väänteenjoen vedenlaatua, jossa Uudenmaan ELY-keskus seurasi vedenlaatua 10 kertaa. Yhteistarkkailun vedenlaatuhavaintopaikat on esitetty taulukoissa 2 ja 3.

Vuonna 2019 talven olosuhteet vaikeuttivat jonkin verran Lohjanjärven näytteenottoa. Helmikuun alussa eteläosan hapettimen toiminnan seurantaan liittyviä näytteitä ei saatu Kyrköfjärdenin havaintopaikalta 35. Pohjanpitäjänlahdella ja Tammisaaren merialueella talvella vain suojaisimmilla havaintopaikoilla oli jäätä, mutta kaikki näytteet saatiin haettua.



Kuva 2. Lohjanjärven yhteistarkkailualue ja havaintopaikat vuonna 2019. Havaintopaikan sisällä oleva kirjain H tarkoittaa, että havaintopaikan läheisyydessä on hapetinlaite.



Kuva 3. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan yhteistarkkailualue ja havaintopaikat vuonna 2019.

Taulukko 2. Lohjanjärven yhteistarkkailun vedenlaadun havaintopaikat vuonna 2019.

Tunnus	Nimi	Kuvaus	Kok.syv. m	ETRS-TM35FIN (itä)	ETRS-TM35FIN (pohjoinen)	n/ vuosi	Lisätieto
0	Nummenjoki 0,0 Häntäjoki	joki		336662	6693309	12	
M1	Maikkalans. Kisakallio 4	järvi	9	336571	6691312	2	Lohjan ympäristönsuojelu
2	Lohjanj. Hossa 2	joki	7	338276	6687211	12	
3	Lohjanj. Pappilans. 3	järvi	5	338455	6684760	2	
10	Lohjanj. Liessaari 10	järvi	13	335090	6683191	2	
53	Lohjanj. Aurlahti 53	järvi	8	335867	6682875	5	
91	Lohjanj. Isoselkä 91	järvi	54	332232	6682840	5	
24	Lohjanj. Karjalohjans. 24	järvi	41	323664	6684843	5	
78	Lohjanj. Härkäsaari 78	järvi	13	322882	6676670	4	vain hapetustarkkailu
64	Lohjanj. Ristisalmi 64	järvi	13	321460	6678866	4	vain hapetustarkkailu
27	Lohjanj. Hermalans. 27	järvi	17,5	324598	6678083	5	
50	Lohjanj. Ahtialans. 50	järvi	16	328118	6678243	4	vain hapetustarkkailu
29	Lohjanj. Hällsnäsf. 29	järvi	16	328034	6677056	5	
33	Lohjanj. Hällsnäsf. 33	järvi	8	328866	6675526	7	9.7. ylimääräinen
35	Lohjanj. Kyrköfjärden 35	järvi	15	326794	6674210	4	
291	Lohjanj. Kyrköfjärd. 291	järvi	16	327642	6674582	7	9.7. ylimääräinen
86	Brucksträsket luusua 2	joki	1,8	324609	6673445	12	
MUS38	Mustionjoki 21,6	joki	1,2	321625	6672793	4	

Taulukko 3. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden sekä Tammisaaren merialueen vedenlaadun havaintopaikat vuonna 2019.

Tunnus	Nimi	Kuvaus	Kok.syv. m	ETRS-TM35FIN (itä)	ETRS-TM35FIN (pohjoinen)	n/ vuosi	Lisätieto
3	Mustionjoki 0,5	joki		309044	6666678	6	
P7A	Pohjanp.lahti Äminne 5	meri		308394	6666707	5	
P7B	Pohjanp.lahti Äminne 4	meri		308436	6666639	5	
P7C	Pohjanp.lahti Äminne 3	meri		308495	6666594	5	
7	Pohjanp.lahti Äminne 2	meri	7	308256	6666533	6	
8	Pohjanp.lahti Storö 1	meri	13	307178	6665260	6	
10	UUS-16 Pohjanp.lahti 92	meri	42	303551	6659097	7	
11	Pohjanp.lahti etelä 11	meri	6	301993	6655585	6	Geberit Production Oy
12	Stadsfjärden Vitsten 210	meri	6	299230	6653368	7	
12A	Båssafjärden 93	meri	6	301389	6652420	7	
12B	Båssafjärden 96	meri	4	301513	6650962	2	
12C	Dragsviksfjärden 87	meri	2	305240	6654337	7	
14	Skogbyfjärden 101	meri	17	294992	6648214	7	
17	Tvärminne Storfjärd 152	meri	10	288969	6643892	2	
16	UUS-4 Storfjärd 137	meri	34	290855	6641224	6	

Tarkkailusta vastaavana vesistöasiantuntijana toimi Lohjanjärven alueen yhteistarkkailussa Tiina Asp ja Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden sekä Tammisaaren merialueen yhteistarkkailussa Ralf Holmberg. Raportin laadintaan osallistuivat lisäksi vesistöasiantuntija Anne Lehmijoki ja kuormitustieto-osuudesta vastannut puhdistamoinnin Marja Valtonen.

Tarkkailun näytteenotosta ja kenttämittauksista vastasivat sertifioidut näytteenottajat (erikoistumispätevyyden ala vesi- ja vesistönäytteet) ja vesianalyysistä vastaa Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n laboratorio (vuodesta 2019 alkaen LUVYLab Oy Ab), joka on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025: 2005. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä verkkosivuilta www.finas.fi. Laboratorio voi tarvittaessa lähettää näytteen tutkittavaksi hyväksymälleen alihankkijalle, jonka tuloksista laboratorio vastaa. LUVYLabin määrittämenetelmät, määrittärajat ja mittausepävarmuudet on esitetty liitteessä 4.

Elokuussa 13.8.–29.8.2019 typpimäärittämisestä kokonaistyyppi, ammoniumtyppi (määrittäraja 8 µg/l), nitraattityppi (määrittäraja 4–100 µg/l) ja nitraatti- ja nitriittityypin summa (määrittäraja 4 µg/l) tehtiin Metropolilab Oy:n akkreditoitussa testauslaboratoriossa T058. Mittausepävarmuus typpimäärittämisellä on 15 %. Rauta määritettiin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n akkreditoitussa testauslaboratoriossa (T101, SFS-EN ISO/IEC 17025). Metallimäärittäysten mittausepävarmuus tutkituille metalleille on 15 %.

Natrium määritettiin maaliskuussa Metropolilabissa (mittausepävarmuus 20 % ja määrittäraja 50 µg/l), elokuussa Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:llä (mittausepävarmuus 15 % ja määrittäraja 100 µg/l).

Öljyhiilivedyt määritettiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n Lahden laboratoriossa (T039, SFS-EN ISO/IEC 17025) menetelmällä SFS-EN ISO 9377-2. Öljymäärittäksen mittausepävarmuus on 26 % ja määrittäraja 20 µg/l.

3 Taustatiedot

3.1 Kuvaus yhteistarkkailualueesta

Pohjanpitäjänlahteen Lohjanjärveltä Mustionjoen kautta laskeva Karjaanjoki on Uudenmaan suurin ja kalataloudellisesti merkittävin vesistöalue. Joen latvavesissä Hiidenveden yläpuolella esiintyy mm. useita taimenkantoja, joista osa on todennäköisesti alkuperäisiä (Koljonen ym. 2013). Joen alkuperäinen lohikanta on kuollut sukupuuttoon vuosikymmeniä sitten Mustionjoen voimalaitosrakentamisen myötä. Mustionjoessa elää myös merkittävä, joskin vanha ja ilman suojelutoimia sukupuuttoon kuoleva raakkupopulaatio. Mustionjoen raakkujen pelastustoimenpiteitä on tehty Freshabit LIFE -hankkeessa, jossa mm. Mustionjoen raakkupopulaatiosta on kerätty

toukkia kasvatettavaksi viljelylaitokseen. Pienet simpukanalut on tarkoitus siirtää myöhemmin omiin vesistöihinsä. Karjaanjoen laaja valuma-alue (2 045 km²) sijaitsee lähes pelkästään Länsi-Uudenmaan alueella, tosin sen kauimmaisiet latvat ulottuvat Hämeeseen yli sadan kilometrin päähän merestä. Vesistöalueen ja samalla Uudenmaan suurimmat järvet Hiidenvesi ja Lohjanjärvi sijaitsevat vesistöalueella n. 30 metriä merenpinnan yläpuolella. Korkeimmillaan Karjaanjoen latvapurot ovat toistasataa metriä merenpinnan yläpuolella, joten jokialueilla onkin runsaasti koskia, joista suuri osa on padottuja. LUVYn koordinoimassa Lohikalat Karjaanjoelle -hankkeessa valmistuivat kalatiet kahteen alimpaan voimalaitospatoon Åminneforsin ja Billnäsiin. Kalatiet on vesitetty toukokuussa 2020 ja kalojen seuranta käynnistyy kuluvana vuonna. Ylempien voimalaitosten Peltokosken ja Mustionkosken kalateiden valmistelua edistetään tavoitteena kalojen nousun mahdollistaminen Lohjanjärvelle ja siitä edelleen latvavesiin. Osana vesistövisiota on myös haettu muutoslupaa Mustionkosken säännöstelyyn, jotta ilmastomuutoksen aiheuttamat vaikutukset virtausten kausivaihteluihin voitaisiin ottaa huomioon säännöstelyssä. Tavoitteena on mm. Mustionjoen peltosten tulvimisen vähentäminen, jolla on vaikutusta jokeen tulevaan hajakuormitukseen.

Alue on varsin vaihteleva käsittäen jo itsessään monimuotoisen Lohjanjärven, osia Mustionjoesta, makean veden ja meriveden vaihtumisalueen Pohjanpitäjänlahdessa sekä saaristaisen Tammisaaren edustan merialueen. Pohjanpitäjänlahti on n. 15 km pitkä murtumalaakso, jota rajoittaa Lohjanharjun muodostama kynnys Tammisaaren kaupungin kohdalla. Lahti muistuttaa matalaa vuonoa ja se on tärkein kapeiden murtovesilaitien edustaja Uudenmaan Natura 2000 -kohteissa. Pohjanpitäjänlahdella ja Tammisaaren merialueella on Naturan lisäksi myös muita luonnonsuojelupaikkoja suojeltuja alueita.

Lohjanjärvi on Uudenmaan suurin järvi. Se on morfologialtaan hyvin rikkonainen ja myös veden laadussa on eroja eri alueiden välillä. Kolmannen vesienhoitokauden alustavan pintavesien ekologisen luokittelun arvion mukaan suurin osa Lohjanjärvestä on hyvässä tilassa (SYKE, Vesikartta, tieto haettu 6.4.2020). Pääosa Lohjanjärvestä on tyypitelty ensisijaisesti kuuluvaksi runsasravinteisten (Rr) järvien pintavesityyppiin. Karjalohjanselkä on tyypitelty muusta Lohjanjärvestä poiketen omaksi tyyppikseen eli pieniin ja keskikokoisiin vähähumuksiseen järviyyppiin (Vh) kuuluvaksi. Nummenjoen ja Väänteenjoen vaikutusalueet järven koillisosassa ja järven eteläosa on luokiteltu ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi. Lohjanjärven suurin selkälake on Isoselkä, jonka tilavuus on lähes puolet koko Lohjanjärven tilavuudesta ja siellä on myös järven syvin syväne, 54 m. Lohjanjärven valuma-alue on 1 927 km² ja siitä on peltoja noin 16 % ja metsää vajaa 70 % €. Valuma-alueen järvisyys on 12 % (SYKE VALUE, tieto haettu 6.4.2020, perustuu vuoden 2012 CORINE-luokitukseen). Maaperän kalkkipitoisuus on varsin suuri, joten järven pH on kaikilla alueilla pintavedessä yleensä yli 7. Lohjanjärvi on säännöstelty ja myös Lohjanjärven koillispuolella olevan Hiidenveden säännöstely vaikuttaa Lohjanjärveen.



Kuva 4. Lohjanjärvellä oli haastavat jääolot talvella 2019. Vettä oli jäällä helmikuussa 5 cm ja jäässä oli selkeitä välimerkkejä. Helmikuussa ei myöskään päästy hakemaan näytettä havaintopaikalta 35 huonon jäätilanteen vuoksi.

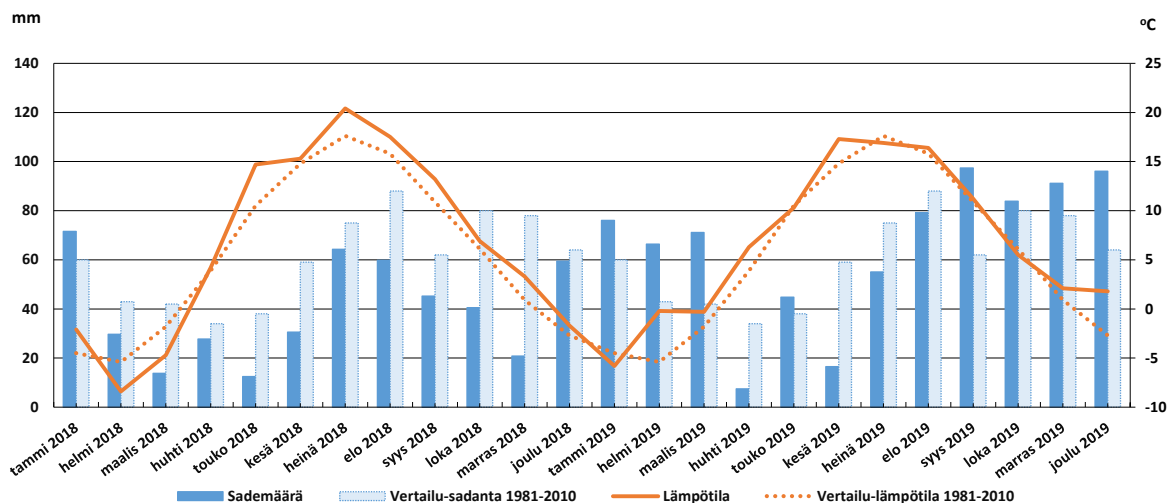
Mustionjoen valuma-alue on 2 043 km² ja siitä peltoja on noin 17 % ja metsää. Valuma-alueesta on peltoja noin 17 % ja metsää noin 65 % Valuma-alueen järvisyys on 12 % (SYKE VALUE, tieto haettu 6.4.2020, perustuu vuoden 2012 CORINE-luokitukseen). Mustionjoen virtaama oli vuonna 2019 keskimäärin 15,6 m³/s. Mustionjoen ekologiselle tilalle ei ole tehty uutta alustavaa luokittelua, koska sen on vasta tekeillä voimakkaasti muutettujen tai keinotekoisien vesistöjen osalta.

Pohjanpitäjänlahti ja Dragsvikin merialue Tammisaaren ympärillä ja eteläpuolelle Odensön saarelle saakka ovat uusimman pintavesien ekologisen luokittelun arvion mukaan välttävissä tilassa. Alueet kuuluvat lounaisen sisäsaariston pintavesityyppiin. Pohjanpitäjänlahtea kuormittavat suurimmaksi osaksi Mustionjoen tuoma kuormitus, mutta myös Tammisaaren lähivesiin kohdistuva kuormitus saattaa tietyissä olosuhteissa vaikuttaa Pohjanpitäjänlahteen. Pohjanpitäjänlahden syväne on noin 42 m syvä. Tammisaaren lähivedet ovat matalia etenkin Stadsfjärdenin, Båssafjärdenin ja Dragsviksfjärdenin vesialueilla, mutta Vitsandin salmesta etelään päin syvyysuhteet suurenevät Tvärminneä kohti. Gullöön saaresta Tvärminnen suuntaan Skogsbyfjärden ja Storfjärden on luokiteltu ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi.

4 Säätila ja virtaamat

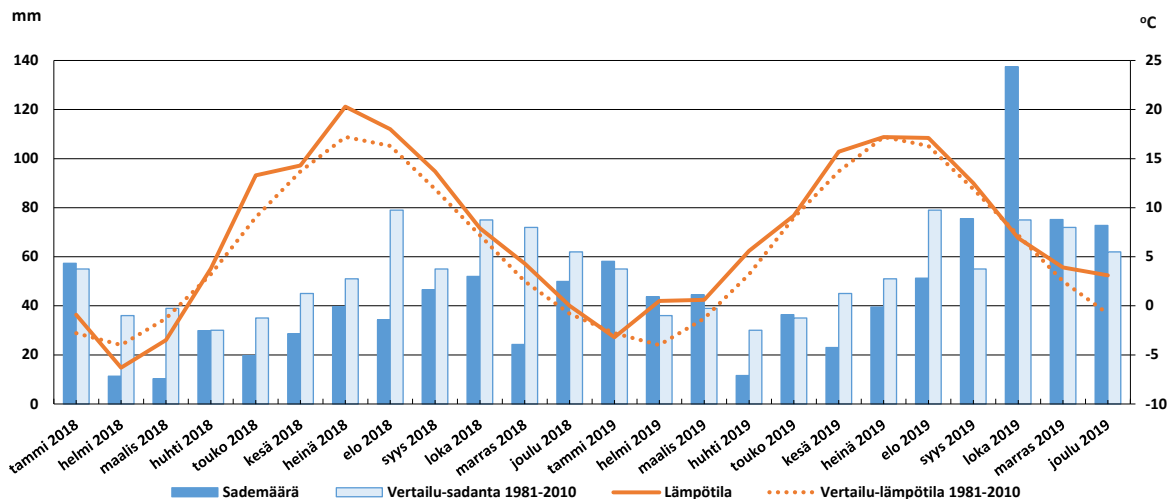
Alueiden säätilaa tarkasteltiin Lohjan Porlan ja Hangon Tvärminnen säähavaintoasemilta.

Lohjan Porlan säähavaintoaseman mittausten mukaan vuosi 2019 oli 1,3 °C vertailujaksoa 1981–2010 lämpimämpi. Helmikuussa kuukauden keskilämpötila poikkesi keskiarvosta eniten ollen 5,2 °C lämpimämpi, mutta myös joulukuu oli 4,5 °C keskiarvoa lämpimämpi. Vuoden 2019 kokonaissadanta oli vain yhdeksän prosenttiyksikköä keskiarvoa suurempi, mutta se jakautui hyvin epätasaisesti eri kuukausien välille. Poikkeuksellisen sateisia kuukausia olivat helmikuu, maaliskuu, syyskuu sekä joulukuu. Näinä kuukausina sadanta oli vähintään 1,5-kertainen keskimääräiseen verrattuna. Vastaavasti poikkeuksellisen vähäsateisia kuukausia olivat huhtikuu sekä kesäkuu, jolloin satoi vain noin neljännes pitkänajan keskiarvosta (Kuva 5).



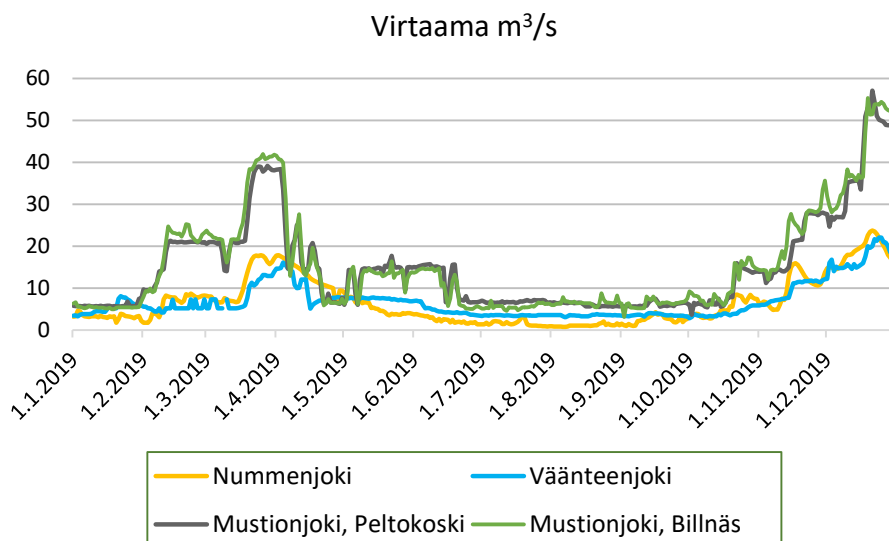
Kuva 5. Kuukauden sademäärät ja keskilämpötilat vuosina 2018–2019 Lohjan Porlan sääasemalla sekä vertailuarvot v. 1981–2010 (Ilmatieteen laitos).

Tvärminnen havaintoasemalla vuoden 2019 keskilämpötila 7,4 °C oli 1,4 °C korkeampi kuin pitkän ajan vertailulämpötila. Alkuvuoden lämpötila noudatti pitkän ajan keskiarvoa, mutta helmi-huhtikuussa oli selkeästi keskimääräistä lämpimämpää. Helmikuussa kuukauden keskilämpötila oli jopa 4,5 °C tavanomaista korkeampi. Myös marras-joulukuussa oli keskimääräistä lämpimämpää. Sademäärät olivat talvella jonkin verran keskimääräistä suuremmat, mutta sade tuuli suurelta osin vetenä. Huhtikuusta elokuuhun satoi vähemmän kuin keskimäärin ja etenkin huhti- ja kesäkuu olivat poikkeuksellisen vähäsateisia. Sademäärät kasvoivat taas syyskuussa ja erityisesti lokakuussa sademäärät olivat lähes kaksinkertaiset keskimääräiseen verrattuna (Kuva 6).



Kuva 6. Kuukauden sademäärät ja keskilämpötilat vuosina 2018–2019 Hangon Tvärminnen sääasemalla sekä vertailuarvot v. 1981–2010 (Ilmatieteen laitos).

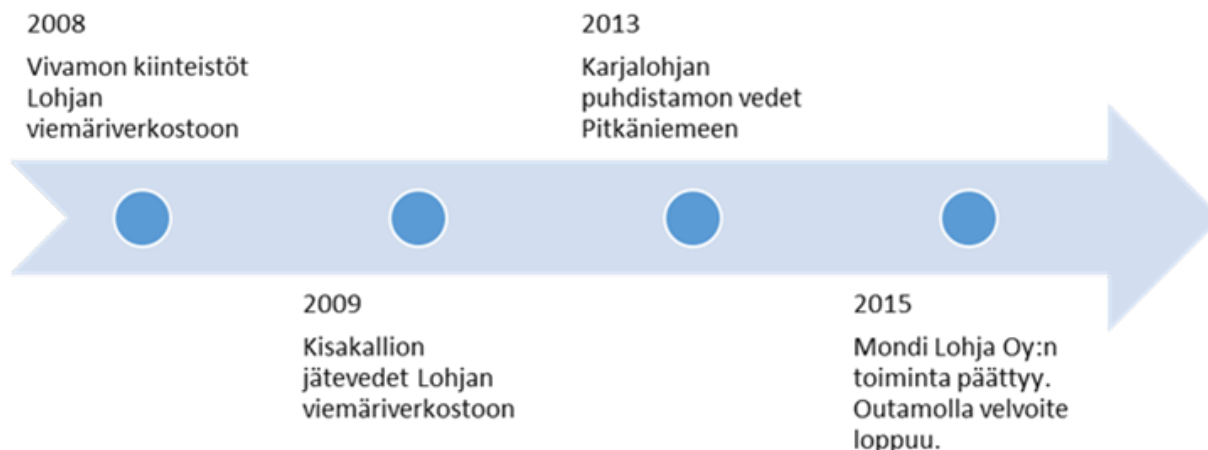
Yhteistarkkailualueiden yhteydessä olevista joista suurin virtaama on Mustionjoessa. Vuonna 2019 suurimmat virtaamahuiput todettiin keväällä maaliskuussa ja loppuvuodessa marras-joulukuussa (kuva 7).



Kuva 7. Virtaamat vuonna 2019 Nummenjoessa, Väänteenjoessa ja Mustionjoessa. Tiedot on haettu ympäristöhallinnon Avoimien ympäristötietojärjestelmä -palvelusta 2.3.2020.

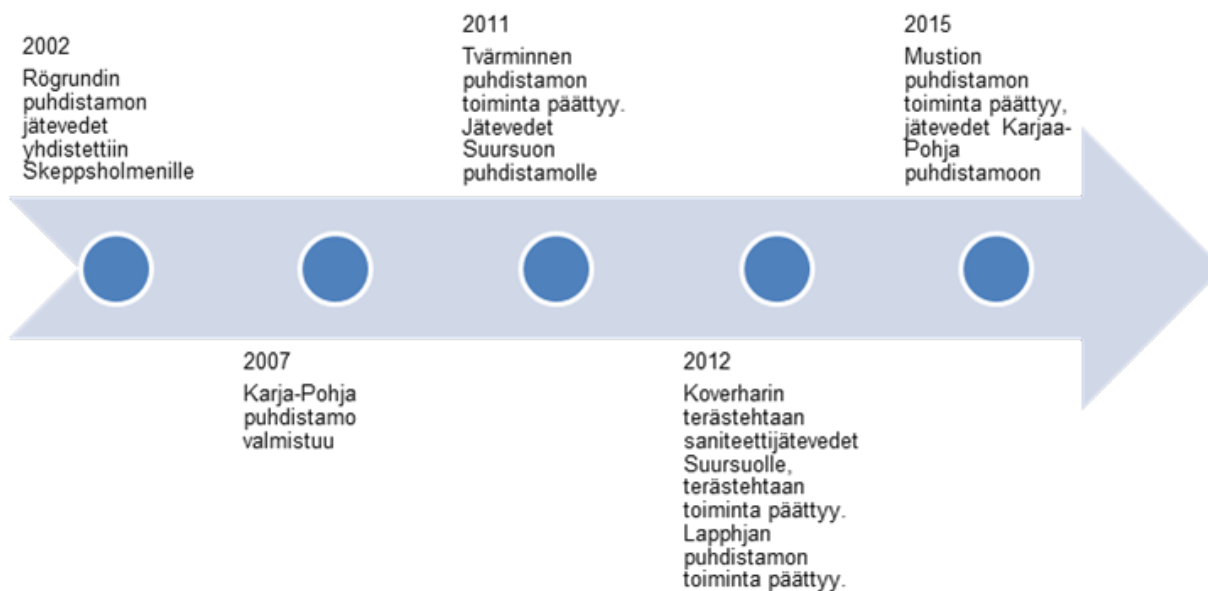
4.1 Pistekuormittajat

Molemmilla yhteistarkkailualueilla on tapahtunut 2000-luvulla pistekuormittajien määrän muutoksia ja keskittymistä isompiin yksiköihin (kuvat 8 ja 9). Vuonna 2019 Lohjanjärven yhteistarkkailuun kuuluvia pistekuormittajia olivat Lohjan kaupungin Pitkäniemen ja Peltoniemen puhdistamot sekä Sappi Europe Kirkniemen tehtaan puhdistamo (kuva 2). Lohjan kaupungin Pitkäniemen keskuspuhdistamo toimii Aurlahden alueella, järven eteläosassa Hällsnäsfjärdeniin johtavat vetensä Lohjan kaupungin Peltoniemen puhdistamo sekä Sappi Europe Kirkniemen tehtaan puhdistamo.



Kuva 8. Lohjanjärven alueen yhteistarkkailun pistekuormittajien muutokset vuosina 2008–2019.

Vuonna 2019 Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan merialueen yhteistarkkailuun kuuluvia pistekuormittajia olivat Karjaa-Pohjan puhdistamo, Skeppsholmenin puhdistamo, Geberit Production Oy / IDO kylpyhuone ja Hangon satama-Hangö Hamn Oy Ab (Koverharin satama). Yhdyskuntajätevedenpuhdistamot tuottavat valtaosan pistekuormituksesta ja teollisuuden osuus on hyvin vähäinen. Keskusyksikkönä Pohjanpitäjänlahden eteläosassa toimii Raaseporin Tammisaaren Skeppsholmenin puhdistamo ja toisena keskusyksikkönä Pohjanpitäjänlahden perukassa Karjaa-Pohjan puhdistamo (kuva 3).

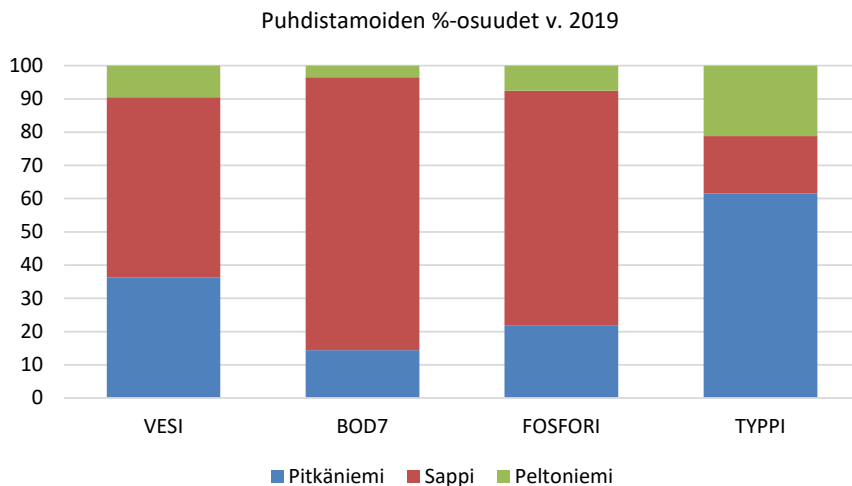


Kuva 9. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan merialueen yhteistarkkailun pistekuormittajien muutokset vuosina 2002–2019.

4.2 Jätevesikuormitus

4.2.1 Lohjanjärven yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus

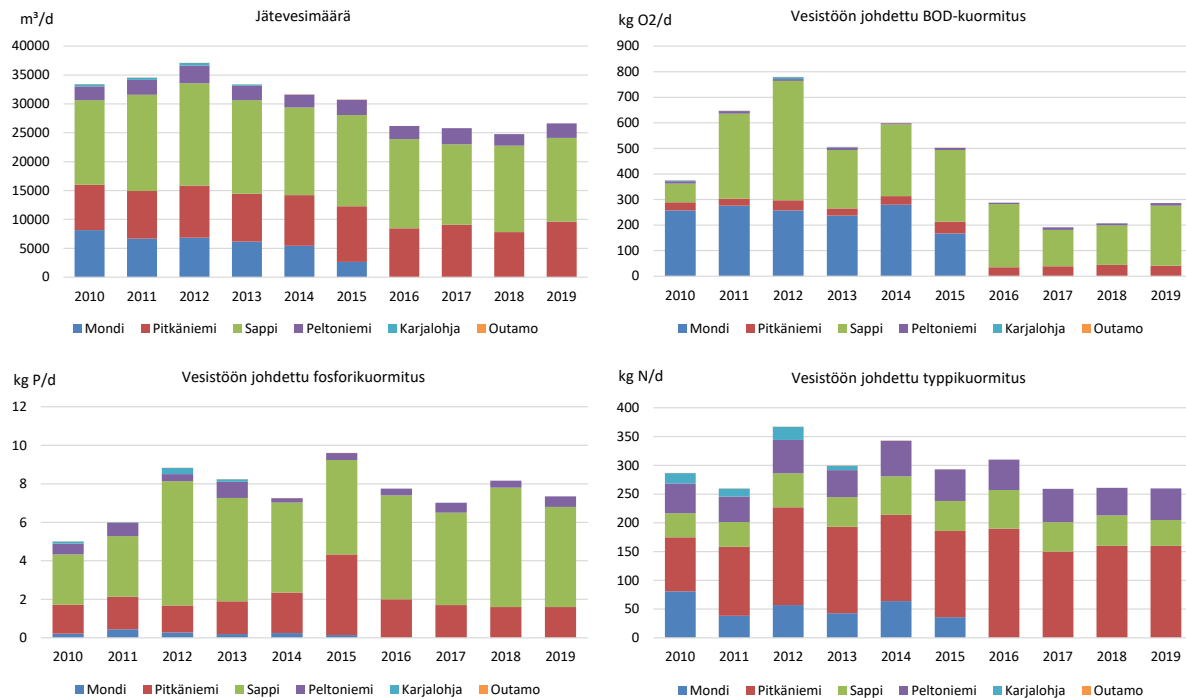
Puhdistamoilta vuonna 2019 järveen johdetusta fosforista oli yhdyskuntajätevesien osuus n. 29 %, teollisuuden osuus oli 71 % (kuva 10). Vesistöön puhdistamoilta johdetusta tyvestä yhdyskuntajätevesistä oli peräisin 83 %, teollisuuden osuus 17 %. Orgaanisen aineen kuormituksesta (BOD7) teollisuus tuotti n. 82 % ja yhdyskuntajätevedet n. 18 %.



Kuva 10. Puhdistamoiden kuormitusosuudet (%) vuonna 2019.

Vuonna 2019 vesistöön johdettu jätevesimäärä oli n. 26 600 m³/d. Vuosina 2015–2019 jätevesimäärä on ollut välillä 24 800 – 30 700 m³/d. Jätevesimäärä on vähentynyt kuvassa 11 esitettävän tarkastelujakson alkupuolen vuosiin nähden. Vuoden 2019 BOD-kuormitus oli n. 290 kg O₂/d. Vuosina 2015–2019 BOD-kuormitus on ollut välillä n. 190–500 kg O₂/d. BOD-kuormitus on vähentynyt Mondi Lohja Oy:n toiminnan päättymisen jälkeen. Fosforikuormitus oli vuonna 2019 n. 7,4 kg P/d. Fosforimäärä on viimeisimpänä viitenä vuotena ollut välillä n. 7,0–9,6 kg/d. Vuonna 2019 vesistöön johdettu typpimäärä oli n. 260 kg N/d, määrä oli samaa tasoa kuin kahtena edellisvuotena. Typpimäärä on viimeisimpänä viitenä vuotena ollut välillä n. 260–310 kg/d. Kuvan 11 tarkastelujaksolla Mondi Lohja Oy:n toiminnan päättymisen on osaltaan vaikuttanut vähentävästi typpikuormitukseen.

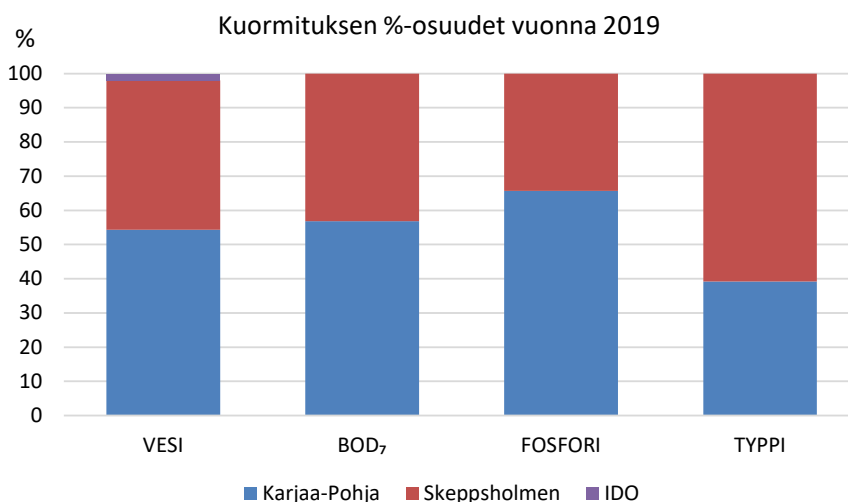
Liitteessä 5.1 ja 5.2 esitetään Lohjanjärven pistekuormittajien vesistökuormituksen kehittyminen pidemmällä aikavälillä, jaksolta 1990–2019.



Kuva 11. Vesistöön johdettu kuormitus Lohjanjärven yhteistarkkailualueella 2010–2019.

4.2.2 Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan merialueen yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus

Tarkasteltavan alueen pistekuormitus muodostuu lähestulkoon kokonaan yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilta. Raaseporin Veden Karjaa-Pohjan ja Skeppsholmenin puhdistamot muodostivat 98 % kokonaisjätevesimäärästä (kuva 12).

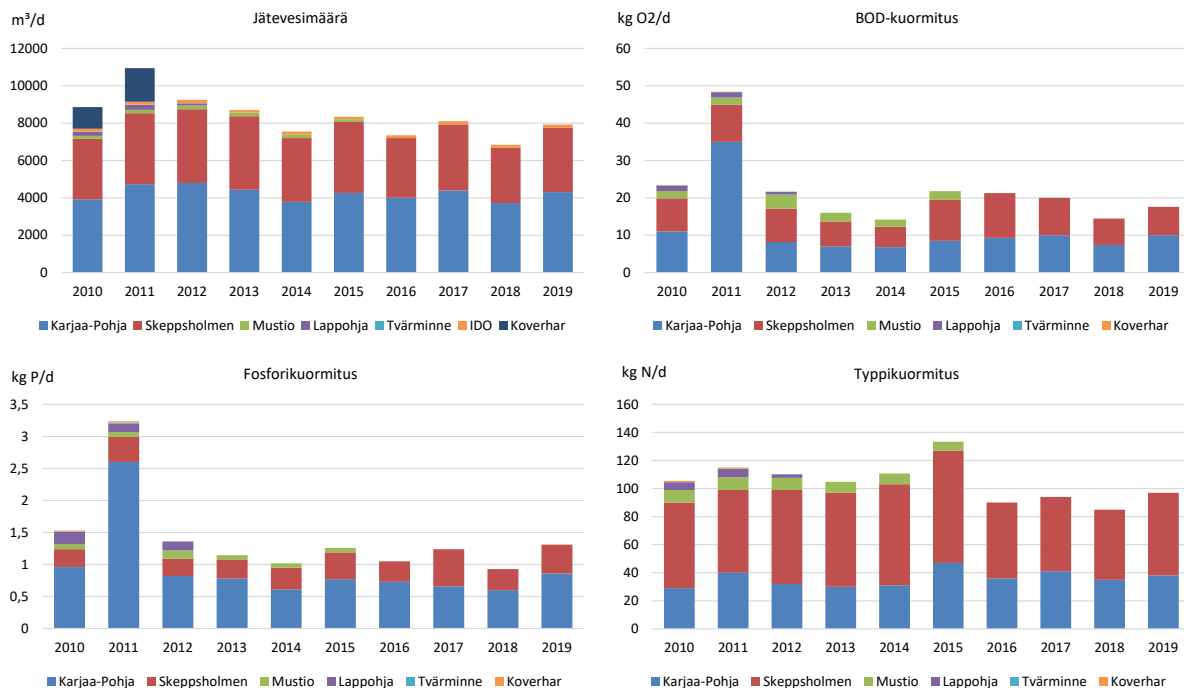


Kuva 12. Kuormituksen jakautuminen puhdistamoiden kesken vuonna 2019.

Vuonna 2019 vesistöön johdettu jätevesimäärä oli n. 7 930 m³/d, viimeisten viiden vuoden aikana jätevesimäärä on ollut välillä n. 6 840 – 8 350 m³/d (kuva 13). Yhdyskuntajätevedenpuhdistamoilla käsiteltävän jäteveden määrään vaikuttavat hule-/vuotovesien määrän vaihtelut. Vuoden 2019 BOD-kuormitus oli n. 18 kg O₂/d,

kuormitus on jaksolla 2015–2019 ollut välillä n. 15–22 kg O₂/d. Fosforikuormitus oli vuonna 2019 n. 1,3 kg P/d, viimeisten viiden vuoden aikana fosforikuormitus on ollut välillä 0,9–1,3 kg P/d. Vuonna 2019 vesistöön johdettu typpimäärä oli n. 97 kg N/d, vuosina 2015–2019 typpimäärä on ollut välillä 85–130 kg/d.

Liitteessä 6.1 ja 6.2 esitetään vesistökuormitus jaksolla 1990–2019 ja liitteen tiedoista nähdään, että kaikilla parametreilla tarkasteltuna kuormitus on merkittävästi vähentynyt 1990 luvun tilanteesta.



Kuva 13. Vesistöön johdettu kuormitus Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan yhteistarkkailualueella 2010–2019.

4.3 Ravinnekuormitus ja -lähteet

4.3.1 Kokonaiskuormituksen lähteet VEMALA-mallilla arvioituna keskimäärin vuosina 2012–2019

Lohjanjärveen kulkeutuvaa ja siitä edelleen Mustionjokeen lähtevää ja lopulta Pohjanpitäjänlahteen sekä Tammisaaren edustalle päätyvää typpi- ja fosforikuormitusta arvioitiin myös Ympäristöhallinnon VEMALA-kuormitusmallilla (V.1), jolla simuloidaan vesistöjen laatuun vaikuttavia ravinnekuormituksia koko Suomessa (Huttunen ym. 2016). Tulokset on haettu 13.4.2020 VEMALA-mallista alueelta lähtevänä kuormana. Suurin osa Lohjanjärven ravinnekuormituksesta tulee Karjaanjoen yläpuoliselta valuma-alueelta Nummenjoen ja Hiidenveden suunnasta (Asp ym. 2019). Nummenjoelta päätyi Lohjanjärveen keskimäärin (vuosina 2012–2019) fosforia 17 tonnia/vuosi ja Hiidenveden suunnalta Väänteenjokea pitkin 10 tonnia/vuosi. Tästä suurin osa, 71 % Nummenjoen suunnasta ja 60 % Hiidenveden suunnasta, oli peltoviljelystä johtuvaa. Lohjanjärvestä eteenpäin Mustionjokeen lähti vuodessa keskimäärin fosforia noin 14 tonnia. Pistekuormituksen osuus tästä on noin 16 % eli 2,3 tonnia vuodessa.

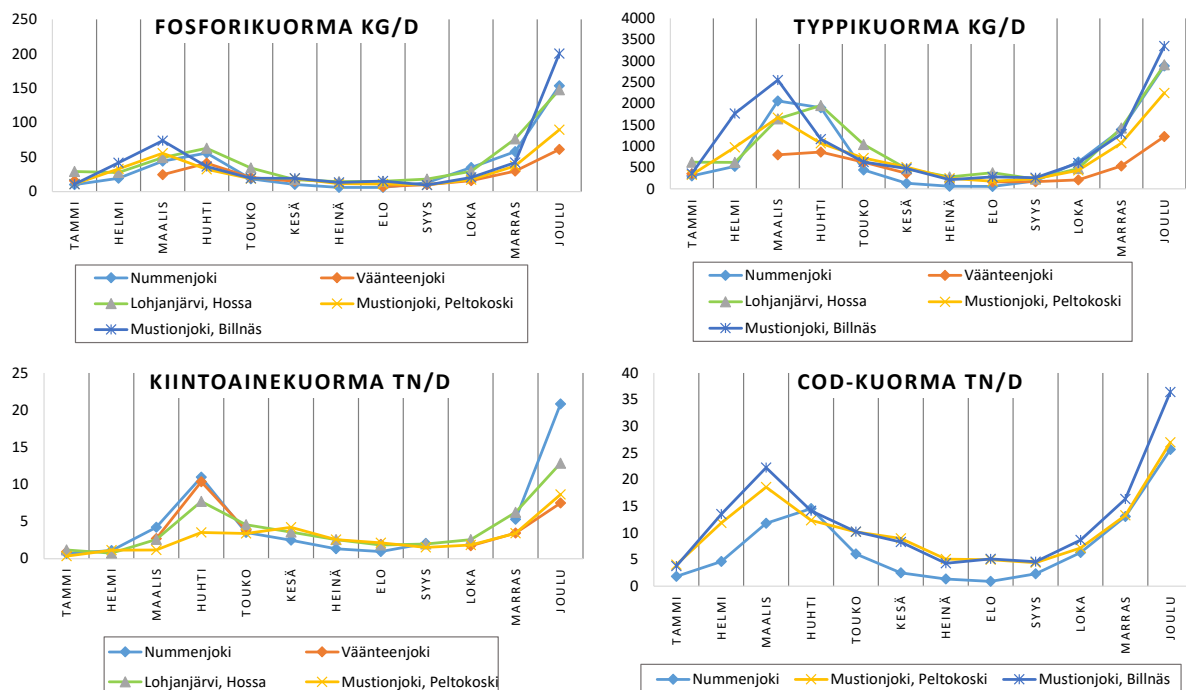
Vuosina 2012–2019 Lohjanjärveen tuli typpikuormitusta Nummenjoen suunnalta keskimäärin 266 tonnia vuodessa ja Hiidenveden suunnalta Väänteenjokea pitkin 266 tonnia vuodessa. Nummenjoen typpikuormasta reilu puolet (55 %) oli peltoviljelystä peräisin ja vajaa kolmannes (28 %) oli peräisin metsien luonnonhuuhtoumasta. Hiidenveden suunnalta tulevasta ravinnekuormasta 49 % johtui peltoviljelystä ja 27 %, tyyppistä tuli luonnonhuuhtoumasta metsistä. Lohjanjärveen Hiidenveden suunnasta tulevasta typpikuormituksesta pistekuormituksen osuus on keskimäärin 6 % eli 15,6 tonnia/vuosi. Lohjanjärvestä Mustionjokeen lähti tyyppiä vuodessa keskimäärin 419 tonnia, josta 19,6 % johtui pistekuormituksesta (82 tonnia/vuosi).

Pohjanpitäjänlahteen suurin osa ravinnekuormituksesta tulee Mustionjokea pitkin (Asp ym. 2019). Mustionjokea pitkin laski Pohjanpitäjänlahteen vuosina 2012–2019 fosforia keskimäärin 17,8 tonnia/vuosi, josta 58 % oli peräisin peltoviljelystä. Pistekuormituksen osuus fosforikuormituksesta oli 12,9 % eli 2,3 tonnia/vuosi. Lohjanjärven jälkeen jokeen kertyi matkan varrelta lisää fosforia keskimäärin 3,5 tonnia/vuosi. Mustionjoki toi vuosina 2012–2019 Pohjanpitäjänlahteen typpeä keskimäärin 489 tonnia/vuosi, josta metsien luonnonhuuhtouman osuus oli 19 % (94 tonnia/vuosi), peltoviljelyn osuus oli 47 % (231 tonnia/vuosi) ja pistekuormittajien osuus 16,6 % (81 tonnia/vuosi).

4.3.2 Jokien tuoma ainekuormitus vuonna 2019 kuukausikeskiarvomenetelmällä ja VEMALA-mallilla arvioituna

Tarkemman laskentamenetelmän puuttuessa Lohjanjärveen yhteydessä olevien jokien ainekuormitusta on aiemmin laskettu käyttäen yksinkertaista kuukausikeskiarvomenetelmää, jossa mitattu ainepitoisuus on kerrottu kuukauden keskivirtaamalla. Kuormituslaskelmissa on Nummenjoessa käytetty ympäristöhallinnon Pirkkulan virtaamamittausaseman (nro 2300240) virtaamaa ja havaintopaikan Nummenjoki 0 vedenlaatutietoja. Väänteenjoen padon ainevirtaama on laskettu padon virtaamamittausaseman (nro 2300560) virtaamista ja saman paikan vedenlaatutiedoista (Uudenmaan ELY-keskus). Väänteenjoen Hossansalmen havaintopaikan 2 virtaama on laskettu kertomalla Väänteenjoen padon kohdalla mitattu virtaama valuma-aluekertomella 1,62. Lohjanjärvestä lähtevän veden ravinnepitoisuudet on laskettu yhteistarkkailun puitteissa kuukausittain otettavista Bruksträsketin luusuan havaintopaikan (86) tuloksista. Virtaama-arvot ovat Mustionjoen Peltokosken (nro 2300935) virtaamia. Billnäsin ainevirtaama on laskettu padon virtaamamittausaseman (nro 2301050) virtaamista ja saman paikan vedenlaatutiedoista (Uudenmaan ELY-keskus). Säännöstelyn mahdollisia vaikutuksia ei laskelmissa ole huomioitu.

Jokien vuotuinen ravinnekuorma oli suurin joulukuussa 2019 noudatellen pääsääntöisesti virtaaman vaihteluja. Fosforikuormitus oli kokonaisuutena suurinta Hossansalmessa ja typpikuormitus suurinta Mustionjoella. Kiintoainekuormitus oli suurinta Nummenjoessa. Kemiallista hapenkulutusta aiheuttavien aineiden kuormitus oli suurempaa Mustionjoessa kuin Nummenjoessa. Väänteenjoesta tai Hossasta COD:ta ei mitattu (kuva 14).

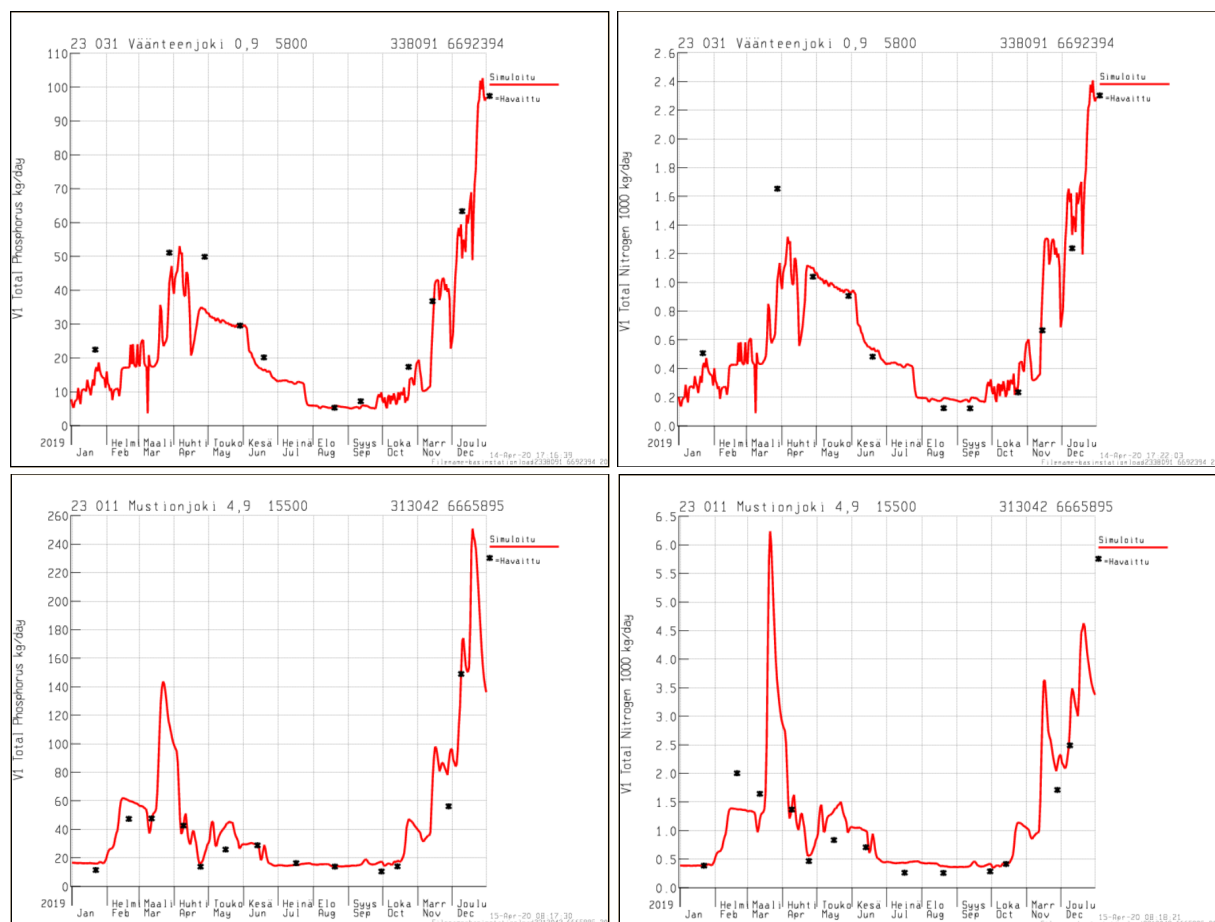


Kuva 14. Lohjanjärveen ja Pohjanpitäjänlahteen yhteydessä olevien jokien fosfori-, typpi-, kiintoaine- ja COD-ainekuormat vuonna 2019. Väänteenjoesta ja Hossasta ei mitata COD:ta eikä Billnäsiästä kiintoainetta.

Lohjanjärveen kulkeutuvaa ja siitä edelleen Mustionjokeen lähtevää ja lopulta Pohjanpitäjänlahteen sekä Tammisaaren edustalle päätyvää typpi- ja fosforikuormituksen määrää vuonna 2019 arvioitiin myös VEMALA-kuormitusmallilla. Tulokset on haettu 13.4.2020 VEMALA-mallista alueiden vuosikuormana. VEMALA-kuormitusmallia ja kuukausikeskiarvolaskentaa verrattaessa vuoden 2019 kuormituksessa keskimäärin eniten eroavaisuutta menetelmien välillä oli Mustionjoen yläosassa (taulukko 4). VEMALA-malliin on tehty muutoksia viimeisen vuoden aikana runsaasti ja ainakin typpikuormituksen osalta erot eri menetelmillä laskettuna ovat kaventuneet edellisvuodesta, mikä kertoo VEMALA-malliin kehittymisestä. Erot näytteenotoilla havaittuihin kuormitusarvoihin näkyvät myös VEMALA-mallista haetussa kaavioissa, joissa verrataan simuloituja ravinnekuormituskäyriä näytteenotoilla havaittuihin arvoihin (kuva 15).

Taulukko 4. Lohjanjärven ja Pohjanpitäjänlahteen yhteydessä olevien jokien vuoden 2019 ravinnekuormitus arvioituna kuukausikeskiarvolaskennalla ja VEMALA-mallilla. Hossansalmesta ei vuosikuormaa arvioitu VEMALA-mallilla.

	kk-keskiarvo- laskenta	VEMALA- malli	ero %	kk-keskiarvo- laskenta	VEMALA- malli	ero %
	fosfori t/v	fosfori t/v		typpi t/v	typpi t/v	
Nummenjoki	13,1	12,6	4	322	298	8
Väanteenjoki	8,8	8,08	8	195	228	17
Hossansalmi	15,9			367		
Mustionjoki, yläosa	10,6	12,85	22	296	350	18
Mustionjoki, Billnäs	15,3	16,56	8	395	443	12



Kuva 15. Väanteenjoen ja Mustionjoen fosfori- ja typpikuormitus 2019 havaittuina arvoina ja VEMALA-kuormitusmallin simuloimana.

5 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Tässä kappaleessa luodaan katsaus pääasiassa vuoden 2019 tarkkailutuloksiin, joiltain osin tuloksia tarkastellaan myös pidemmällä aikavälillä. Tuloksissa esitetään sekä Lohjanjärven alueen ja Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden sekä Tammisaaren merialueen tulokset alueittain eri kappaleissa. Jokituloksissa on hyödynnetty osaksi myös Uudenmaan ELY-keskuksen näytteenottoja Väänteenjoen ja Mustionjoki 4,9 havaintopaikoilta. Yhteenvedossa molemmat yhteistarkkailualueiden tulokset käydään alueittain läpi tiiviisti.

Havaintopaikkojen sijainti yhteistarkkailualueittain on esitetty kuvissa 2 ja 3. Vuoden 2019 vedenlaatatulokset löytyvät liitteistä 2 ja 3.

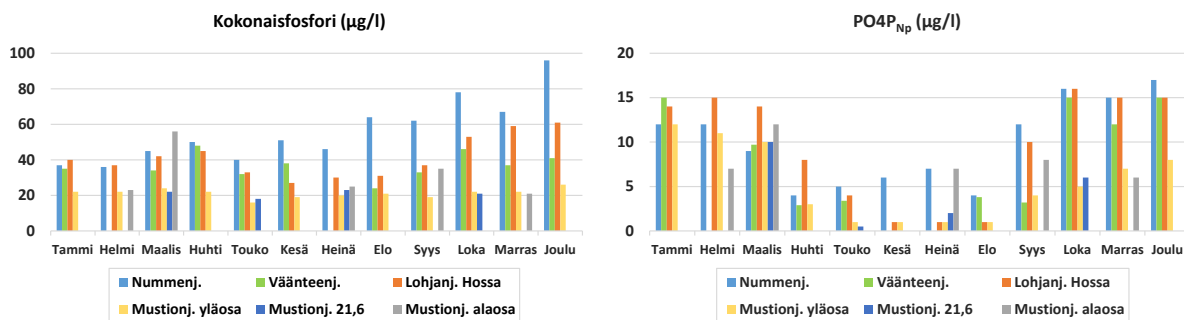
5.1 Ravinteet ja rehevöityminen

Ravinnekuormituksen aiheuttama rehevöityminen on Suomen sisä- ja rannikkovesien merkittävin ongelma. Rehevöityminen näkyy mm. leväsamentumisena ja näkösyvyyden pienenemisenä, verkkojen limoittumisena, aiempaa runsaampina sinileväkukintoina sekä särkikalakantojen voimistumisena häiriten näin sekä vesien virkistyskäyttöä, käyttöä talousvetenä että ammatti- ja vapaa-ajankalastusta. Tärkeimmät rehevöitymistä aiheuttavat ravinteet ovat fosfori ja typpi. Näistä fosfori on yleensä levien kasvua rajoittava tekijä järvi- ja virtavesissä, kun taas typen saatavuus rajoittaa kasvua merialueilla. Vähäsuolaisten, matalien merenlahtien kuten Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan merialueen rehevöitymisessä sekä typpi että fosfori ovat merkittävässä roolissa. Karjaanjoen vesistön typpi- ja fosforikuormitus päättyy Pohjanpitäjänlahden kautta Tammisaaren merialueelle, jossa se alueen oman ravinnekuormituksen lisäksi rehevöittää lahtea.

5.1.1 Ravinnepitoisuudet

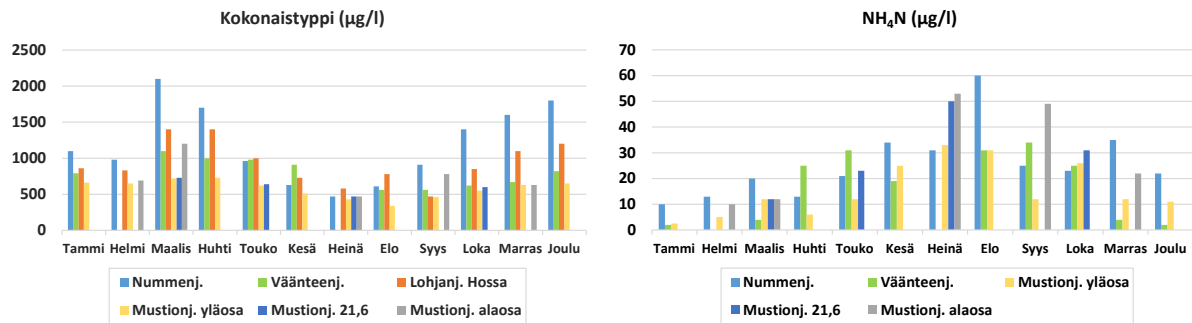
Joet

Yhteistarkkailualueiden joissa fosforipitoisuudet olivat edellisvuosien tapaan suurimmat Nummenjoessa, jossa erityisesti loppuvuotta kohti fosforipitoisuudet kasvoivat ja joulukuussa 2019 todettiin korkeimmat lukemat (kuva 16). Fosfaattifosforin pitoisuudet olivat kaikilla havaintopaikoilla suurimmat viileämmän veden aikaan, koska kasvukaudella perustuotanto käyttää liukoiset ravinteet tehokkaasti.



Kuva 16. Jokien fosforipitoisuudet vuoden 2019 mittauksissa.

Jokivesien kokonaistyyppipitoisuus oli suurimmillaan Nummenjoessa maaliskuussa ja loppuvuodesta (kuva 17). Kokonaistyyppipitoisuuden suureneminen näkyy erityisesti Nummenjoella maaliskuussa, mikä ei kuitenkaan tule yhtä selkeästi fosforipitoisuuksissa ilmi. Ammoniumtyypin määrät olivat maltillisia vuonna 2019 ja eikä selkeitä viitteitä jätevesikuormituksesta havaittu. Suurimmat ammoniumtyypipitoisuudet mitattiin heinä-elokuussa, mutta myös syyskuussa Mustionjoen alaosassa pitoisuus oli hieman koholla.

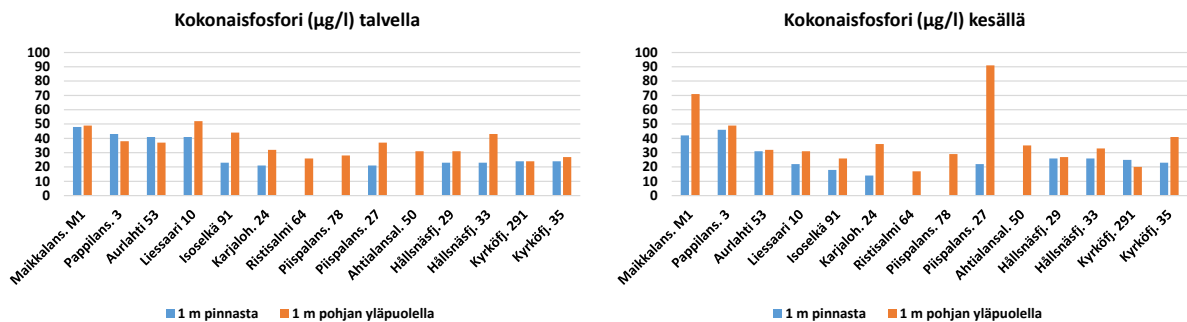


Kuva 17. Jokien typpipitoisuudet vuoden 2019 mittauksissa.

Lohjanjärvi

Lohjanjärvellä suurimmat pintaveden kokonaisfosforipitoisuudet mitattiin kesällä tyypilliseen tapaan Nummenjoen ja Väänteenjoen vaikutusalueilta Maikkalanselältä ja Pappilanselältä (kuva 18). Myös talvella suurimmat pitoisuudet mitattiin Maikkalanselältä ja siitä Liessaaren saakka olevilla havaintopaikoilla.

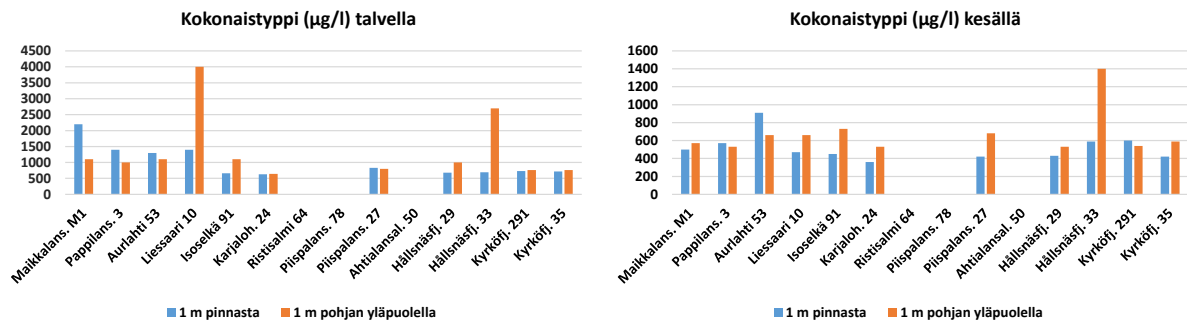
Pohjan läheisessä vedessä pitoisuudet olivat suuret kesällä tyypilliseen tapaan Maikkalanselän 9 metrin syvänteellä, mutta myös Piispalanselän 17,5 metrin syvänteeltä mitattiin pintavettä huomattavasti suurempi kokonaisfosforipitoisuus. Talvella suurimmat pohjanläheisen veden fosforipitoisuudet mitattiin Liessaaren havaintopaikalta, joka saattaa viitata myös mahdolliseen jätevesikuormitukseen happitilanteen ollessa kuitenkin hyvä. Myös bakteerien määrät olivat hieman kohollaan pohjan lähellä.



Kuva 18. Lohjanjärven havaintopaikkojen kokonaisfosforipitoisuudet lopputalvella (maaliskuu) ja loppukesällä (elokuu) 2019.

Suurimmat fosfaattifosforipitoisuudet (18–10 µg/l) (0,4 µ:n suodattimella suodatettu) mitattiin Karjalohjanselän, Isoselän sekä Maikkalanselän syvänteiden pohjalta. Tämä liennut reaktiivinen fosfori kuluu pintavesissä avovesikaudella yleensä loppuun ja suurimmat lukemat mitataan usein kasvukauden ulkopuolella ja syvänteiden pohjalla. Suurin osa alle määrittäjärajan (< 2 µg/l) mitatuista pitoisuuksista mitattiin heinä-syyskuussa pintavedestä. Mitattavissa olevia pieniä fosfaattifosforipitoisuuksia löytyi eri syvyyksiltä ja puolilta Lohjanjärveä pitkin vuotta.

Lohjanjärven suurimmat pintaveden kokonaistyyppipitoisuudet mitattiin maaliskuussa Maikkalanselällä ja elokuussa Aurlahdesta (kuva 19). Talven mittauksissa 5.3.2019 erottui voimakkaasti Liessaaren syvänteiden pohjan kokonaistyyppipitoisuus (4 000 µg/l), kohonnut kokonaistyyppipitoisuus on todennäköisesti jätevesikuormituksen vaikutusta, joka näkyy myös havaintopaikan muissa määrittäyksissä mm. kohonneina fosforipitoisuuksina ja bakteerimäärinä. Myös Hällsnäsfjärdenin Mangsön syvänteiden pohjalla ja välivedessä mitattiin talvella korkeita kokonaistyyppipitoisuuksia, mitkä lienevät myös jätevesikuormituksen vaikutusta. Elokuussa 2019 Hällsnäsfjärdenin Mangsön syvänteiden pohjalla mitattiin suurehko kokonaistyyppipitoisuus, joka johtuneen osittain pohjan erittäin heikosta happitilanteesta, minkä vuoksi ravinteita on päässyt liukenemaan pohjasedimentistä alusveteen.

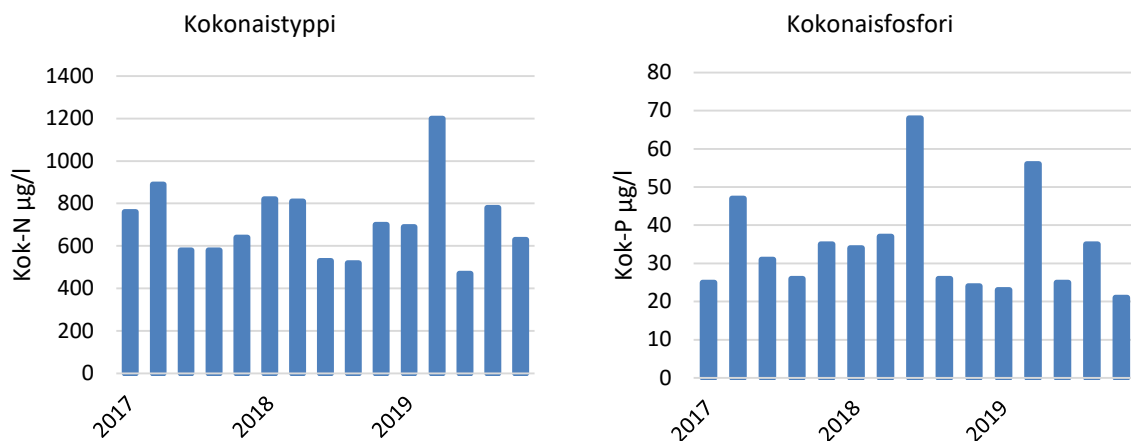


Kuva 19. Lohjanjärven kokonaistyyppipitoisuudet loppupalvella (maaliskuu) ja loppukesällä (elokuu) 2019.

Liukoisen typen määriä ei mitata kaikilla havaintopaikoilla. Pintaveden ammoniumtyppipitoisuudet olivat vuonna 2019 pieniä ja hieman muita suurempi pitoisuus (71 µg/l) mitattiin Aurlahdessa (hp 53) elokuussa. Pohjanläheiset ammoniumtyppipitoisuudet olivat maltillisia lukuun ottamatta Hällsnäsfjärdenin Mangsön syvännettä maaliskuussa (570 µg/l) ja elokuussa (960 µg/l). Isoselän syvänteen pohjanläheisyydestä mitattiin maaliskuussa 140 µg/l ammoniumtyppipitoisuus, mutta syvänteessä oli kuitenkin tyydyttävä happitilanne.

Pohjanpitäjänlahti ja Tammisaaren merialue

Mustionjoen alajuoksulla niin kokonaisfosfori- kuin kokonaistyyppipitoisuudet ovat havaintopaikalla 3 laskeneet hieman pitkällä aikavälillä, mutta eri vuosien välillä esiintyy mm. virtaamaolosuhteista johtuvaa vaihtelua, joten selvää trendiä aivan viime vuosina ei ole havaittavissa (kuva 20). Pohjanpitäjänlahteen laskiessaan Mustionjoen pintaveden keskimääräinen typpipitoisuus oli vuonna 2019 754 µg/l, joka oli enemmän kuin edellisvuonna. Vastaava fosforipitoisuus oli 32 µg/l. Pohjanpitäjänlahden perukassakin ravinnepitoisuudet ovat pysyneet suunnilleen samalla tasolla. Samoin kuin joen alajuoksullakin vaihtelut ovat suuret eikä jätevesikuormitukseen liittyviä pitoisuuden muutoksia voida havaita.



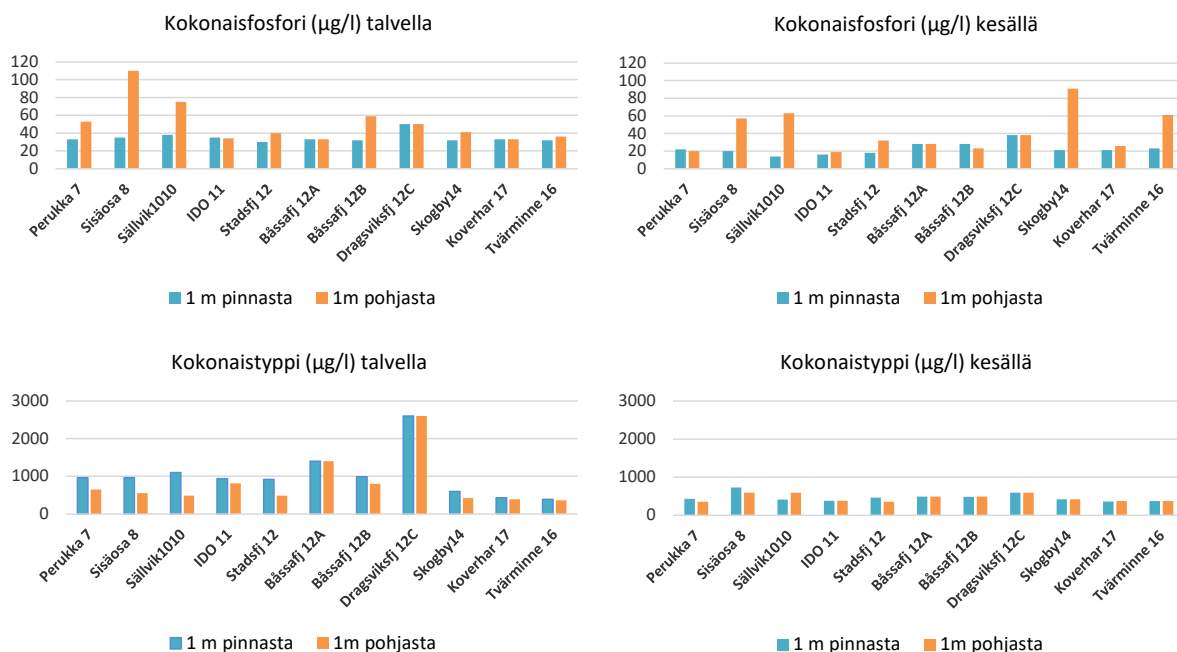
Kuva 20. Mustionjoen alimman havaintopaikan (hp 3) kokonaisravinnepitoisuudet vuosina 2017–2019.

Merialueen pinnanläheiset kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat vuonna 2019 eri havaintopaikoissa välillä 13–50 µg/l. Pienimmät pitoisuudet mitattiin Pohjanpitäjänlahden Sällvikin havaintopaikalla (hp 10) kesällä ja vastaavasti korkein pitoisuus esiintyi Dragsviksfjärdenissä (hp 12C).

Lahden pohjukassa pintaveden typpipitoisuudet olivat 430–960 µg/l. Korkein pitoisuus mitattiin loppupalvella, jolloin Mustionjoen virtaama oli suuri ja vaikutukset Pohjanpitäjänlahden perukan veden laatuun sen seurauksena suuret. Loppupalvella 2019 Dragsviksfjärdenin (hp 12 C) talven typpipitoisuus (2 600 µg/l) oli selvästi korkeampi kuin normaalisti. Myös monella muulla havaintopaikalla pintaveden kokonaistyyppipitoisuudet olivat

yli 1 000 µg/l sateisen ja leudon talven seurauksena. Merialueen pinnan- ja pohjanlähteiden kokonaisravinnepitoisuudet on esitetty kuvassa 21. Yleisesti ottaen ravinnepitoisuudet olivat pinnan lähellä alhaisemmat kesällä, mutta pohjan lähellä oli paikoin havaittavissa ravinnepitoisuuksien nousua. Useimmissa tapauksissa pohjanlähteiden pitoisuuksien nousuun liittyi veden happipitoisuuden lasku.

Pistekuormituksen vaikutus korkeisiin pitoisuuksiin on vaikea havaita koska luontaisestikin esiintyy melko suurta vaihtelua eri syvyyksien ja vuodenaikojen välillä. Esimerkiksi Dragsviksfjärdenin havaintopaikalla (hp 12C), korkea pitoisuus oli seurausta suuresta hajakuormituksesta, koska alueella ei esiinny pistekuormitusta. Tammisaaren lähipisteillä myös jää heikensi veden sekoittumista ja se vaikuttaa myös pintakerroksen ravinnetasoon nostavasti. Muilla havaintopaikoilla jäätä ei ollut näytteenottohetkellä 2019, joten tällä alueella esiintyi jonkinasteista tuulen aiheuttamaa veden sekoittumista läpi talven. Tammisaaresta ulospäin ravinnepitoisuudet laskivat, typpipitoisuus jopa selvästi ja Mustionjoen sekä muun valuman kautta tulevan veden kuormittava vaikutus väheni. Se näkyi mm. siten, että pintaveden suolaisuus oli uloimmilla havaintopaikoilla selvästi muuta aluetta korkeampi. Pohjanpitäjänlahdella ja Tammisaaren lähialueella pinnaläheisen veden suolaisuus oli hyvin alhainen ja vesi oli lähes kokonaan maalta ja joen kautta tullutta vettä.



Kuva 21. Merialueen kokonaisravinnepitoisuudet talvella ja kesällä 2019.

Kesä- ja syyskaudella veden ravinnepitoisuudet olivat talven pitoisuuksia selvästi alhaisemmat, eikä pisteiden väliset erot olleet kovin suuria. Ainoat osa-alueet, missä typpipitoisuudet olivat ajoittain hieman kohonneita, olivat Pohjanpitäjänlahden perukka sekä Tammisaaren lähivedet Stadsfjärdeniä lukuun ottamatta.

Tammisaaren lähivesillä Stadsfjärdenin alueella ravinnepitoisuudet vaihtelevat riippuen siitä, virtaako vesi sisään-päin kohti Pohjanpitäjänlahtea vai ulos lahdesta. Pitkänajan trendiä ei ole havaittavissa vaan tilanne on pysynyt varsin muuttumattomana pitkään. Båssafjärdenillä (hp 12A) veden vaihtumisolosuhteet ovat selvästi heikommät kuin avoimella Stadsfjärdenillä. Båssafjärdenillä, johon Skeppsholmenin puhdistetut jätevedet johdetaan, kokonaisravinnepitoisuuksissa ei esiinny yhtä suurta vaihtelua kuin Stadsfjärdenillä ja pitoisuudet ovat pysyneet hyvin samansuuruisina jo pitkään. Merialueen uloimmilla pisteillä kokonaisravinnepitoisuudet ovat yleisesti ottaen alhaisemmat kuin Pohjanpitäjänlahdella ja Tammisaaren lähivesillä, eikä selvää trendiä ole havaittavissa ravinnepitoisuuksissa.

Liukoisen typen ja fosforin määriä ei mitata kaikilla havaintopaikoilla. Pintaveden ammoniumtyppipitoisuudet olivat vuonna 2019 pääsääntöisesti pieniä, mutta alueilla missä pohjanläheinen happitilanne oli heikentynyt,

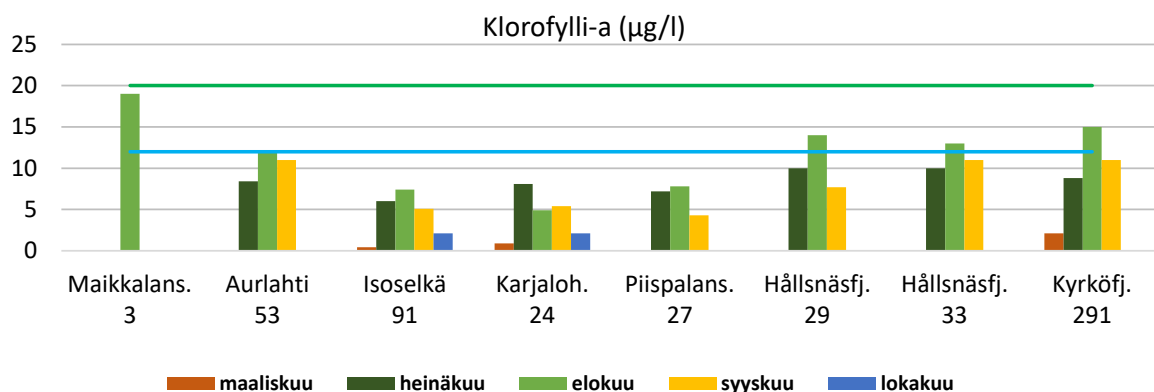
ammoniumtyppipitoisuudet olivat usein hieman kohonneita. Korkeimmat ammoniumtyppipitoisuudet (130–170 µg/l) mitattiin kesällä ja syksyllä Sällvikin syvänteessä (hp 10) sekä Skogbyn edustalla (hp 14). Liukoisen fosforin pitoisuudet olivat ylimmässä vesikerroksessa yleensä hyvin alhaiset, mutta syvemmällä valtaosa fosforista oli fosfaattimuodossa.

5.1.2 Rehevyystarkastelu

Vesistössä ravinnepitoisuudet vaihtelevat melkoisesti eri vuodenaikoina. Pistemäisen jätevesikuormituksen ohella veden ravinnetasoon vaikuttaa suuresti myös pelloilta, metsistä, hulevesistä ja haja-asutuksesta vesiin päätyvä hajakuormitus sekä sääolosuhteet. Vesistön rehevyydestä ja tuottavuudesta kertovat ravinnepitoisuuksien lisäksi kasvukauden levä määrästä kertova klorofylli-a:n pitoisuus sekä syvänteiden happipitoisuus, jonka määrä vähenee syvänteissä hapetta kuluttavan orgaanisen aineksen määrän kasvaessa.

Lohjanjärvi

Lohjanjärvellä tarkkailtiin vuonna 2019 tuotantoa eli rehevyyttä a-klorofyllimittauksilla kahdeksalla havaintopaikalla heinä-, elo- ja syyskuussa (kuva 22). Isoselällä ja Karjalohjanselällä mitattiin a-klorofyllipitoisuudet myös maaliskuussa ja lokakuussa. Suurimmat a-klorofyllipitoisuudet mitattiin elokuussa Maikkalanselällä sekä Lohjanjärven eteläisellä alueella. Maalis- ja lokakuussa pitoisuudet olivat pieniä. Kuvassa 22 on esitetty luokkarajat havainnollistamistarkoituksessa. Klorofylli-a on yksi ekologisessa luokituksessa biologisena tekijänä käytettävää kasviplanktonia kuvaava muuttuja eikä sillä tai muullakaan muuttujalla tai tekijällä voida yksin määrittellä alueen ekologista tilaa.

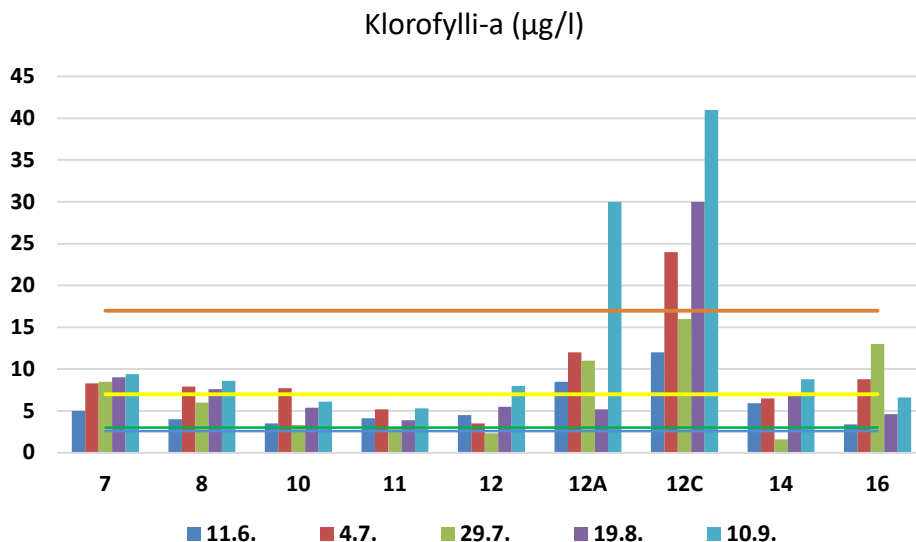


Kuva 22. Lohjanjärven havaintopaikkojen a-klorofyllipitoisuudet (pylväät) vuonna 2019. Ekologisen luokittelun rajat (vaakaviivat) ovat mukana havainnollistamistarkoituksessa. Klorofylli-a ei sellaisenaan kuvaa eri alueiden ekologista tilaa. Kuvassa olevat rajat kuvaavat tyypiltään runsasravinteisten järvien luokkarajoja (Aroviita ym. 2019). Sininen=erinomainen/hyvä, vihreä=hyvä/tyydyttävä. Luokittelussa on käytetty järvilla kasvukautta kesä-syyskuu.

Pohjanpitäjänlahti ja Tammisaaren merialue

Pohjanpitäjänlahdella ja Tammisaaren merialueen edustalla mitattiin a-klorofyllin pitoisuuksia 5 kertaa kasvukauden aikana kesä-syyskuussa yhteensä yhdeksältä havaintopaikalta (kuva 23). Näiden lisäksi havaintopaikoilta 10, 12 ja 14 analysoitiin a-klorofyllia myös loppupalven näytteenoton yhteydessä.

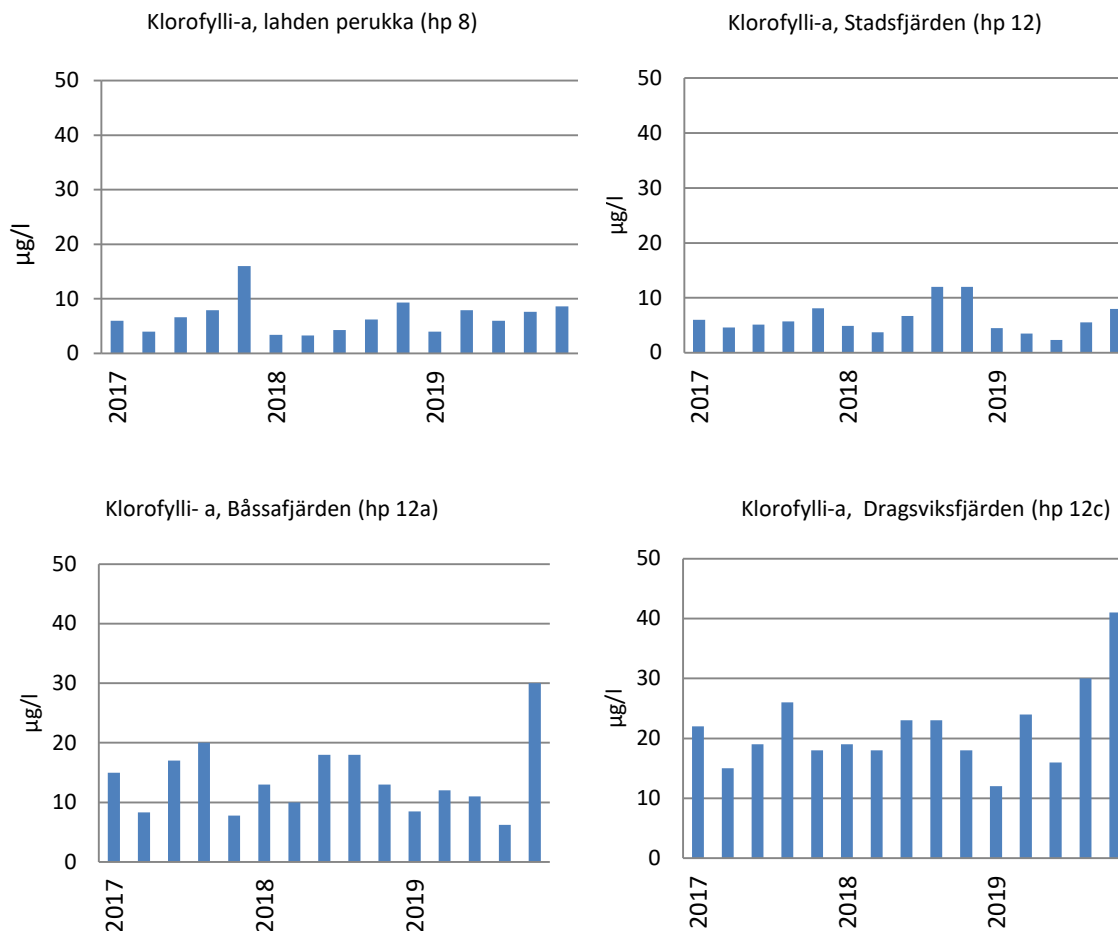
Talvella mitatut a-klorofylli-pitoisuudet olivat välillä 3,2–6,1 µg/l. Korkein talven pitoisuus mitattiin Pohjanpitäjänlahdella Sällvikin havaintopaikalla (hp 10). Kohtalaisen korkeat talvipitoisuudet selittyvät sillä, että meri oli sula ja valo-olosuhteet maaliskuun lopulla siten varsin hyvät. Lisäksi vedessä oli sateisen talven jälkeen runsaasti ravinteita.



Kuva 23. Merialueen kesäkauden a-klorofyllipitoisuudet (pylväät) vuonna 2019. Ekologisen luokittelun rajat (vaakaviivat) ovat mukana havainnollistamistarkoituksessa. Klorofylli-a ei sellaisenaan kuvaa eri alueiden ekologista tilaa. Kuvassa olevat rajat kuvaavat tyypiltään lounaisen sisäsaariston luokkarajoja (Aroviita ym. 2019). Sininen=erinomainen/hyvä, vihreä=hyvä/tydyttävä, keltainen=tydyttävä/välttävä ja oranssi=välttävä/huono. Luokittelussa on käytetty rannikkovesillä kasvukautta heinäkuun alusta syyskuun ensimmäiseen viikkoon.

Tarkkailualueen perinteisesti korkeimmat arvot mitattiin jälleen matalassa ja rehevässä Dragsviksfjärdenissä havaintopaikalla 12C (kuva 23). Båssafjärdenissä (hp 12A) a-klorofylli-pitoisuudet olivat pienemmät kuin Dragsviksfjärdenissä ja molemmissa pitoisuudet olivat edellisvuosien luokkaa (kuva 24). Dragsvikenin a-klorofyllipitoisuudet olivat edellisvuosia hieman korkeammat. Näiden alueiden ja etenkin Dragsviksfjärdenin veden laatuun vaikuttaa hyvin paljon valuma-alueelta tuleva hajakuormitus. Onkin vaikea arvioida, miten paljon Skeppsholmenin jätevedenpuhdistamo vaikuttaa tuottavuuteen verrattuna muualta tulevaan kuormitukseen. Pohjanpitäjänlahdella ja sen perukassa sekä sen edustalla Stadsfjärdenillä on sen sijaan tilanne pysynyt melko vakaana viimeisten 3 vuoden aikana. Näillä alueilla a-klorofyllipitoisuudet ovat yleensä selvästi alhaisemmat kuin Båssafjärdenin ja Dragsviksfjärdenin alueilla. Kesän säätilanne vaikuttaa toki levien tuotantoon ja sen myötä klorofylli-a:n pitoisuuksiin. Kesä 2019 oli lämmin ja aurinkoinen, mikä edesauttaa levien kasvua alueilla, joissa ravinteita on riittävästi.

Kuvassa 24 on esitetty tarkemmin jätevesien purkualueiden sekä Tammissaaren rehevien lähivesien kehitystä jaksolla 2017–2019. Kuvista näkee, että rehevyytilanne on pysynyt vakaana Pohjanpitäjänlahden perukassa, mihin Karjaa-Pohjan puhdistetut jätevedet johdetaan sekä havaintopaikalla 12 Stadsfjärdenillä. Båssafjärdenillä mihin Skeppsholmenin puhdistetut jätevedet purkautuvat, a-klorofyllipitoisuudet ovat selvästi korkeampia kuin Stadsfjärdenillä ja Pohjanpitäjänlahdella. Tilanne Båssafjärdenillä on pysynyt melko muuttumattomana viime vuosina. Dragsviksfjärden on osa-alueista selvästi rehevin ja siellä klorofyllipitoisuuksissa on havaittavissa lievää nousua.



Kuva 24. Pohjanpitäjänlahden perukassa sekä Tammisaaren lähivesillä mitatut a-klorofyllipitoisuudet jaksolla 2017–2019.

5.2 Happipitoisuus

Järvien ja merien syvänteiden pohjalle kertyvä sedimentti on ainesta, joka päätyy veteen valuma-alueelta tai tuotetaan siellä ravinteiden avulla. Mikrobit hajottavat pohjalle kertyvää orgaanista ainesta, mutta hajottamiseen kuluu happea. Tämän vuoksi syvänteiden ajoittainen hapettomuus onkin varsin yleistä etenkin rehevillä alueilla, joilla syvänteisiin kertyy runsaasti eloperäistä ainesta. Syvänteiden hapettomuus aiheuttaa ravinteiden – etenkin fosforin – vapautumista pohjasedimentistä, jolloin puhutaan ns. sisäisestä kuormituksesta. Sisäinen kuormitus ylläpitää vesistön rehevyyttä vaikka ulkoinen kuormitus saataisiinkin vähenemään. Tällöin järvi tai merialue pysyy rehevänä sen itseään lannoittavan vaikutuksen vuoksi. Hapettamisella pyritään mm. Lohjanjärvellä estämään pohjasta vapautuvien ravinteiden päätyminen levien käyttöön, jolloin ne voivat pahimmillaan muodostaa voimakkaita leväkukintoja ja täten rajoittaa mm. virkistyskäyttöä.

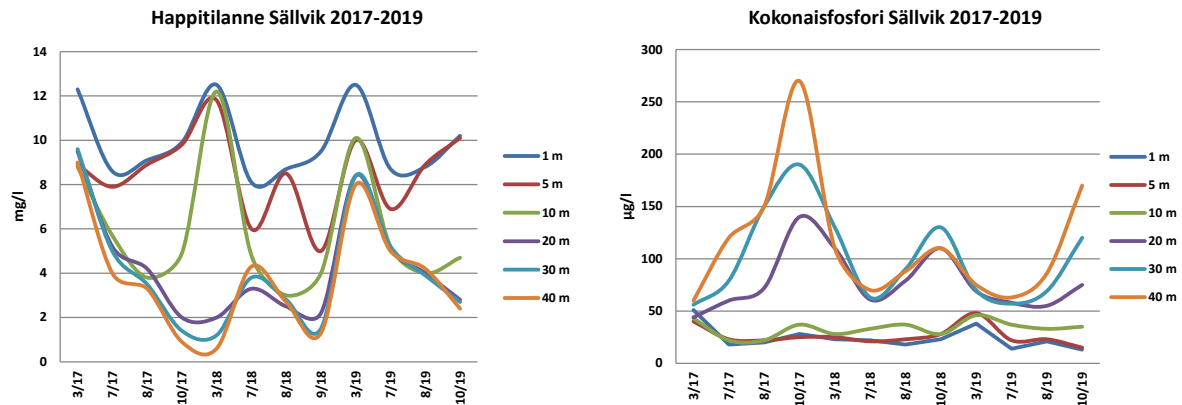
Joet

Oletuksena on, että virtaavan veden happipitoisuus pysyy hyvänä. Näin oli myös vuonna 2019 yhteistarkkailualueiden joissa. Pienimmillään happipitoisuus oli Mustionjoen alaosalla heinäkuussa, jolloin lukemat olivat 6,6 mg/l, 60 %. Nummenjoesta mitattiin pienimmät happipitoisuudet heinäkuussa (6,7 mg/l, 71 %).

Pohjanpitäjänlahti ja Tammisaaren merialue

Pohjanpitäjänlahti on perinteisesti se yhteistarkkailualueen osa, jossa happitilanne heikkenee joka vuosi ja selvää ravinteiden mobilisointia pohjasedimenteistä on havaittavissa. Monessa vesistössä fosforin vapautuminen

sedimentistä alkaa siinä vaiheessa, kun pohjanläheisen veden happipitoisuus laskee alle 2–3 mg/l, jolloin sedimentin pinnalla on jo hapetonta. Pohjanpitäjänlahdessa voimakasta ravinnepitoisuuksien nousua ei kuitenkaan vielä sellaisissa pitoisuuksissa ole havaittu, mutta happipitoisuuden laskiessa alle 2 mg/l tälläkin alueella tapahtuu ravinteiden selvää mobilisoitumista. Tällainen tilanne oli taas syksyllä 2019, jolloin pohjan läheisen veden ravinnepitoisuudet nousivat selvästi vaikka veden happipitoisuus oli hieman yli 2 mg/l (kuva 25).



Kuva 25. Pohjanpitäjän lahden happitilanne sekä veden kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 2017–2019.

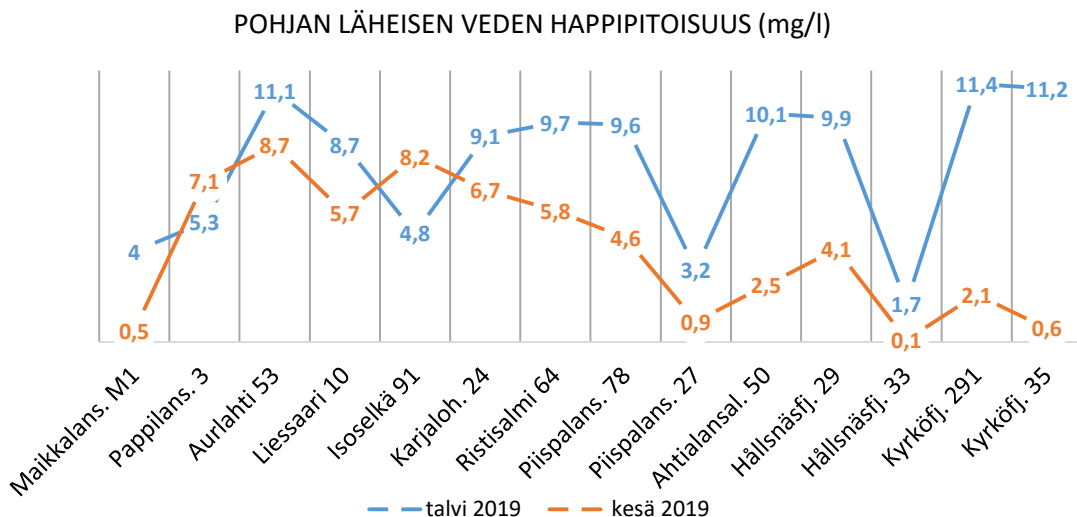
Pohjanpitäjänlahti on yleisesti ottaen hyvin herkkä kuormitukselle. Lahti on pysyvästi kerrostunut johtuen siitä, että Mustionjoelta tuleva vesi muodostaa vähäsuolaisen päällysveden, jonka alla on suolaisempi ja samalla tiheämpi alusvesi. Syväveden vaihtuminen on täysin lahden ulkopuoliselta merialueelta työntyvän uuden hapekkaan veden varassa koska esimerkiksi kovat tuulet eivät pysty murtamaan suolaisuuserojen aiheuttamaa kerrostuneisuutta. Vuosina 2011–2012 tätä suolaisen veden pulssia ei tullut koko talven aikana, mikä johti siihen että lahden heikkohappinen tilanne jatkui lähes kaksi vuotta. Tapahtuma oli ainutlaatuinen, koska se todettiin ensimmäistä kertaa velvoitetarkkailujakson aikana, joka ulottuu vuoteen 1975 asti. Myös vuonna 2019 happitilanne oli hieman heikentynyt koko vuoden, mikä osoittaa että lahden syvänteen vesi ei vaihtunut ihan kokonaan talven 2019 aikana. Siitä oli osituksena tilanne maaliskuun lopussa, jolloin selvästi alentuneita happipitoisuuksia mitattiin myös Pohjanpitäjänlahden sisäosassa (hp 8:n hapenkyllästys 42 %), johon Sällvikin vähähappinen alusvesi oli työntynyt kun lahteen oli talven aikana virrannut uutta vettä jossain määrin. Loppukesällä ja alkusyksyllä happitilanne ei ollut heikentynyt vain pohjan tuntumassa 40 m syvyydessä, vaan ajoittain heikentynyt happitilanne ulottui aina 10 m syvyyteen asti. Tämä tarkoittaa sitä, että hyvin suuri osa Pohjanpitäjänlahden vesivolyymista kärsii ajoittain jonkinasteisesta hapen vajauksesta. Syksyinen happitilanne oli kuitenkin vuonna 2019 hieman edellisvuosia parempi.

Merialueen muissa osissa happitilanne pysyy yleensä hyvänä. Tammisaaren edustan muutoin hyvin rehevät lähivedet ovat sen verran matalia, että pysyvää lämpötilakerrostumista ei helposti pääse syntymään, vaan vedet sekoittuvat läpi kesän pinnasta pohjaan. Ainoa poikkeus on Tammisaaren Båssafjärdenin eteläosassa oleva havaintopaikka 12B, jossa havaitaan silloin tällöin alentuneita happipitoisuuksia pohjan tuntumassa loppupalvisin. Maaliskuussa 2019 tilanne olikin melko selvästi heikentynyt. Veden hapenkyllästys 3 m syvyydessä oli vain 34 %. Tarkkailualueen uloimmilla havaintopaikoilla varsinaisia happiongelmia ei ole esiintynyt, mutta loppukesällä Skogbynkkin edustalla (hp 14) mitattiin varsin alhaisia happipitoisuuksia pohjan lähellä (hapenkyllästys 44 %).

Lohjanjärvi

Lohjanjärven happipitoisuuksia mitattiin vuonna 2019 havaintopaikasta riippuen 2–5 kertaa vuodessa painottuen lämpökerrostuneisuuskausiin, jolloin syvimpien pohjien happitilanne on kriittisimmillään. Eteläosan syvänteiden osalta happitilannetta seurattiin Sappi Europe Kirkniemen paperitehtaan ympäristölupaan liittyvän hapetusvelvoitteen vuoksi muuta järveä tiiviimmin, hapetustarkkailun tulokset kappaleessa 4.2.1.

Kaikkien järvihavaintopaikkojen happipitoisuus mitattiin maaliskuun alussa ja elokuun puolessa välissä (kuva 26). Happitilanne oli talvella pääosin hyvä, mutta alle 5 mg/l happipitoisuuksia mitattiin pohjan lähellä Maikkalanselällä, Isoselällä, Piispalanselällä (hp 27) ja Hällsnäsfjärdenin Mangsön syvänteellä. Loppukesällä happitilanne oli suurelta osin huono Lohjanjärven eteläisellä alueella, jossa kaikilla paikoilla mitattiin alle 5 mg/l happipitoisuuksia pohjan lähellä. Loppukesällä Hällsnäsfjärdenin Mangsön syvänteellä happi oli loppu ja muilla eteläisillä havaintopaikoilla tilanne oli myös heikko tai välttävä. Mangsön syvänteellä mitattiin jo heinäkuussa hyvin pieniä happipitoisuuksia pohjan lähellä (0,3–0,4 mg/l, 3–4 %). Myös Maikkalanselällä happitilanne oli elokuussa heikko. Isoselän syvänteeseen pohjanläheisestä vedestä on mitattu jo kuuden vuoden ajan yli 4 mg/l happipitoisuuksia.



Kuva 26. Happipitoisuus metrin päästä pohjasta lopputalvella ja -kesällä vuonna 2019.

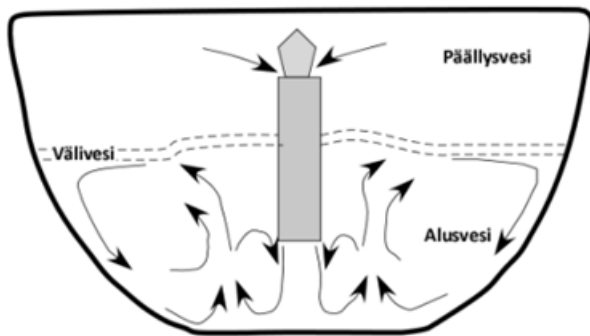
5.2.1 Lohjanjärven eteläosan syvänteiden hapetus ja sen vaikutukset vuonna 2019

Hapettamisen perusteet ja menetelmä

Sappi Kirkniemen tehtaan ympäristöluvan vesioikeudellisiin velvoitteisiin kuuluu Hällsnäsfjärdenin–Kyrköfjärdenin syvänteiden tilan parantaminen hapettamalla. Hapettamisen tarkoituksena on ylläpitää pohjanläheisen veden happipitoisuutta tarpeeksi korkeana, jotta hapettomuudesta johtuvan ns. sisäisen kuorituksen seurauksena sedimentistä veteen vapautuvien ravinteiden määrä vähenisi. Pohjan pysyminen hapellisena on edellytys useiden pohjaeläimien selviytymiselle. Pohjaeläimet vuorostaan parantavat sedimentin tilaa kaivaessaan käytäviä ja kuljettavat happea syvemmälle sedimenttiin. Hapetuksen avulla pyritään myös elvyttämään pohjan mikrobien happea vaativaa hajotustoimintaa, ja sitä kautta estämään hapettomissa prosesseissa syntyvien haitallisten aineiden kuten rikkivedyn, metaanin ja ammoniumin syntymistä. Sedimentin metaanin tuotannon vähentyessä kaasukuplien aiheuttama sedimentin resuspensio vähenee, vähentäen samalla sedimentistä veteen vapautuvien ravinteiden määrää. Lohjanjärven tapauksessa hapetuksen avulla vähennetään tehtaan jätevesien happea kuluttavan aineksen sekä ravinnekuormituksen haitallisia vesistövaikutuksia. Järvissä alusveden ja päällysveden lämpötilaerot aiheuttavat kesällä ja talvella voimakkaan tiheyseron vesikerrosten välille, estäen siten hapen luonnollisen siirtymisen pinnalta pohjalle.

Hapettaminen perustuu hapekkaan ja kevyemmän päällysveden pumppaamiseen pohjan lähelle kerrostumiskausien aikana niin, että veden lämpötilakerrosteisuus säilyy. Syksyllä ja keväällä, kun järven vesi on tasalämpöistä ja tuulet pääsevät sekoittamaan sitä, voivat hapettimet olla pysähdyksissä. Kun hapekasta päällysvettä johdetaan vähähappiseen tai hapettomaan alusveteen, happea siirtyy virtauksen ja päällysveden happipitoisuuden tulon

mukainen määrä. Alusveteen pumpattu päällysvesi sekoittuu tiheyserojen vuoksi tehokkaasti. Kevyemmän ja raskaamman veden seos nousee väliveteen ja kääntyy horisontaalisesti aiheuttaen alusveden kiertovirtauksen. Lopputuloksena alusveden tilavuus kasvaa ja sen lämpötila laskee talvella ja nousee keväällä (Kauppinen 2019, kuva 27).



Kuva 27. Mixox-hapettimen toiminta perustuu hapekkaan päällysveden johtamiseen vähähappiseen alusveteen (Kuva: Vesi-Eko Oy).

Lohjanjärven rehevän eteläosan syvänteitä hapetetaan neljällä Mixox-tyyppisellä hapettimella havaintopaikoissa 29, 35, 50 ja 291. Hapetustarkkailu tehdään yhteistarkkailuraportin yhteydessä, ja happitilannetta seurataan tiheennetysti helmi-, maalisi-, heinä- ja elokuussa. Vuonna 2019 sekä Ahtialansalmen (havaintopaikka 50) että Hållsnäsfjärdenin (havaintopaikka 29) hapettimien valvontatietoihin rekisteröityi kaksi pysähdystä, jotka olivat vain hetkellisiä. Yksi Kyrköfjärdenin hapettimista havaintopaikan 291 läheisyydessä oli hetkellisesti pysähdyksissä kolme kertaa vuoden 2019 aikana. Sen sijaan Kyrköfjärdenin toinen hapetin havaintopaikan 35 läheisyydessä oli pysähdyksissä 23.1.–29.1. sekä kerran hetkellisesti toukokuussa.

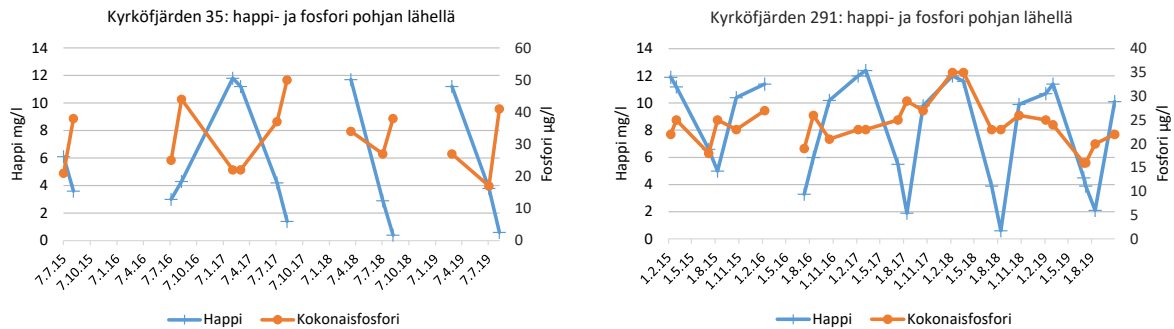
Kyrköfjärden, havaintopaikat 35 ja 291

Lohjanjärven eteläisimmällä järvihavaintopaikalla, **Kyrköfjärdenin läntisen selän syvänteellä (havaintopaikka 35)**, näytteiden saaminen estyy usein talvisin epävakaan jäätilanteen vuoksi, sillä hapettimen lisäksi voimakas virtaus heikentää jäätä. Tilanne on toistunut lähes joka vuosi diagrammikuvassa esitetyn jakson ajan, samoin talvella 2019. Talvella 2017 näyte poikkeuksellisesti saatiin hyvän jäätilanteen vuoksi. Kokonaissyvyydeltään 15 metrin syvännettä on hapetettu toukokuusta 1995 lähtien.

Havaintopaikan 35 syvimmän mittaussyvyyden tuloksia esittävässä kuvaajassa olevat katkot johtuvat näytteenoton estymisestä. Talven mittauskertojen puuttumisen vuoksi kokonaistilannetta ei voida luotettavasti arvioida. Kesän tulosten perusteella tilanne näyttäisi heikentyneen vuoden 2015 jälkeen. Happitilanteen muutosten taustalla on varmasti osittain myös säässä tapahtuneet vaihtelut, sillä kesä 2015 oli poikkeuksellisen kolea, mutta viime kesät ovat olleet hyvin lämpimiä. Samoin kokonaisfosforipitoisuus syvänteiden pohjalla on ollut loppukesällä lievässä kasvussa, mutta viimeiset pari vuotta pitoisuudet ovat kuitenkin jääneet alhaisemmiksi kuin kesällä 2017 (kuva 28).

Jätevesien purkualueesta lounaaseen olevalla toisella **Kyrköfjärdenin syvänteellä 291 (Bålabyfjärden)** näytteenotto-olosuhteet pysyvät vakaampina, mutta myös siellä avovesi esti näytteenoton lopputalvella 2016, jolloin kuvaajassa on katko. Syvänteellä on ollut hapetin helmikuusta 1995 lähtien. Kokonaissyvyys tällä havaintopaikalla on 16 metriä.

Syvänteiden 291 kesäaikainen happipitoisuus näyttää käytettävissä olevien tulosten perusteella heikentyneen vuoden 2015 jälkeen. Havaintopaikan alimman mittaussyvyyden (15 m) kokonaisfosforipitoisuudet ovat viimeisten viiden vuoden aikana pysyneet kesäisin lähestulkoon samalla tasolla ja vuonna 2019 kokonaisfosforipitoisuus pohjan lähellä on ollut keskimäärin hieman pienempi kuin muutamana aiempina vuosina. Sen sijaan kokonaisfosforipitoisuus oli selvästi koholla kevättalvella 2018, jolloin happitilanne syvänteellä oli hyvä (kuva 28). Sähkönjohtavuudet ovat pysyneet pohjan lähellä suunnilleen samalla tasolla (11–16 mS/s) kuin havaintopaikalla 35.



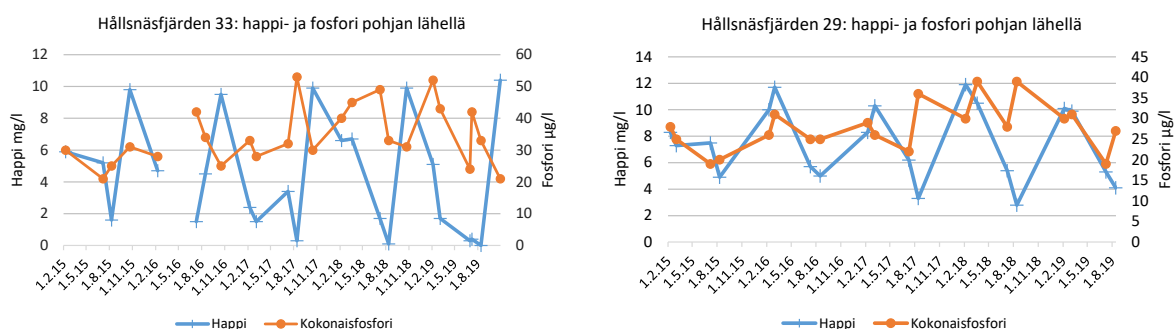
Kuva 28. Kyrköfjärdenin havaintopaikan 35 ja 291 syvimmän mittausvyöhykkeen happi- ja kokonaisfosforipitoisuus vuosina 2015–2019.

Hällsnäsfjärden, havaintopaikat 33 ja 29

Sappi Kirkniemen paperitehtaan ja Lohjan kaupungin Peltoniemen yhdyskuntapuhdistamon jätevesien purkualueen tuntumassa Osuniemenlahdella on 8 metrin Mangsön syväne (havaintopaikka 33). Syvänteen etäisyys sekä pohjoispuolen että eteläpuolen lähimpään hapettimeen on noin puolitoista kilometriä.

Syvänteen 33 veden laatu on usein heikko ja pohjan happipitoisuus on laskenut kuormituksen vaikutuksesta erityisesti kesäisin nollan tuntumaan. Helmikuussa 2019 syvänteen happitilanne oli vain hieman edellisvuotta heikompi, mutta maaliskuun tutkimuskerralla happi oli jo hyvin vähissä ja tilanne oli selvästi huonompi kuin vuotta aiemmin. Syvänteen kokonaisfosforipitoisuus oli vuoden 2019 tutkimuskerroista korkein helmikuussa, toisin kuin aiempina vuosina, jolloin fosforipitoisuus on ollut korkein loppukesällä (kuva 29). Talvisin myös sähköjohtavuus on ollut kohollaan pohjan lähellä ja talvella 2019 mitattiin viimeisen viiden vuoden korkeimmat sähköjohtavuudet (62,7–64,1 mS/m).

Hällsnäsfjärdenin pohjoisosan 16 metrin syvänteellä (29) on ollut hapetin vuodesta 1985 lähtien, mutta havaintopaikan happipitoisuudessa on kuitenkin havaittu vuodesta 2015 laskeva suuntaus. Vuonna 2019 alusveden happitilanne oli talvella edellisvuotta heikompi, mutta kesäaikainen happitilanne sen sijaan parani hieman. Kokonaisfosforipitoisuus noudatti vuoteen 2018 asti nousevaa suuntaa, mutta kääntyi laskuun vuonna 2019 (kuva 29). Sähköjohtavuudessa on etenkin talvisin mitattu havaintopaikan 33 tapaan hieman korkeampia arvoja, jotka ilmentävät jätevesikuormituksen vaikutusta.



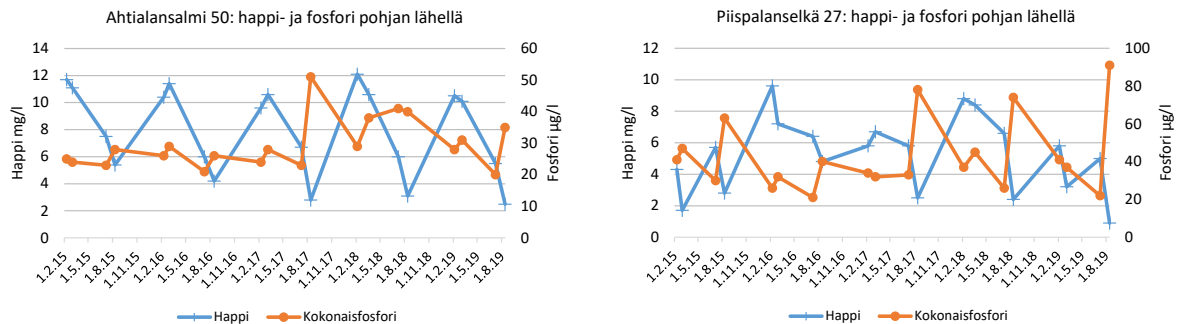
Kuva 29. Hällsnäsfjärdenin havaintopaikan 33 ja 29 syvimmän mittausvyöhykkeen happi- ja kokonaisfosforipitoisuus vuosina 2015–2019.

Ahtialansalmi ja Piispalanselän itäosa, havaintopaikat 50 ja 27

Ahtialansalmen Lövkullauddenin kärjessä olevan syvänteen (havaintopaikka 50) veden laatuun voivat virtauksista riippuen vaikuttaa idästä Virkkalanselän suunnasta, lännestä Piispalanselän suunnasta ja etelästä Hällsnäsfjärdenin suunnasta tulevat vedet. 16 metrin syvänteelle asennettiin hapetin helmikuussa 1995.

Myös Ahtialansalmen syvänteen pohjalla kesäaikainen happitilanne on heikentynyt vuodesta 2015. Vuonna 2017 paikalla sijaitsevassa hapettimessa oli toimintahäiriö 31.7.–9.8., mikä saattoi aiheuttaa happitilanteeseen tavallista voimakkaamman pudotuksen. Tuolloin alusveden kokonaisfosforipitoisuus nousi elokuun näytteenottoon mennessä selvästi aikaisemmin vallinnutta trendiä suuremmaksi (kuva 30). Vuodesta 2018 kokonaisfosforipitoisuus on laskenut lähemmäs aikaisemmin vallinnutta tasoa. Elokuussa 2019 kokonaisfosforipitoisuus oli alhaisempi kuin vuotta aiemmin, mutta korkeampi kuin vuosina 2015 ja 2016. Sähkönjohtavuudet ovat edellisten syvänteiden tapaan suurimmat talvisin, mutta jätevesien vaikutus on kuitenkin hieman pienempi kun etäisyys purkuputkiin kasvaa.

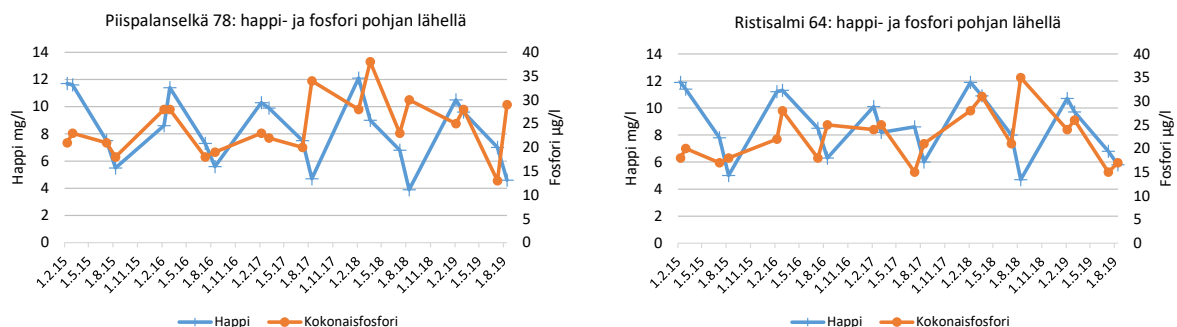
Piispalanselän itäosassa oleva syvänte (havaintopaikka 27) on 17,6 metriä syvä ja sen etäisyys Ahtialansalmen havaintopaikan 50 hapettimesta on vajaat neljä kilometriä. Syvänteen pohjalla happitilanne on kokonaisuutena ollut heikompia kuin havaintopaikoilla 29 ja 50. Toisin kuin havaintopaikoilla 29 ja 50, myös talviaikaiset alusveden happipitoisuudet ovat tyypillisesti olleet heikompia. Havaintopaikalla 27 nähdään hyvin selkeä käänteinen korrelaatio alusveden happipitoisuuden ja kokonaisfosforipitoisuuden välillä: happitilanteen heiketessä fosforipitoisuus nousee – ja päinvastoin (kuva 30). Vuosien välillä havaitaan suurta vaihtelua. Vuonna 2016 kokonaisfosforipitoisuudet olivat verrattain alhaisia ja happitilanne hyvä. Vuodesta 2017 alkaen happitilanne on ollut heikohko kesällä ja kesäaikaiset kokonaisfosforipitoisuudet ovat nousseet hyvin korkeiksi ilmentäen sisäistä kuormitusta. Sähkönjohtavuuksissa näkyy pientä kasvua myös talviaikoina, mutta arvot ovat pysyneet kohtuullisina.



Kuva 30. Piispalanselän havaintopaikan 50 ja 27 syvimmän mittaussyvyyden happi- ja kokonaisfosforipitoisuus vuosina 2015–2019.

Piispalanselän länsiosa ja Ristisalmi, havaintopaikat 78 ja 64

Piispalanselän länsiosan 13 metrin syvänte (78) ja Ristisalmen runsaan 17 metrin syvänte (64) ovat jo melko etäällä hapetinlaitteista. Kummankaan syvänteen pohjalla ei ole jaksolla 2015–2019 todettu merkittäviä happiongelmiä, vaikka happipitoisuus onkin laskenut lähes 4 mg/l tasolle kesäisin (kuva 31). Kokonaisfosforipitoisuudet olivat vuonna 2019 molemmilla havaintopaikoilla alhaisemmat kuin vuotta aiemmin. Talvella 2019 molemmilla havaintopaikoilla mitattiin vuoden 2017 tapaan kohonneita sähkönjohtavuuksia. Muuten sähkönjohtavuudet ovat pysyneet vakaina.



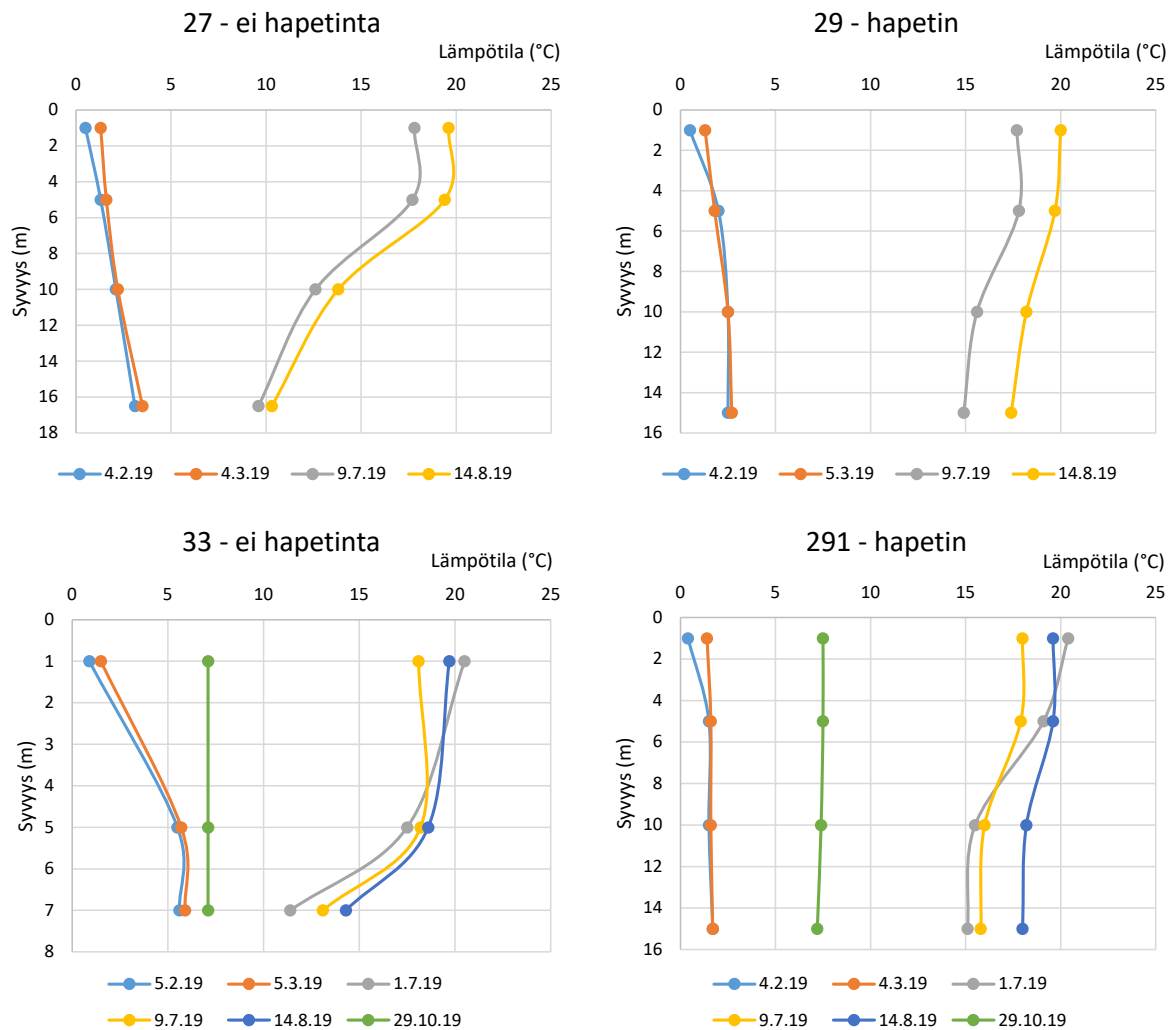
Kuva 31. Piispalanselän havaintopaikan 78 ja Ristisalmen havaintopaikan 64 syvimmän mittaussyvyyden happi- ja kokonaisfosforipitoisuus vuosina 2015–2019.

Yhteenveto Lohjanjärven eteläosan happitilanteesta ja hapettamisen vaikutuksista 2019

- Happipitoisuus tutkittujen syvänteiden pohjalla oli kokonaisuutena melko samankaltainen kuin vuonna 2018. Talviaikainen happitilanne oli useassa havaintopaikassa edellisvuotta heikompi, mikä saattaa olla seurausta helteisen kesän 2018 tilanteesta. Selvästi huonoin happitilanne oli jälleen Mangsön syvänteessä, jossa happipitoisuus oli jo maaliskuussa kriittinen ja heikkeni edelleen kesää kohti alle laboratorion määrittämissä ($< 0,2 \text{ mg/l}$). Monin paikoin syvänteiden happitilanne oli kesällä edellisvuotta parempi, mutta Ahtialansalmessa (50) sekä Piispalanselän itäosassa (27) happipitoisuus oli kesällä 2019 heikompi kuin vuotta aikaisemmin.
- Vuonna 2019 hapettimien valvontatietoihin rekisteröityi kahdesta kolmeen hetkellistä pysähdystä, joilla tuskin oli vaikutusta happitilanteeseen. Kyrköfjärdenin toinen hapetin havaintopaikan 35 läheisyydessä oli tammikuussa pysähdyksissä seitsemän vuorokautta, mutta ajankohdan vuoksi vesi pääsi ilmeisesti vielä kiertämään pystysuunnassa eikä pysähdyksestä todennäköisesti ollut haittaa syvänteiden happitilanteelle.
- Syvänteiden kokonaisfosforipitoisuudet olivat pääsääntöisesti alhaisempia kuin vuonna 2018. Ainoastaan Piispalanselän itäosassa kokonaisfosforipitoisuus nousi kesällä selvästi aiempaa korkeammaksi voimakkaan sisäisen kuormituksen seurauksena ($91 \text{ } \mu\text{g/l}$). Havaintopaikan läheisyydessä ei ole hapetinta.
- Veden sähkönjohtavuus oli etenkin Hållsnäsfjärdenin-Kyrköfjärdenin alueella korkeampi kuin verrattuna esim. Lohjanjärven Isoselkään. Etenkin talviaikainen pohjanläheinen sähkönjohtavuuden suureneminen eteläosan syvänteillä viittasi jätevesikuormitukseen sitä selvemmin, mitä lähempänä purkuputkia oltiin. Suurin sähkönjohtavuus ($64,1 \text{ mS/m}$) mitattiin maaliskuussa Mangsön syvänteellä (33).

Syvänteiden hapetus sekoitusmenetelmällä herättää kannanottoja puolesta ja vastaan. Vaikka monet tunnistavat tarpeen sisäisen kuormituksen hillitsemiseksi rehevillä alueilla, jossa alusvesi on toistuvasti hapetonta, toiset kritisoivat lämpötilakerrostuneisuuden rikkomista, mihin sekoitus useasti johtaa. Myös Lohjanjärvellä nähdään tulosten perusteella, että pinta- ja alusveden lämpötilaerot olivat verrattain pieniä havaintopaikoilla, joita hapetettiin sekoitusmenetelmällä (Kuva 32). Vaikka hapetus tuo alusveteen lisää happea, lämpimämmässä vedessä myös organismien aineenvaihdunta ja sen myötä hapen kulutus kasvaa, jolloin myös hapen tarve alusvedessä luonnollisesti kasvaa. Lisäksi, mikäli alusvedessä on sisäisen kuormituksen myötä korkeampia ravinnepitoisuuksia, saatetaan ne tulla johtaneeksi pintaveteen levien käyttöön juuri sekoittamalla vesimassat keskenään. Hapetuksen tavoite kuitenkin on, että sisäistä kuormitusta saadaan hillittyä hapetuksella siinä määrin, että ravinteiden huippupitoisuuksia ei pääsisi alusvedessä syntymään. Pohjaeläimille pohjien hapettomuus on usein kuitenkin hyvin ratkaisevaa. Tapauskohtaisesti hapetus voi olla keino säilyttää monipuolinen pohjaeläinlajisto, joka itsessään voi ylläpitää sedimentin parempaa happipitoisuutta ja hillitää sisäistä kuormitusta.

Lohjanjärven eteläosan vedenlaatuun vuonna 2019 vaikuttivat oletettavasti vielä hellekesän 2018 seuraukset. Paikoittain sedimentin hapettomuus ei ehtinyt toipua syksyn 2018 täyskierron aikana, josta seurasi aiempaa heikompi happitilanne loppupalven 2019 aikana. Pääsääntöisesti syvänteiden happi- ja fosforitilanne oli kesällä 2019 edellisvuotta parempi, mutta Mangsön syvänteessä (hp 33) tilanne heikkeni entisestään. Tuloksista havaitaan sääolosuhteiden pitkäaikaisvaikutukset sekä toisaalta se, että entisen tasapainon saavuttaminen saattaa viedä useita vuosia. Jos sedimentin fosforinpidätyskyky heikkenee riittävästi rehevöitymisestä seuranneen hapettomuuden seurauksena, sisäisen kuormituksen kiihtymistä voi olla vaikea hillitä. Piispalanselän itäosassa (hp 27) ei ole hapetinta, ja vesi on elokuussa voimakkaasti lämpötilakerrostunut: lämpötila on pinnassa $9,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ korkeampi kuin pohjan tuntumassa (Kuva 32). Syvänteiden happipitoisuus oli elokuussa heikompi kuin edellisinä kesinä, vain $0,9 \text{ mg/l}$. Vastaavasti myös sisäinen kuormitus oli edellisvuotta voimakkaampaa ja kokonaisfosforipitoisuus poikkeuksellisen korkea. Hållsnäsfjärdenin pohjoisosassa (hp 29) kokonaissyvyys on syvänteiden kohdalla samaa luokkaa kuin Piispalanselän itäosassa. Sekoitushapetuksen seurauksena veden lämpötilakerrostus on kuitenkin selvästi heikompi kuin Piispalanselällä, ja elokuussa pinnan ja pohjan välinen lämpötilaero oli vain $2,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Hållsnäsfjärdenin pohjoisosassa syvänteiden happipitoisuus saatiin hapetuksen avulla pysymään yli 4 mg/l ja viitteitä sisäisestä kuormituksesta ei havaittu. Näin ollen voitaneen todeta hapetuksesta olleen paikoin hyötyä sisäisen kuormituksen hillitsemisessä Lohjanjärvellä.

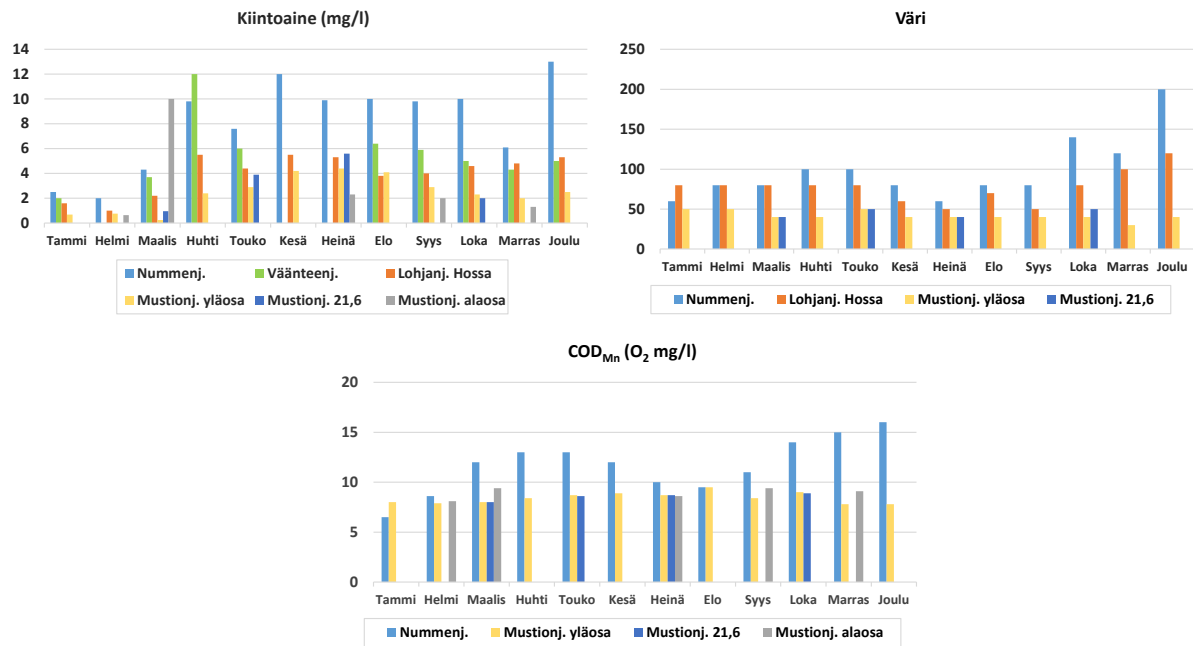


Kuva 32. Sekoitukseen perustuva hapetus rikkoo lämpötilakerrostuneisuutta ja tasaa pinnan ja pohjan välistä lämpötilaeroa.

5.3 Muu veden laatu

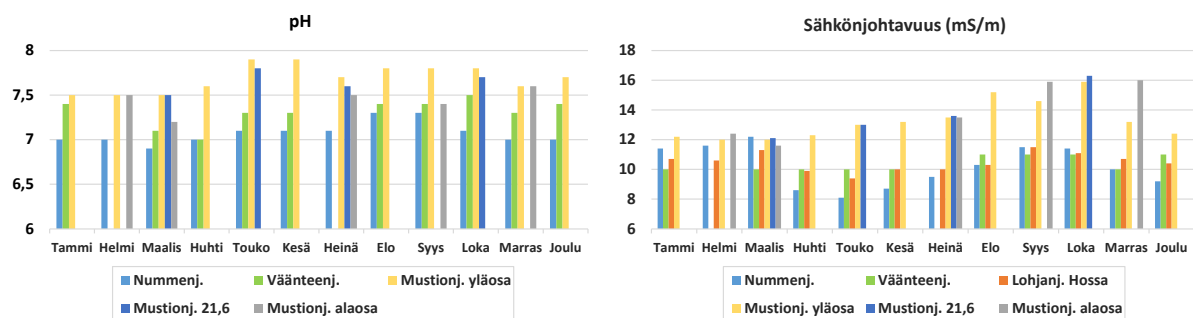
Joet

Lohjanjärveen tulevista joista ja sieltä lähtevästä Mustionjoesta edellisvuosien tapaan veden väri on suurin Nummenjoessa ja Väänteenjoessa ilmentäen selvää humusvaikutusta (kuva 33). Myös kiintoainepitoisuus ja sameus ovat tyypilliseen tapaan Nummenjoessa ja Väänteenjoessa suuremmat kuin Mustionjoessa.



Kuva 33. Nummenjoen, Väänteenjoen, Hossan ja Mustionjoen kiintoainepitoisuus, väri ja kemiallinen hapenkulutus vuonna 2019.

Jokihavaintopaikoilla sähkönjohtavuus ja pH olivat suurimmat Mustionjoen alaosaossa ja suurimmillaan sähkönjohtavuus on ollut elo-marraskuussa (kuva 34).



Kuva 34. Väänteenjoen, Nummenjoen, Hossan ja Mustionjoen pH ja sähkönjohtavuus vuonna 2019.

Lohjanjärvi

Lohjanjärven osalta muita vedenlaatuominaisuuksia on esitetty taulukossa 5. Lohjanjärven pH on ollut pääsääntöisesti yli 7, joka johtuu alueen maaperän kalkkipitoisuudesta. Happamin vesi tulee yleensä Nummenjoen kautta, joten pienimmät lukemat on mitattu edellisvuosien tapaan vuonna 2019 Maikkalanselältä. Ajoittain pH voi nousta kesäaikaan runsaan planktonlevätuotannon myötä yli kahdeksaan, kuten heinäkuussa 2019 Mangsön syvänteellä (hp 33) ja Kyrköfjärdenillä (hp 291).

Sähkönjohtavuus oli pienimmillään järven koillisosassa ja suurimmillaan Lohjanjärven eteläosissa Hällsnäsfjärdenin Mangsössä (hp 33), jossa jätevedenpuhdistamojen jätevesikuormitus nostaa sähkönjohtavuutta. Samasta syystä myös natriumpitoisuus on korkeimmillaan samalla alueella.

Lohjanjärven vesi oli sameinta Maikkalanselällä ja kirkkainta Karjalohjanselällä. Väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen osalta korkeimmat lukemat mitataan yleensä Lohjanjärven koillisosassa kun taas Karjalohjanselällä ne ovat yleensä pienimpiä.

Taulukko 5. Pintavedestä vuonna 2019 mitattujen vedenlaatuominaisuuksien minimi-, keskiarvo- ja maksimilukemat ja havaintopaikat, joista minimi- ja maksimitulokset on mitattu.

	Lohjanjärven	Minimiarvo	Maksimiarvo
	min-keskiarvo-maks	vuonna 2019	vuonna 2019
pH	6,9-7,6-8,2	Maikkalanselkä	Kyrköfjärden, 291
Sähkönjohtavuus mS/m	9-12-16,2	Maikkalanselkä	Hållsnäsfj. Mangsö
Natrium mg/l	5,1-7,2-13	Karjalohjanselkä	Hållsnäsfj. Mangsö / Kyrköfj.
Sameus FNU	1,4-7,6-13	Karjalohjanselkä	Maikkalanselkä
Väri	30-44-80	Isoselkä	Liessaari
CODMn mg O ₂ /l	6,7-8,9-12	Karjalohjanselkä	Maikkalanselkä

Pohjanpitäjänlahti ja Tammisaaren merialue

Veden ravinne-, happi- sekä klorofylliarvojen ohella muiden parametrien osalta ei veden kemiallisessa koostumuksessa todettu mitään poikkeavaa. Mineraaliöljyä analysoidaan enää Koverharin sataman edustalla, mutta öljypitoisuus ei ylittänyt kertaakaan alinta määritysrajaa (20 µg/l) vuonna 2019.

5.4 Hygieeninen laatu

Pistemäisen jätevesikuormituksen vaikutuksia veden hygieeniseen laatuun on tarkkailtu tutkimalla erityisesti lämpökestoisten koliformisten bakteerien määriä. Lämpökestoisiin koliformisiin bakteereihin kuuluva *Escherichia coli* -bakteeri ilmentää tuotetta ihmisen tai lämmänverisen eläimen ulostesaastutusta. Sillä on suora yhteys mahdollisiin terveysriskeihin ja sitä pidetään vesianalytiikassa käytettävistä hygieniaindikaattoribakteereista parhaana (Edberg ym. 2000). Suolistoperäiset enterokokit kuuluvat lähes kaikilla nisäkkäillä suoliston normaaliin mikrobistoon, mutta ihmisen ulosteessa niitä esiintyy kuitenkin pienempi määrä kuin *E. coli* -bakteereja, jolloin enterokokkien ja *E. coli* -bakteerien määrästä voidaan arvioida päästölähdettä (Hokajärvi ym. 2008).

Pintavesissä bakteereita koskevat raja-arvot tulevat Sosiaali- ja terveysministeriön vuonna 2008 antamasta asetuksesta nro 177 (STM 177/2008), jonka mukaan sisämaan uimaveden laadun raja-arvot, joiden ylittäminen aiheuttaa toimenpiteitä ovat seuraavat:

Escherichia coli 1 000 pmy / 100 ml
 Suolistoperäiset enterokokit 400 pmy / 100 ml
 (Pesäkettä muodostava yksikkö (pmy) kuvaa maljalle joutuneiden elävien bakteerisolujen lukumäärää)

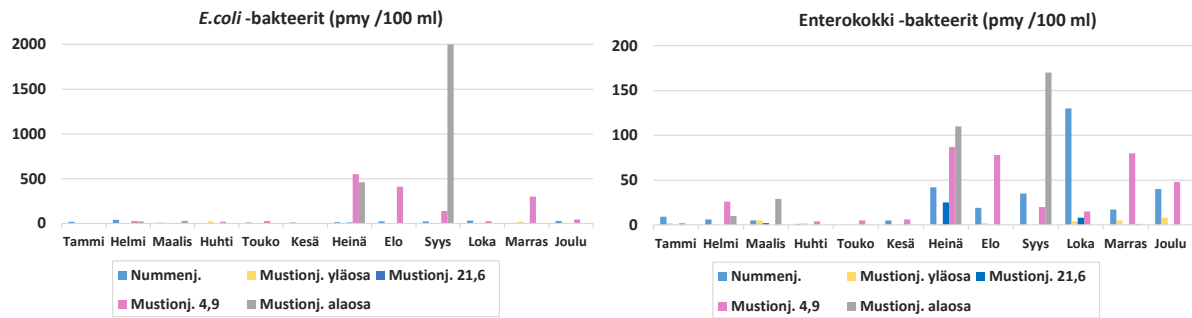
Ns. EU-uimarannoilla sisämaassa (kävijämäärä voi ylittää 100 henkilöä/päivä, Lohjanjärvellä Aurlahden, Liessaaren, Lasitehtaan ja Paloniemen uimarannat), raja-arvot perustuvat Euroopan neuvoston uimavesidirektiiviin (2006/7/EY):

Escherichia coli: erinomainen laatu 500 pmy / 100 ml, riittävä laatu 900 pmy / 100 ml
 Suolistoperäiset enterokokit: erinomainen laatu 200 pmy / 100 ml, riittävä laatu 330 pmy / 100 ml

Vuonna 2019 sekä Lohjanjärven yhteistarkkailualueen että Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen havaintopaikoilta määritettiin koliformisiin bakteereihin kuuluvat *E. coli* -bakteerien sekä suolistoperäisten enterokokkien määrät.

Joet

Yleisesti ottaen voidaan todeta että Mustionjoen alajuoksun veden hygieeninen laatu oli ajoittain hyvin heikko silloin, kun Karjaa-Pinjaisten jätevedenpuhdistamo päästi jätevetensä Mustionjokeen. Kun jätevesien purkupaikka vuonna 2007 siirtyi Pohjanpitäjänlahden perukkaan, on tilanne joen alajuoksulla parantunut selvästi. Raja-arvot ylittyivät Mustionjoen alaosissa heinä- ja syyskuussa 2019 (kuva 35). Syyskuussa Mustionjoen alimmalla havaintopaikalla *E. coli* -bakteereja todettiin 2 000 pmy / 100 ml. Nummenjoessa bakteerien määrät olivat vähäisiä.



Kuva 35. Nummenjoen ja Mustionjoen ulosteperäisten *E. coli*- ja enterokokki-bakteerin määrät vuonna 2019.

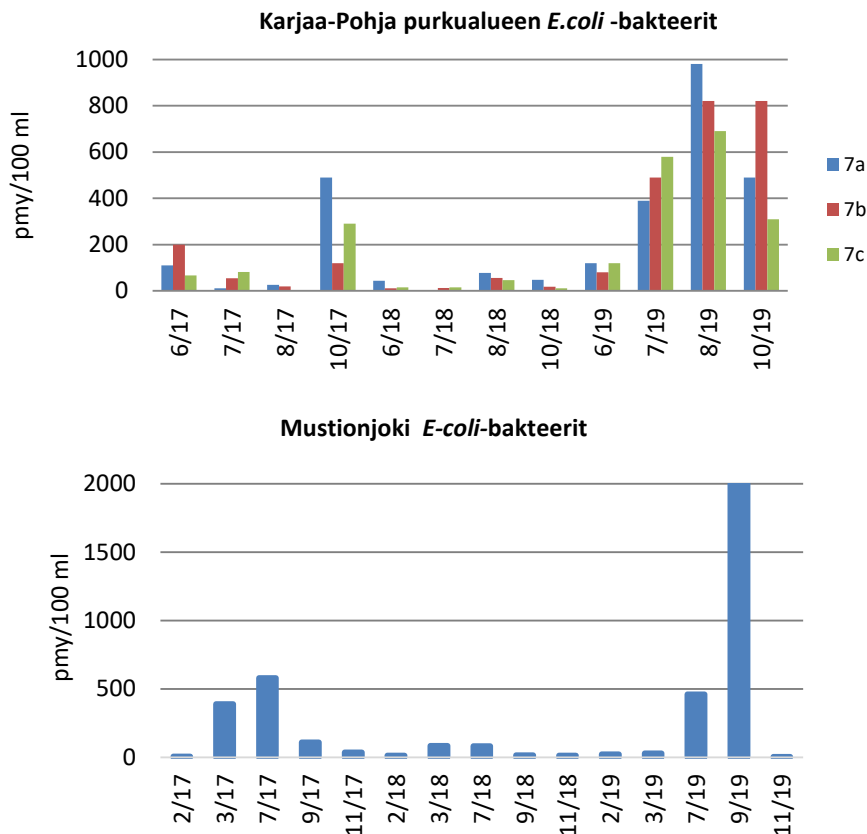
Lohjanjärvi

Raja-arvot ylittyivät Liessaaren syvänteen (hp 10) 12 metrin syvyydessä 5.3.2019, kun *E. coli* -bakteerien määrä oli 770 pmy / 100 ml. Tilanne on ollut samankaltainen myös edellisvuosina ja syvänteen bakteeripitoisuudet viittaavat puhdistamon (Pitkäniemi) jäteveteen. Myös havaintopaikalla 53 *E. coli* -bakteerien määrä oli hieman koholla maaliskuussa 2019.

Pohjanpitäjänlahti ja Tammisaaren merialue

Karjaa-Pohjan jätevesipuhdistamon purkualueen veden hygieeninen laatu on viime vuosina pysynyt suunnilleen samalla tasolla muutamaa korkeampaa arvoa lukuun ottamatta (kuva 36). Vuoden 2019 mitatut *E. coli* -bakteerimäärät olivat kuitenkin aikaisempia vuosia selvästi korkeammat. Etenkin loppukesällä ja syksyllä todetut bakteerimäärät olivat varsin suuret niin joessa kuin Karjaa-Pohja jätevedenpuhdistamon purkualueella. Korkeimmat mitatut *E. coli* -bakteerimäärät purkualueella olivat lähes 1 000 pmy / 100 ml ja joessa jopa 2 000 pmy / 100 ml. Vaikuttaa siltä, että parantuneen jätevedenkäsittelyn seurauksena uuden purkualueen veden hygieeninen laatu ei ole heikentynyt, vaikka puhdistetut jätevedet alettiin johtaa alueelle. Mutta vuoden 2019 tulokset osoittavat, että jostain tulee ajoittain veden hygieenistä laatua merkittävästi heikentävää kuormitusta. Varsinkin runsasvetisinä aikoina alueelle kohdistuu paljon hajakuormitusta niin Mustion- kuin Fiskarsinjoen kautta, joten jätevesipuhdistamon vaikutusta on hankala erottaa muusta kuormituksesta. Raaseporin kaupunki on aloittanut syksyllä 2019 erillisen vedenlaadun seurannan bakteerien esiintymisestä Mustionjoella. Seuranta jatkuu vuonna 2020. Suuret hulevesimäärät saattavat myös hetkellisesti vaikuttaa jätevedenpuhdistamoiden puhdistustehoon heikentävästi.

Muulla merialueella todetut bakteerimäärät olivat pääsääntöisesti aika pienet. Poikkeuksina voidaan mainita Båssafjärdenin *E. coli* -pitoisuus maaliskuussa (410 pmy / 100 ml) sekä lokakuussa (240 pmy / 100 ml). *E. coli* -määritysten lisäksi vedestä mitattiin myös fekaalisten enterokokkien määriä ja niiden määrät olivat pääsääntöisesti selvästi *E. coli* -määriä pienemmät, yleensä 10–25 % *E. coli* -bakteerien määristä.



Kuva 36. Karjaa-Pohjan jätevedenpuhdistamon purkualueen *E. coli* -bakteerien määrät vuosina 2017-2019. Vertailuna on Mustionjoen alimman jokihavaintopaikan tilanne. Huomioitavaa on, että näytteenottoajankohdat eivät ole samoja.

6 Yhteenveto yhteistarkkailualueiden tilasta ja pistekuormituksen vaikutuksista

Lohjanjärven ja Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden sekä Tammisaaren edustan merialueen yhteistarkkailujen tarkoituksena on selvittää pistemäisten jätevesikuormittajien vaikutuksia alueen veden laatuun, rehevöitymiseen ja hygieniaan tarkkailuohjelmien mukaisesti. Vuosi 2019 oli molemmissa yhteistarkkailuissa suppea vuosi, jolloin mukana oli lähinnä vain veden laadun seuranta. Yhteenvetoraportissa tavoitteena on muodostaa kokonaiskuva Karjaanjoen vesistön alaosan ja sen mereisen vaikutusalueen ja laskualueen toimijoiden vaikutuksista veden laatuun.

Lohjanjärveen pistemäistä jätevesikuormitusta vuonna 2019 tuottivat Lohjan kaupungin Pitkäniemen ja Peltoniemen puhdistamot sekä Sappi Europe Kirkniemen tehtaan puhdistamo. Lohjan ympäristönsuojelu osallistui mukaan vapaaehtoisesti tarkkailemalla Maikkalanselkää. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen vesistö tarkkailuvelvollisiin kuuluivat vuonna 2019 Raaseporin veden molempien keskuspuhdistamoiden lisäksi Hangon satama-Hangö Hamn Oy Ab (Koverharin satama). Tämän lisäksi Geberit Production Oy (IDO Kylpyhuone Oy) osallistui tarkkailuun vapaaehtoisesti.

Lohjanjärven suurin ravinnekuormitus johtuu yläpuolisen vesistön sekä järven oman valuma-alueen hajakuormituksesta pistemäisen kuormituksen osuuden ollessa pienemmässä, mutta kuitenkin edelleen merkittävässä roolissa (Asp ym. 2019). Voimakkaimmin jätevesikuormitettua aluetta Lohjanjärvellä ovat Lohjan keskustaajaman lähivedet ja eteläosan Hållsnäsfjärden–Kyrköfjärden. Lohjanjärven kautta Mustionjokeen keskimäärin vuosittain päätyvästä fosforikuormasta pistekuormituksen osuus on VEMALA-mallin mukaan noin 16 % ja typpikuormituksesta 19 %.

Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueelle pistemäisesti johdetusta jätevesikuormituksesta suurimman osan (98 %) muodostavat Karjaa-Pohjan jätevedenpuhdistamo sekä Tammisaaren Skeppsholmenin puhdistamo. Mustion taajaman puhdistamo suljettiin vuonna 2015 ja sen myötä Mustionjokeen suoraan kohdistuva pistekuormitus loppui kokonaan. Pohjanpitäjänlahteen päätyvästä ravinnekuormituksesta suurin osa tulee Mustionjokea pitkin ja Mustionjokeen kohdistuva hajakuormituksen määrä on huomattava. Merialueen kokonaiskuormituksesta rannikon oman pistemäisen kuormituksen osuus on hyvin pieni (Asp ym. 2019). Merkittävimmät hajakuormituksen lähteet molemmilla yhteistarkkailualueilla ovat peltoviljely, luonnonhuuhtouma metsistä ja pelloilta. Ravinnekuormituksen aiheuttama rehevöityminen on sekä Lohjanjärven että Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen suurin uhka.

Vuonna 2019 Lohjanjärven yhteistarkkailuun osallistuvien pistekuormittajien yhteenlaskettu vuotuinen jätevesimäärä oli edellisvuotta hieman suurempi, kuten myös BOD7-kuormitus. Fosforikuormitus oli edellisvuotta pienempi ja typpikuormitus samalla tasolla kolmen viimeisen vuoden aikana. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailuihin osallistuvien pistekuormittajien jätevesimäärä, typpi- ja fosforikuormitus sekä BOD7-kuormitus olivat hieman suuremmat kuin vuonna 2018.

Vaikka typenpoisto on nykyään hyvällä tasolla alueen jätevedenpuhdistamoilla, jätevedet ovat aina väistämättä huomattavasti typpipitoisempia kuin kuormittamattomat luonnonvedet. Jäteveden sisältämä typpi edesauttaa vesistön rehevöitymistä, sillä muualta valuma-alueelta, pelloilta, metsistä ja haja-asutuksesta kulkeutuu vesistöön paljon fosforia. Tällöin kasveilla – niin levillä kuin muulla vesikasvillisuudellakin – on käytössään runsain mitoin sekä fosforia että typpeä kasvuaan varten. Rehevöitymisen kannalta onkin tärkeää, että typenpoistoa puhdistamoilla pyritään mahdollisuuksien mukaan edelleen kehittämään. Vaikka pistemäinen fosforikuormitus alueella on hajakuormitukseen verrattuna pientä, on tärkeää huolehtia fosforin osalta jätevedenpuhdistamoiden toimintavarmuudesta, sillä fosfori on sekä sisävesiä että rannikkovesiä eniten rehevöittävä ravinne. Pienemmälläkin pistemäisellä fosforikuormituksella voi olla purkualueen lähivesiin rehevöittävä ja virkistyskäyttöä vähentävä vaikutus.

Lohjanjärven ja Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden sekä Tammisaaren edustan merialueen hygieeninen laatu oli pääosin vuonna 2019 hyvä. Paikoitellen ja satunnaisesti alajuoksulla esiintyvien suurempien bakteerimäärien alkuperää on vaikea selvittää suhteellisen harvoin tapahtuvan näytteenoton vuoksi. Selvimmät pistemäisen jätevesikuormituksen vaikutukset yhteistarkkailualueilla havaittiin edellisvuoden tapaan talvella Lohjanjärven Liessaaren syvänteessä ja Mangsön syvänteessä kohonneina sähkönjohtavuuksina ja typpipitoisuuksina.

6.1 Lohjanjärven tarkastelu vuonna 2019

Lohjan keskustataajaman lähivesiin kuuluvat Aurlahti, Ristiselkä, Pappilanselkä ja Isoselän itäosa ovat virkistyskäytöltään vilkkaita ja alueella on muutama uimaranta: Aurlahti, Liessaari, Voudinpuisto sekä Moisio. Keskustataajaman lähivedet kuuluvat Lohjanjärven rehevimpiin alueisiin. Nummenjoen ja Väänteenjoen kautta tulevien ainekuormitusten lisäksi ravinnekuormitusta alueelle tuottavat Lohjan kaupungin Pitkäniemen puhdistamo. Vuonna 2019 puhdistamon fosforikuormitus oli keskimäärin 1,6 kg/d ja typpikuormitus 160 kg/d. Hossansalmen kohdalta alueelle tuleva kokonaisfosforikuorma oli karkeasti arvioituna 44 kg/d ja typpikuorma 933 kg/d kuukausikeskiarvolla laskettuna. Pitkäniemen fosforikuormitus oli näin ollen 3,5 % ja typpikuormitus 13,7 % Lohjan lähivesille päätyvästä ravinnekuormituksesta.

Alueen suljettujen lahtien ja syvänteiden tilanne on pistekuormituksen vuoksi heikompi kuin järvellä keskimäärin, mutta samalla kuitenkin koillisesta tuleva voimakas virtaus pitää keskustataajaman lähivesien alueen syvänteiden pohjat hapellisena. Vuonna 2019 happipitoisuuksissa ei ollut ongelmia alueen syvimmilläkään pohjilla. Järven keskimääräistä tasoa suurempia lukemia todettiin alueella sen sijaan sameudessa sekä ravinnepitoisuuksissa. Selkeitä suoraan jätevesikuormitukseen viittavia vedenlaatuvaikutuksia olivat talven kohonneet bakteeri- ja typpipitoisuus sekä sähkönjohtavuus Liessaaren (hp 10) havaintopaikalta runsaan 12 metrin syvänteestä mitattuna. Myös lokakuussa havaintopaikalla 53 bakteerimäärät olivat hieman koholla välisyydydessä ja pohjan lähellä, mutta muita selkeitä viitteitä mahdollisesta jätevesikuormituksen vaikutuksesta ei havaittu.

Maikkalanselän kuormitus on pääasiassa hajakuormitusta, joka on suurimmalta osin Nummenjoelta tulevaa ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Nummenjoesta tuleva ravinteikas vesi on oleellinen tekijä myös koko Lohjanjärven kokonaiskuormituksessa. Maikkalanselän vedenlaatu on monien mitattujen ominaisuuksien osalta selvästi Lohjanjärven heikointa. Vuonna 2019 Maikkalanselän havaintopaikan syvänteellä 8 metrissä mitattiin edellisvuosien tapaan vain hyvin vähän happea. Kesän huonosta happitilanteesta huolimatta pohjan läheisen veden ravinnepitoisuudet pysyivät aiempia vuosia jonkin verran pienempinä. Lohjanjärven suurin klorofyllipitoisuus mitattiin Maikkalanselällä ja myös ravinnepitoisuudet olivat Lohjanjärven suurimpien joukossa.

Isoselän 54 metriä syvän alueen veden laatu kuvaa Lohjan keskimääräistä tilaa. Isoselälle ei kohdistu suoraa jätevesikuormitusta, mutta Väänteenjoelta tuleva kuormitus vaikuttaa osaltaan myös Isoselän tilaan. Selkäalueen itäosissa saattavat vaikuttaa ajoittain myös Lohjan keskustataajaman lähivesille purettavat jätevedet, mikä näkyy Isoselän vedenlaadussa etenkin talvisaikaan, jolloin Liessaaren syvänteen pohjanläheinen vedenlaatu on heikko. Maaliskuussa 2019 Liessaarella todettiin jätevesikuormituksen vaikutuksia, jotka saattoivat näkyä myös Isoselän syvänteen pohjalla mm. kohonneina typpipitoisuuksina sekä sähkönjohtavuutena. Isoselän selkäalueen ravinnepitoisuudet ja levätuotanto ilmentävät lievempää rehevyyttä kuin Lohjan keskustaajaman lähivedet tai järven eteläosan selkäalueet. Isoselän syvänteen happipitoisuus on pysynyt viime vuodet varsin hyvänä ja vuonna 2019 pienin happipitoisuus (4,8 mg/l, hapen kyllästysaste 35 %) mitattiin maaliskuussa syvänteen pohjalta.

Karjalohjanselän vedenlaatu havaintopaikalta 24 mitattuna on monilta ominaisuuksiltaan Lohjanjärven parasta. Alueelle ei kohdistu tällä hetkellä suoraa pistekuormitusta. Karjalohjanselän 40 metrin syvänteen happitilanne pysyi kohtuullisen hyvänä vuonna 2019. Keskimääräiset a-klorofyllipitoisuudet olivat järven pienemmät, vaikka heinäkuussa pitoisuudet olivat Isoselkää ja Piispalanselkää suuremmat. Pintaveden ravinnepitoisuudet olivat aiempien vuosien tapaan pienemmät kuin muualla Lohjanjärvellä.

Piispalanselälle ei kohdistu suoraa jätevesikuormitusta, mutta ajoittain ongelmana ovat olleet Hållsnäsfjärdenin alueelta virtausten mukana tulevat jätevedet. Alue on kuitenkin paremmassa tilassa kuin Lohjanjärven eteläisimmät selkäalueet Hållsnäsfjärden ja Kyrköfjärden. A-klorofyllipitoisuudet olivat vuonna 2019 pienemmät kuin Lohjanjärven koillisosassa tai muiden eteläosien selkäalueilla ja myös pintaveden ravinnepitoisuudet ovat kesällä lähellä Isoselän pitoisuuksia. Piispalanselällä 17 metrin syvänteessä (hp 27) esiintyy ajoittain happipitoisuuden heikkenemistä, ja myös vuoden 2019 loppukesällä happipitoisuus oli edellisiä vuosia heikompi, mikä on aiheuttanut ravinteiden liukenemista pohjasedimentistä veteen. Talvella 2019 helmi- ja maaliskuussa syvänteen alusvedessä saattoi näkyä Hållsnäsfjärdeniltä peräisin olevien jätevesien vaikutukset mm. kohonneina sähkönjohtavuuspitoisuuksina.

Lohjanjärven eteläosissa sijaitsevat **Hållsnäsfjärden ja Kyrköfjärden** ovat voimakkaasti jätevesikuormitettuja, kuten myös Lohjan keskustaajaman lähivedet. Alueelle kohdistuu myös hajakuormitusta sekä lähialueelta että yläpuolisilta järviolueilta vesien virratessa kohti Mustionjokea. Alueelle kohdistuvan jätevesikuormituksen vaikutuksia pyritään lieventämään hapettamalla. Pistemäistä jätevesikuormitusta tuottavat alueille Sappi Europe Kirkniemen tehtaan puhdistamo ja Lohjan kaupungin Peltoniemen puhdistamo. Kirkniemen tehdas on järven pistekuormittajista suurin fosforin ja kiintoaineen tuottaja. Vuonna 2019 Sappi Europe Kirkniemen tehtaan jätevesimäärä pieneni edellisvuoteen verrattuna. Peltoniemen kuormitus kasvoi edellisvuodesta kuten myös Pitkäniemellä. Sappi Europe Kirkniemen tehtaan ja Peltoniemen yhteenlaskettu fosforikuormitus vuonna 2019 oli 5,75 kg/d (5,2 + 0,55 kg/d) ja typpikuormitus 100 kg/d (45 + 55 kg/d). Lohjanjärven luusuasta Mustionjokeen lähti vuonna 2019 arviolta 29 kg/d fosforia ja 810 kg/d typpeä kuukausikeskiarvolla laskettuna.

Lohjanjärven eteläosan morfologiset ominaisuudet ja virtausolosuhteet poikkeavat Lohjan keskustaajaman lähivesien olosuhteista. Alue on sokkeloista eikä veden virtauksille ole osoitettavissa yhtä tuloväylää. Selvimmin tästä johtuvat vedenlaadulliset ongelmat ilmenevät syvimpien pohjien happipitoisuuksissa. Happiongelmien vuoksi alueelle on asennettu Sappi Kirkniemen toimesta hapetin jo vuonna 1986 ja 1990-luvulla hapettimien määrä nostettiin neljään. Vuonna 2019 hapettimia oli havaintopaikoilla 50, 29, 291 ja 35. Vuonna 2019 happitilanne pohjanläheisessä vedessä oli kokonaisuutena edellisvuotta hieman huonompi, mutta Mangsön syvänteessä tilanne heikkeni entisestään johtuen osittain myös sääolosuhteista kuten hellekesästä 2018. Hapetus on parantanut syvänteiden happitilannetta ja myös pitkällä aikavälillä hapetettujen pohjanläheiset fosforipitoisuudet ovat pysyneet alhaisempana kuin hapettamista edeltävänä ajanjaksona.

Ravinnepitoisuuksien osalta Hållsnäsfjärdenin ja Kyrköfjärdenin pintaveden vedenlaatu oli Lohjanjärven keskitasoa ja a-klorofyllipitoisuudet olivat keskimäärin samalla tasolla kuin Aurlahdessa, mutta selkeästi suuremmat kuin Isoselällä, Karjalohjanselällä ja Piispalanselällä. Heikointa vedenlaatu oli Mangsön 8 metrin syvänteellä (hp 33). Pistekuormituksen jätevesivaikutukset olivat vuonna 2019 nähtävissä odotetusti purkuputkien lähellä olevalla havaintopaikalla 33, mutta jätevesivaikutukset näkyivät myös muilla havaintopaikoilla erityisesti talvella pohjan läheisen veden kohonneina sähköjohtavuuksina.

6.2 Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen tarkastelu vuonna 2019

Tammisaaren Skeppsholmenin laitoksen puhdistamo on pitkään toiminut hyvin. Vuonna 2007 valmistunut Karjaa-Pohjan jätevedenpuhdistamon myötä alueen kokonaiskuormitus on vähentynyt merkittävästi. Tämä myönteinen kehitys näkyi niin happea kuluttavien aineiden kuin fosforinkin osalta, mutta erityisen suuri on kuormituksen väheneminen ollut typen osalta. Laitosten mereen johdettu kuormitus on viime vuosina pysynyt aika vakaalla tasolla eikä vuoden 2019 kokonaistulos poikennut tästä. Tämä on positiivista Pohjanpitäjänlahtea sekä ulkopuolista merialuetta ajatellen.

Mustionjoella puhdistettujen jätevesien johtamisen loppuminen jokeen vuonna 2007 on näkynyt joen alajuoksun parantuneena hygieenisenä laatuna. Mustionjoen veden laadun kannalta pistekuormituksella oli ollut vuoteen 2007 saakka selvä veden laatua heikentävä vaikutus, vaikka suurin osa joen kuljettamasta kuormituksesta on peräisin vesistön yläosilta ja ympäröiviltä maa-alueilta tulevasta hajakuormituksesta. Vuonna 2019 esiintyi kuitenkin taas aikaisempiin vuosiin verrattuna enemmän indikaattoribakteereita. Raaseporin kaupunki on aloittanut syksyllä 2019 erillisseurannan bakteerien esiintymisestä Mustionjoella. Osasyyn bakteerien esiintymiseen on poikkeukselliset sääolot niin talvella kuin syksyllä 2019. Sademäärät olivat suuret ja valtaosa sateista tuli vetenä. Tämä johti siihen, että esim. valumat pelloilta olivat suuret ja jätevesipuhdistamoille johdetut vesimäärätkin olivat aika suuret.

Pohjanpitäjänlahti on 1990-luvun alusta lähtien ollut erityisen kiinnostuksen kohteena sen syvänteessä esiintyvien poikkeuksellisen alhaisten happipitoisuuksien johdosta. Tilanne oli erittäin huolestuttava 1990-luvun alussa, jolloin syväveden happitilanne oli kriittinen. Myös talvella 2011–2012 tilanne oli hyvin poikkeuksellinen, kun ulkomereltä hapekasta ja suolaista merivettä tuova pulssi jäi väliin kokonaan. Myös vuoden 2019 tulokset viittaavat siihen, että veden vaihtuminen edellisen talven ja kevään aikana on ollut puutteellista ja alkusyksyllä happitilanne oli heikentynyt perinteiseen tapaan jo 10 m syvyydessä. Koko lahden tilannetta tarkastelemalla voidaan todeta, että sen rehevin osa on sen perukka. Karjaa-Pohjan jätevedenpuhdistamon myötä puhdistettujen jätevesien purkupaikka siirtyi joesta Pohjanpitäjänlahden perukkaan. Tästä huolimatta näyttää siltä, että kuormitusvaikutukset suoraan lahden perukan veden laatuun ovat vähentyneet hieman aivan viime vuosina. Tosin syksyllä 2019 alueella esiintyi melko runsaasti ulosteperäisiä indikaattoribakteereita.

Lahden keskiosa on suhteellisen puhdas, eikä kuormitusta osoittavia veden laadun muutoksia voida osoittaa. Tämä koskee kuitenkin lähinnä vain lahden matalia rantavesiä. Syvemmällä vuosittain esiintyvä heikko happitilanne on selvä osoitus lahteen kohdistuvasta liian suuresta kuormituksesta ja vesistön heikosta tilasta.

Tammisaaren lähivedet poikkeavat täysin muusta tutkitusta merialueesta. Stadsfjärdeniä lukuun ottamatta alue on hyvin rehevä. Stadsfjärdenin alueen tilaan vaikuttavat pääasiassa Pohjanpitäjänlahden eteläosan sekä ulkopuolisen saaristoalueen vedet. Lisäksi Båssafjärdenin suunnalta virtaava vesi vaikuttaa Stadsfjärdenin veden laatuun ajoittain. Skeppsholmenin jätevedenpuhdistamon jätevedet johdetaan Båssafjärdenin alueelle. Jätevedenpuhdistamon puhdistusteho on ollut hyvä ja sen myötä vesistökuormitus on aika vähäinen. Purkualueena toimiva vesistöalue on matala ja rehevä. Rehevyyttä kuvastaa alueella vuosittain tehdyt a-klorofyllitutkimukset. Skeppsholmenin pienentynyt kuormitus näkyy jossain määrin veden laadussa. Selvimmin tämä näkyy veden hygieenisessä laadussa. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien määrät ovat viime vuosina olleet varsin pienet.

Dragsviksfjärden on osa-alueista rehevin, vaikkei alueelle kohdistu pistekuormitusta. Veden klorofyllipitoisuudet pysyivät läpi kesän hyvin korkeina. Klorofyllipitoisuudet vaihtelevat jonkin verran vuosien välillä, mutta lievä nouseva trendi on ollut havaittavissa aivan viime vuosina. Happitilanne on yleensä pysynyt hyvänä tällä alueella.

Tammisaaresta ulospäin kohti Tvärminnen saaristoa veden yleinen rehevyystaso laskee selvästi. Koko tutkimusalueen alhaisimmat klorofylliarvot mitattiin Tvärminne-Storfjärdenin havaintopisteellä. Selvää muutosta aikaisempiin tutkimuksiin ei tällä pisteellä voitu havaita veden laadun perusteella. Koverharin terästehtaan toiminta on päättynyt jo vuosia sitten ja alueella toimii enää Hangon sataman Koverharin satama. Sataman aiheuttamia suoria vedenlaadun muutoksia ei voitu havaita tämän tarkkailun tulosten perusteella. Esimerkiksi öljyä ei esiintynyt vedessä vuoden 2019 näytteenottohetkillä.

Kokonaisuutena voidaan todeta, että koko merialueen suurin ongelma tänä päivänä on edelleen rehevöityminen, jonka syy on yksinkertaisesti liian suuri ravinnekuormitus. Tämä näkyy vesistössä runsaana kasvillisuutena, runsaan planktonkasvillisuuden vuoksi sameampana vetenä sekä pahimmassa tapauksessa heikentyneenä happitilanteena vesistön syvimmissä osissa.

7 Yhteistarkkailujen jatkaminen

Vuosi 2020 on molempien yhteistarkkailujen osalta suppea, mutta Lohjanjärven yhteistarkkailuun sisältyy vuonna 2019 suppea pohjaeläintutkimus ja vuosittainen kirjanpitokalastus. Vuoden 2020 yhteistarkkailujen tulokset tullaan raportoimaan yhdessä Hiidenveden alueen yhteistarkkailun kanssa. Tämän jälkeen koko Karjaanjoen vesistön yhteistarkkailualueiden tulokset raportoidaan ”samoissa kansissa”. Lohjanjärven alueen ja Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailun ohjelmat ovat hyväksyttävänä viranomaisilla. Lohjanjärven kalataloudellinen tarkkailuohjelma vuodesta 2019 lähtien on hyväksytty 27.7.2018. Yhteistarkkailujen tilanteet ja päivitystarpeet käydään läpi vuosittaisissa yhteistarkkailukokouksissa.

Lähdeluettelo

- Aroviita, J., Mitikka, S. ja Vienonen, S. 2019 (toim.). Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. 177 s.
- Asp, T., Holmberg, R., Lehmijoki, A. ja Valtonen, M. 2019. Lohjanjärven sekä Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailujen yhteenveto vuodelta 2018. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 293/2019. 76 s.
- Edberg, S. C., Rice, E. W., Karlin, R. J. & Allen, M. J. 2000. *Escherichia coli*: the best biological drinking water indicator for public health protection. J. Appl. Microbiol. 88: 106-116.
- Hokajärvi, A-M., Pitkänen, T., Torvinen, E. ja Miettinen I. T. 2008. Suolistoperäisten taudinaiheuttajien esiintyminen luonnonvesissä – Kirjallisuuskatsaus terveysriskeistä ja niiden suuruuteen vaikuttavista tekijöistä. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B1/2008.
- Huttunen, I., Huttunen, M., Piirainen, V., Korppoo, M., Lepistö, A., Räike, A., Tattari, S. ja Vehviläinen, B. 2016. A national scale nutrient loading model for Finnish watersheds – VEMALA. Environmental Modelling and Assessment 21(1), 83–109. DOI: 10.1007/s10666-015-9470-6.
- Kauppinen, E. 2019. Lohjanjärven syvänteiden hapetus. Hapetinlaitteiden toiminta vuonna 2019. Vesi-Eko Oy. Moniste. 4 s.
- Koljonen, M-L., Janatuinen, A., Saura, A. & Koskiniemi, J. 2013. Genetic structure of Finnish and Russian sea trout populations in the Gulf of Finland area. Working papers of the Finnish Game and Fisheries Institute 25/2013.

Liiteluettelo

- Liite 1. Yhteistarkkailun vesinäytteistä analysoituja muuttujia
- Liite 2. Analyysitulokset Lohjanjärven yhteistarkkailu 2019
- Liite 3. Analyysitulokset Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailu 2019
- Liite 4. Analyysitulokset ja mittausepävarmuudet, LUVYLab
- Liite 5.1. Lohjanjärven yhteistarkkailun jätevesikuormitus vuosina 1990–2019
- Liite 5.2. Lohjanjärven yhteistarkkailun jäteveden kuormituskuvaajat vuosina 1990–2019
- Liite 6.1. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailun jätevesikuormitus vuosina 1990–2019
- Liite 6.2. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailun jäteveden kuormituskuvaajat vuosina 1990–2019

Liite 1. Yhteistarkkailun vesinäytteistä analysoituja muuttujia
(1/1)

	Mistä on kyse?	Mihin liittyy?
pH	Luonnonvesissä maaperän koostumus määrää veden happamuuden	Suuret poikkeamat yleensä pistemäisestä happo- tai emäskuormituksesta, kiivas levätuotanto voi nostaa pH:ta.
Sameus	Hienojakoinen maa-aines, esim. savi vedessä	Kova virtaama, eroosio, ojitus, maansiirtotyöt ym. toimet valuma-alueella lisäävät sameutta.
Kiintoaines	Hienojakoista orgaanista tai epäorgaanista ainesta (vrt. sameus)	Kiintoainetta kulkeutuu maalta veteen maaperän rapautumisen vuoksi. Ihmistoiminta kiihdyttää kiintoaineksen kulkeutumista vesistöihin (vrt. sameus)
Sähkönjohtavuus	Veteen liuenneiden suolojen määrä	Jätevesikuormitus ja lannoitteet lisäävät sähkönjohtavuutta, kuten myös maantiesuolaus.
Alkaliteetti	Veden sisältämien emästen kyky neutraloida veteen liuenneita happoja	Kuvastaa veden puskurikykyä happamoitumista vastaan. Pieni alkaliteetti voi kertoa alkavasta happamoitumisesta, vaikka pH olisi vielä normaali.
Väriluku	Veden tummuus verrattuna täysin kirkkaaseen, puhtaaseen veteen	Kuvastaa veteen liuenneiden värjäävien aineiden määrää, esim. humusvedet tai rautapitoiset vedet.
Happipitoisuus	Veteen liuenneen hapen määrä	Veden happipitoisuus on esim. pohjan eliöille ja kaloille elintärkeä asia. Happi estää sedimentin ravinteita vapautumasta veteen.
Biologinen hapenkulutus	Orgaaninen aines vedessä, joka kulutetaan biologisesti vedessä	Vesistön pieneliöt hajottavat orgaanista ainesta ja kuluttavat samalla vedestä happea. Mitä enemmän org. ainesta, sen enemmän happea kuluu hajottamiseen.
Kemiallinen hapenkulutus	Orgaaninen aines vedessä, joka hapettuu kemiallisesti ja voidaan mitata	Jätevesikuormitus nostaa orgaanisen aineksen määrää, humusvesissä luontaisesti korkeampi.
Kokonaistyyppi, nitraatti-nitriittityppi ja ammoniumtypi	Kasveille välttämätön ravinne, merivedessä usein levien kasvua rajoittava tekijä, liukoisessa muodossa leville käyttökelpoista	Tyyppiä päätyy vesiin pintavaluntana pelloilta, metsistä, hulevesistä, haja-asutuksen jätevesistä, puhdistetuistakin jätevesistä, ilmalaskeumana.
Kokonaisfosfori ja fosfaattifosfori	Kasveille välttämätön ravinne, sisävesissä (järvet, joet) yleensä levien kasvua rajoittava tekijä, liukoisessa muodossa leville käyttökelpoista	Fosforia päätyy vesiin pelloilta, metsistä, hulevesistä, haja-asutuksen jätevesistä, jätevesistä sekä vapautuu ns. sisäisenä kuormituksena pohjaan varastoituneesta fosforista.
Enterokokit	Tavataan suurina pitoisuuksina ihmisten ja taluslajien eläinten suolistossa. Ilmentää ulosteperäistä likaantumista, mutta ne voivat lisääntyä myös maassa sekä jätevesissä. Säilyvät ympäristössä hyvin.	Kohonnut määrä kertoo ulosteperäisestä saastumisesta ja riskistä sairastua vesivälitteiseen suolistoinfektioon.
Escherichia coli -bakteerit	Yleinen suolistoperäinen lämpökestoisiin koliformisiin bakteereihin kuuluva laji ihmisten ja muiden nisäkkäiden ulosteissa, käytetään hygieenisen laadun indikaattorina	Jos <i>Escherichia coli</i> -bakteerien määrä on yli nelinkertainen Enterokokki-bakteereihin verrattuna, on kyseessä todennäköisesti ihmisperäinen saastutuslähde.

44.

Liite 2. Analyysitulokset Lohjanjärven yhteistarkkailu 2019 (2/17)

Lohjanjärven yhteistarkkailu, vesistötarkkailu (LOHI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pmg/100ml	Enterokok. pmg/100ml	*Fe/kok.O1 µg/l	*Na/kok.O1 mg/l	*Na/kok mg/l
5.2.2019	LOHI / 0 Nummenjoki 0,0	Jää 30 cm; Lumi 3 cm; Näk.syv. 0,8 m; Klo 12:40; Näytt.ottaja amu, jli; Ilman T 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																							
	1.0	0,2			9,7	67	6,5	2,0	11,6			7,0	80	8,6	980	13	630	36	12		41	6			
5.2.2019	LOHI / 2 Lohjanjärvi Hossa 2	Jää 7 cm; Lumi 5 cm; Näk.syv. 0,8 m; Klo 13:47; Näytt.ottaja amu, jli; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. SW;																							
	1.0	0,4					7,3	1,0	10,6				80		830		450	37	15						
5.2.2019	LOHI / 50 Lohjanj. Ahtialansalmi 50	Jää 35 cm; Kok.syv. 16,0 m; Lumi 2 cm; Näk.syv. 1,4 m; Klo 9:30; Näytt.ottaja amu, jli; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SW;																							
	1.0	0,4			12,6	87			11,0																
	5.0	1,5			11,3	81			11,1																
	10.0	2,3			10,4	76			18,3																
	15.0	2,5			10,5	77			19,0									28							
5.2.2019	LOHI / 29 Lohjanj. Hällsnäsfjärd. 29	Jää 32 cm; Kok.syv. 16,0 m; Lumi 1 cm; Näk.syv. 1,6 m; Klo 10:25; Näytt.ottaja amu, jli; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. SW;																							
	1.0	0,5			12,7	88			11,0																
	5.0	2,0			11,1	80			15,0																
	10.0	2,5			10,4	76			19,8																
	15.0	2,5			10,1	74			20,5									30							
5.2.2019	LOHI / 33 Lohjanj. Hällsnäsfjärd. 33	Jää 20 cm; Kok.syv. 8,0 m; Lumi 38 cm; Näk.syv. 1,5 m; Klo 10:52; Näytt.ottaja amu, jli; Ilman T 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. SW;																							
	1.0	0,9			12,4	87			10,9																
	5.0	5,5			6,1	48			55,1																
	7.0	5,6			5,1	40			62,7									52							
6.2.2019	LOHI / 86 Bruksträsket luusua 2a	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:37; Näytt.ottaja amu; Ilman T -6 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. N;																							
	1.0	1,0			11,7	82	3,0	0,76	12,0			7,5	50	7,9	650	5,1	320	22	11		0	0			
4.3.2019	LOHI / 24 Lohjanj. Karjalohjans. 24	Jää 27 cm; Kok.syv. 41,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,1 m; Klo 10:09; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T -4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. E;																							
	0-2.0																			0,88					
	1.0	1,6			12,5	90	2,7		10,9	0,54		7,6	40	7,7	630	<5	310	21	12		0	0			5,8
	5.0	1,4			12,5	89																			
	10.0	1,7			12,2	88																			
	15.0	1,9			12,1	87																			
	20.0	2,1			12,0	87	3,0		10,7			7,5	40	7,3	610	<5	290	22	13		0	0			5,6
	30.0	2,5			10,8	79																			
	40.0	3,0			9,1	68	5,1		12,0	0,63		7,2	40	7,4	640	5,7	290	32	18		2	0			7,0

Liite 2. Analyysitulokset Lohjanjärven yhteistarkkailu 2019 (3/17)

Lohjanjärven yhteistarkkailu, vesistötarkkailu (LOHI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	*Fe/kok.O1 µg/l	*Na/kok.O1 mg/l	*Na/kok mg/l
4.3.2019	LOHI / 64 Lohjanj. Ristisalmi 64		Jää 33 cm; Kok.syv. 13,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,1 m; Klo 12:11; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T -3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. E;																						
		1.0	1,4		12,4	88																			
		5.0	1,7		12,5	90																			
		10.0	2,0		11,6	84																			
		12.0	2,6		9,7	71																			
																									26
4.3.2019	LOHI / 78 Lohjanj. Härkäsaari 78		Jää 30 cm; Kok.syv. 13,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,9 m; Klo 12:34; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T -3 °C; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. E;																						
		1.0	1,4		12,0	85																			
		5.0	1,5		12,2	87																			
		10.0	2,1		11,0	80																			
		12.0	2,5		9,6	70																			
																									28
4.3.2019	LOHI / 27 Lohjanj. Hermalanselkä 27		Jää 32 cm; Kok.syv. 17,5 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,9 m; Klo 12:54; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T -3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. E;																						
		1.0	1,3		13,0	92	2,9					7,4	40	8,7	830						0	0			
		5.0	1,6		12,2	87																			
		10.0	2,2		10,4	75																			
		16.5	3,5		3,2	24	6,5					7,1	50	9,8	800						4	4			
4.3.2019	LOHI / 291 Lohjanj. Kyrköfjärden 291		Jää 28 cm; Kok.syv. 16,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,0 m; Klo 14:16; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T -3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. E;																						
		0-2.0																		2,1					
		1.0	1,4		12,3	87	3,0					7,5	40	8,4	730	8,8	350	24	10		5	0			6,5
		5.0	1,6		12,0	86																			
		10.0	1,6		12,0	86	3,3					7,4	40	8,3	740	13	360	23	11		4	1			7,0
		15.0	1,7		11,4	82	3,8					7,4	40	8,1	760	13	380	24	11		4	2			7,0
4.3.2019	LOHI / 35 Lohjanj. Kyrköfjärden 35		Jää 11 cm; Kok.syv. 15,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,0 m; Klo 15:04; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T -3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. E;																						
		1.0	1,5		12,1	86	3,1					7,5	40	8,2	720						4	1			
		5.0	1,6		11,7	84																			
		10.0	1,7		11,5	83																			
		14.0	1,8		11,2	80	5,4					7,4	40	8,4	760						6	6			
5.3.2019	LOHI / 53 Lohjanj. Aurlahti 53		Jää 30 cm; Kok.syv. 8,0 m; Lumi 1 cm; Näk.syv. 1,1 m; Klo 14:30; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T -3 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 9 m/s; Tuulsuunt. N;																						
		1.0	1,0		11,0	77	8,5					7,1	50	9,9	1300	8,0	910	41	12		0	3			5,6
		5.0	1,2		11,0	78	7,3					7,2	50	9,9	1100	5,5	670	38	14		4	6			5,3
		7.0	1,4		11,1	79	7,1					7,2	50	9,6	1100	16	670	37	14		16	5			5,5

Liite 2. Analyysitulokset Lohjanjärven yhteistarkkailu 2019 (4/17)

Lohjanjärven yhteistarkkailu, vesistötarkkailu (LOHI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pmg/100ml	Enterokok. pmg/100ml	*Fe/kok.O1 µg/l	*Na/kok.O1 mg/l	*Na/kok mg/l
5.3.2019	LOHI / 91 Lohjanj. Isoselkä 91			Jää 27 cm; Kok.syv. 54,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,0 m; Klo 13:02; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T -2 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 9 m/s; Tuulsuunt. N;																0,42					
	0-2.0																								
	1.0	1,4			12,4	88	2,6		10,8	0,54	0,54	7,6	40	8,2	660	<5	310	23	12		0	0	140		5,6
	5.0	1,4			12,5	89																			
	10.0	1,4			12,4	88																			
	15.0	1,5			12,1	87	2,6		10,8			7,5	40	8,3	650	<5	310	23	12		0	0			5,3
	20.0	1,6			11,7	84																			
	30.0	1,9			11,3	82	3,2		11,0			7,4	40	8,1	670	<5	320	26	14		0	0			5,5
	50.0	2,2			8,4	61																			
	53.0	2,6			4,8	35	14		13,3	0,66	0,65	7,1	80	8,4	1100	140	640	44	19		38	8	400		7,6
5.3.2019	LOHI / 50 Lohjanj. Ahtialansalmi 50			Jää 28 cm; Kok.syv. 16,0 m; Lumi 1 cm; Näk.syv. 1,9 m; Klo 11:04; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T -4 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	1.0	1,2			12,4	88																			
	5.0	1,7			12,1	87																			
	10.0	2,4			10,2	75																			
	15.0	2,5			10,1	74																			
5.3.2019	LOHI / 29 Lohjanj. Hällsnäsfjärd. 29			Jää 26 cm; Kok.syv. 16,0 m; Lumi 1 cm; Näk.syv. 1,9 m; Klo 10:13; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T -4 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	1.0	1,3			12,4	88	3,1					7,5	40	7,9	680			23			0	0			
	5.0	1,8			11,5	83																			
	10.0	2,5			10,0	74																			
	15.0	2,7			9,9	73	3,6					7,4	50	12	1000						26	7			
5.3.2019	LOHI / 33 Lohjanj. Hällsnäsfjärd. 33			Jää 28 cm; Kok.syv. 8,0 m; Lumi 1 cm; Näk.syv. 1,9 m; Klo 9:51; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T -4 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 9 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	1.0	1,5			12,1	86	3,0					7,4	40	8,2	690	7,2	350	23	9		0	0			6,2
	5.0	5,7			3,1	25	2,9					7,5	100	30	2500	430	1400	42	3		43	10			85
	7.0	5,9			1,7	14	3,4					7,5	100	30	2700	570	1600	43	3		46	13			92
5.3.2019	LOHI / 10 Lohjanj. Liessaari 10			Jää 33 cm; Kok.syv. 13,0 m; Lumi 1 cm; Näk.syv. 1,0 m; Klo 14:10; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T -3 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	1.0	0,9			11,1	78	9,3					7,1	80	10	1400			41			0	10			
	5.0	1,1			10,8	76																			
	12.0	2,4			8,7	64	7,3		20,1			7,1	80	10	4000						770	150			
6.3.2019	LOHI / 0 Nummenjoki 0,0			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,8 m; Klo 8:56; Näytt.ottaja jli; Ilman T -15 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. SE;																					
	1.0	0,3			10,7	74	12	4,3	12,2			6,9	80	12	2100	20	1700	45	9		9	5			

Liite 2. Analyysitulokset Lohjanjärven yhteistarkkailu 2019 (5/17)

Lohjanjärven yhteistarkkailu, vesistötarkkailu (LOHI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pmg/100ml	Enterokok. pmg/100ml	*Fe/kok.O1 µg/l	*Na/kok.O1 mg/l	*Na/kok mg/l
6.3.2019	LOHI / M1 Maikkalans. Kisakallio 4			Jää 38 cm; Kok.syv. 9,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,8 m; Klo 9:53; Näytt.ottaja jli; Ilman T -13 °C; Pilv. 0/8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. SE;																					
	1.0	0,7			10,8	75	13		12,2			6,9	60	12	2200	20	1900	48	11		10	0			
	5.0	3,6			7,4	56																			
	8.0	4,2			4,0	30	6,8		11,6			6,9	50	8,5	1100	9,5	730	49	18		0	0			
6.3.2019	LOHI / 3 Lohjanj. Pappilanselkä 3			Jää 37 cm; Kok.syv. 5,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,0 m; Klo 11:56; Näytt.ottaja jli; Ilman T -8 °C; Pilv. 1/8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. S;																					
	1.0	0,7			11,4	80	9,7		11,4			7,1	60	10	1400			43			1	1			
	4.0	3,2			5,3	40	7,8		12,8			7,0	60	9,2	1000			38			1	7			
6.3.2019	LOHI / 2 Lohjanjärvi Hossa 2			Jää 1 cm; Kok.syv. 1,5 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,0 m; Klo 10:54; Näytt.ottaja jli; Ilman T -10 °C; Pilv. 0/8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																					
	1.0	0,8					10	2,2	11,3				80		1400		970	42	14						
6.3.2019	LOHI / 86 Bruksträsket luusua 2a			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,9 m; Klo 13:03; Näytt.ottaja jli; Ilman T -6 °C; Pilv. 2/8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	1.0	1,3			11,9	84	3,5	<0,5	12,0			7,5	40	8,0	720	12	370	24	10		9	5			
6.3.2019	LOHI / MUS38 Mustionjoki 21,6			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:39; Näytt.ottaja jli; Ilman T -6 °C; Pilv. 2/8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0.1	1,3	YEB	H	12,7	90	3,8	0,96	12,1			7,5	40	8,0	730	12	370	22	10		4	2			
9.4.2019	LOHI / 0 Nummenjoki 0,0			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,0 m; Klo 9:19; Näytt.ottaja knu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8/8; Tuulnop. 0,1 m/s; Tuulsuunt. NW;																					
	1.0	4,2			10,4	80	19	9,8	8,6			7,0	100	13	1700	13	1300	50	4		4	1			
9.4.2019	LOHI / 2 Lohjanjärvi Hossa 2			Jää 0 cm; Kok.syv. 1,2 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,8 m; Klo 10:07; Näytt.ottaja knu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8/8; Tuulnop. 0,1 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	1.0	3,0					15	5,5	9,9				80		1400		900	45	8						
9.4.2019	LOHI / 86 Bruksträsket luusua 2a			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:17; Näytt.ottaja knu; Ilman T 2 °C; Pilv. 8/8; Tuulnop. 0,1 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	1.0	3,0			12,3	91	4,5	2,4	12,3			7,6	40	8,4	730	6,0	360	22	3		23	2			
7.5.2019	LOHI / 0 Nummenjoki 0,0			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:40; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 °C; Pilv. 6/8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																					
	1.0	9,1			9,6	83	11	7,6	8,1			7,1	100	13	960	21	460	40	5		11	0			
7.5.2019	LOHI / 2 Lohjanjärvi Hossa 2			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,0 m; Klo 12:09; Näytt.ottaja amu; Ilman T 9 °C; Pilv. 4/8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	1.0	9,2					9,3	4,4	9,4				80		1000		550	33	4						

Liite 2. Analyysitulokset Lohjanjärven yhteistarkkailu 2019 (6/17)

Lohjanjärven yhteistarkkailu, vesistötarkkailu (LOHI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähk.körsj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pmv/100ml	Enterokok. pmv/100ml	*Fe/kok.O1 µg/l	*Na/kok.O1 mg/l	*Na/kok mg/l
7.5.2019	LOHI / 86 Bruksträsket luusua 2a			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:14; Näytt.ottaja amu; Ilman T 8 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																					
	1.0	9,0			12,2	106	3,6	2,9	13,0			7,9	50	8,7	620	12	200	16	<2		0	0			
7.5.2019	LOHI / MUS38 Mustionjoki 21,6			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:41; Näytt.ottaja amu; Ilman T 7 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 0 m/s;																					
	0.1	8,6	YEB	H	11,6	100	4,7	3,9	13,0			7,8	50	8,6	640	23	210	18	<2		0	0			
13.6.2019	LOHI / 0 Nummenjoki 0,0			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:23; Ilman T 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 9 m/s; Tuulsuunt. E;																					
	1.0	19,8			7,2	79	13		8,7			7,1	80	12	630	34	33	51	6		10	5			
13.6.2019	LOHI / 2 Lohjanjärvi Hossa 2			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,0 m; Klo 12:52; Ilman T 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. E;																					
	1.0	18,8					5,9	5,5	10,0				60		730		220	27	<2						
13.6.2019	LOHI / 86 Bruksträsket luusua 2a			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 7:56; Näytt.ottaja amu; Ilman T 13 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. E;																					
	1.0	17,8			9,1	96	4,1	4,2	13,2			7,9	40	8,9	510	25	73	19	<2		1	0			
1.7.2019	LOHI / 33 Lohjanj. Hällsnäsfjärd. 33			Kok.syv. 8,00 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 10:50; Näytt.ottaja jli; Ilman T 22 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	1.0	20,5	WF	H	9,1	101	5,8	5,9	14,1			8,1			570			20			1	0			
	5.0	17,5	WF	H	6,0	63	6,2	5,9	13,9			7,5			600			48							
	7.0	11,4	YF	kts.laus.	0,3	3	4,5	3,9	13,1			7,0			870			24			0	1			
1.7.2019	LOHI / 291 Lohjanj. Kyrköfjärden 291			Kok.syv. 16,0 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 10:08; Näytt.ottaja jli; Ilman T 22 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	1.0	20,4	WF	H	9,2	102	4,4	4,7	13,6			8,2			480			17			1	0			
	5.0	19,1	WF	H	8,1	87	4,8	4,2	13,6			7,8			480			16							
	10.0	15,5	WF	H	4,9	49	3,7	2,6	13,5			7,4			580			14							
	15.0	15,1	WF	H	4,5	45	3,9	2,8	13,5			7,4			600			16			0	0			
9.7.2019	LOHI / 0 Nummenjoki 0,0			Jää 0 cm; Kok.syv. 2,90 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,8 m; Klo 9:57; Näytt.ottaja jli; Ilman T 12 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	1.0	17,9			6,7	71	10	9,9	9,5			7,1	60	10	470	31	8	46	7		16	42			
9.7.2019	LOHI / 2 Lohjanjärvi Hossa 2			Jää 0 cm; Kok.syv. 1,30 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,1 m; Klo 10:31; Näytt.ottaja jli; Ilman T 12 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	1.0	18,1					5,6	5,3	10,0				50		580		84	30	<2						

Liite 2. Analyysitulokset Lohjanjärven yhteistarkkailu 2019 (7/17)

Lohjanjärven yhteistarkkailu, vesistötarkkailu (LOHI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähköj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	*Fe/kok.O1 µg/l	*Na/kok.O1 mg/l	*Na/kok mg/l
9.7.2019	LOHI / 53 Lohjanj. Aurlahti 53			Kok.syv. 8,00 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 16:16; Näytt.ottaja jli; Ilman T 13 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. NE;																					
	0-2.0	17,7										7,9			610	42	150	23	<2	8,4					
9.7.2019	LOHI / 91 Lohjanj. Isoselkä 91			Kok.syv. 54,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja jli; Ilman T 12 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. NE;																					
	0-2.0	17,7										7,7			660	46	170	19	<2	6,0					
9.7.2019	LOHI / 24 Lohjanj. Karjalohjans. 24			Kok.syv. 41,0 m; Näk.syv. 2,7 m; Klo 12:23; Näytt.ottaja jli; Ilman T 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. NE;																					
	0-2.0	17,0										7,9			520	22	140	15	<2	8,1					
9.7.2019	LOHI / 64 Lohjanj. Ristisalmi 64			Jää 0 cm; Kok.syv. 13,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,3 m; Klo 12:42; Näytt.ottaja jli; Ilman T 12 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NE;																					
	1.0	17,5			9,4	99				11,0															
	5.0	17,4			9,2	96				10,9															
	10.0	17,5			9,3	97				11,0															
	12.0	11,2			6,8	62				11,1								15							
9.7.2019	LOHI / 78 Lohjanj. Härkäsaari 78			Jää 0 cm; Kok.syv. 13,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,9 m; Klo 13:12; Näytt.ottaja jli; Ilman T 12 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NE;																					
	1.0	17,8			9,2	97				11,1															
	5.0	17,8			9,1	96				11,1															
	10.0	16,2			8,0	82				11,0															
	12.0	11,2			7,0	64				11,1								13							
9.7.2019	LOHI / 27 Lohjanj. Hermalanselkä 27			Kok.syv. 17,5 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 13:32; Näytt.ottaja jli; Ilman T 12 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NE;																					
	0-2.0	17,7																							
	1.0	17,8			8,9	93				11,1		7,9			490	22	100	15	<2	7,2					
	5.0	17,7			9,0	95				11,1															
	10.0	12,6			6,6	62				11,2															
	16.5	9,6			5,0	44				11,3								22							
9.7.2019	LOHI / 50 Lohjanj. Ahtialansalmi 50			Jää 0 cm; Kok.syv. 16,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,8 m; Klo 14:00; Näytt.ottaja jli; Ilman T 13 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NE;																					
	1.0	17,7			8,4	88				11,8															
	5.0	17,5			8,0	83				11,6															
	10.0	13,4			5,9	56				11,5															
	15.0	12,8			5,5	52				11,4								20							

Liite 2. Analyysitulokset Lohjanjärven yhteistarkkailu 2019 (8/17)

Lohjanjärven yhteistarkkailu, vesistötarkkailu (LOHI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	*Fe/kok.O1 µg/l	*Na/kok.O1 mg/l	*Na/kok mg/l
9.7.2019	LOHI / 29 Lohjanj. Hällsnäsfjärd. 29			Kok.syv. 16,0 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 14:16; Näytt.ottaja jli; Ilman T 13 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NE;																					
	0-2.0	17,7																			10				
	1.0	17,7			8,5	89			13,1			7,9			520	35	74	19	<2						
	5.0	17,8			8,4	88			12,9																
	10.0	15,6			6,0	60			12,4									19							
	15.0	14,9			5,3	53			12,1																
9.7.2019	LOHI / 33 Lohjanj. Hällsnäsfjärd. 33			Kok.syv. 8,00 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 15:25; Näytt.ottaja jli; Ilman T 13 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NE;																					
	0-2.0	18,0																			10				
	1.0	18,1			8,1	86			16,2			7,9			580	45	97	23	<2						
	5.0	18,2			8,1	86			16,1																
	7.0	13,1			0,4	4			14,5									42							
9.7.2019	LOHI / 291 Lohjanj. Kyrköfjärden 291			Kok.syv. 16,0 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 14:44; Näytt.ottaja jli; Ilman T 13 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NE;																					
	0-2.0	18,0																			8,8				
	1.0	18,0			8,3	88			14,9			7,8			530	35	71	18	<2						
	5.0	17,9			7,8	82			14,3																
	10.0	16,0			4,2	43			13,8																
	15.0	15,8			3,9	40			13,7									16							
9.7.2019	LOHI / 35 Lohjanj. Kyrköfjärden 35			Jää 0 cm; Kok.syv. 15,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,8 m; Klo 15:06; Näytt.ottaja jli; Ilman T 13 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NE;																					
	1.0	18,2			8,8	93			13,8																
	5.0	18,0			8,1	85			13,9																
	10.0	15,6			4,0	40			13,7																
	14.0	15,4			3,8	38			13,7									17							
9.7.2019	LOHI / 86 Bruksträsket luusua 2a			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,5 m; Klo 8:02; Näytt.ottaja jli; Ilman T 12 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	1.0	18,3			8,3	88	4,3	4,4	13,5			7,7	40	8,7	430	33	7	20	<2		2		1		
9.7.2019	LOHI / MUS38 Mustionjoki 21,6			Jää 0 cm; Kok.syv. 1,50 m; Lumi 0 cm; Klo 8:36; Näytt.ottaja jli; Ilman T 12 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	0.1	18,2	YEB	H	7,3	77	5,3	5,6	13,6			7,6	40	8,7	470	50	27	23	2		11		25		
13.8.2019	LOHI / M1 Maikkalans. Kisakallio 4			Jää 0 cm; Kok.syv. 9,00 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,2 m; Klo 9:16; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																					
	0-2.0																				19				
	1.0	19,6			8,1	88	4,9		9,0			7,5	50	11	500	21	<4	42	<2		1		4		
	5.0	19,1			5,1	56																			
	8.0	12,6			0,5	5	15		9,0			6,7	120	11	570	59	8	71	7		0		1		

Liite 2. Analyysitulokset Lohjanjärven yhteistarkkailu 2019 (9/17)

Lohjanjärven yhteistarkkailu, vesistötarkkailu (LOHI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähk.körsj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	*Fe/kok.O1 µg/l	*Na/kok.O1 mg/l	*Na/kok mg/l
13.8.2019	LOHI / 0 Nummenjoki 0,0	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,9 m; Klo 9:05; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																							
	1.0	19,1			6,8	74	10	10	10,3			7,3	80	9,5	610	60	17	64	4		23	19			
13.8.2019	LOHI / 3 Lohjanj. Pappilanselkä 3	Jää 0 cm; Kok.syv. 5,00 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,2 m; Klo 8:42; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. E;																							
	1.0	19,6			7,3	80	5,5		10,9			7,5	50	10	570			46			3	6			
	4.0	19,3			7,1	77	6,1		10,9			7,4	50	10	530			49			18	5			
13.8.2019	LOHI / 2 Lohjanjärvi Hossa 2	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,2 m; Klo 8:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SE;																							
	1.0	19,5					3,9	3,8	10,3				70		780		<100	31	<2						
13.8.2019	LOHI / 53 Lohjanj. Aurlahti 53	Jää 0 cm; Kok.syv. 8,00 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,7 m; Klo 7:32; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. E;																							
	0-2.0																			12					
	1.0	19,5			8,7	94	4,3		11,6			7,9	40	8,5	910	71	78	31	2		14	1		5,4	
	5.0	19,5			8,5	93	4,2		11,5			7,9	40	8,7	610	65	65	33	<2		8	3		5,6	
	7.0	19,7			8,7	95	4,0		11,5			7,8	40	8,5	660	74	64	32	<2		3	2		5,5	
13.8.2019	LOHI / 91 Lohjanj. Isoselkä 91	Jää 0 cm; Kok.syv. 54,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,8 m; Klo 8:16; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. E;																							
	0-2.0																			7,4					
	1.0	19,2			8,6	93	2,3		11,1	0,59	0,56	7,9	40	8,1	450	35	59	18	<2		1	2	93	5,3	
	5.0	19,1			8,6	93																			
	10.0	16,7			6,4	66																			
	15.0	10,8			7,1	64	4,1		10,9			7,2	40	7,9	840	<8	410	16	2		0	0		5,2	
	20.0	8,0			7,9	67																			
	30.0	7,3			8,2	68	3,7		10,9			7,2	40	8,1	720	<8	440	22	8		0	2		4,8	
	50.0	6,7			8,3	68																			
	53.0	6,2			8,2	66	4,0		10,9	0,54	0,52	7,2	40	8,2	730	<8	460	26	8		3	1	200	4,8	
13.8.2019	LOHI / 10 Lohjanj. Liessaari 10	Jää 0 cm; Kok.syv. 13,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,1 m; Klo 8:27; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. E;																							
	1.0	19,5			9,0	98	2,9		11,2			8,0	40	8,2	470			22			1	0			
	5.0	19,5			8,6	94																			
	12.0	12,3			5,7	54	7,9		11,0			7,1	50	7,9	660			31			0	1			

Liite 2. Analyysitulokset Lohjanjärven yhteistarkkailu 2019 (10/17)

Lohjanjärven yhteistarkkailu, vesistötarkkailu (LOHI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	*Fe/kok.O1 µg/l	*Na/kok.O1 mg/l	*Na/kok mg/l
14.8.2019	LOHI / 24 Lohjanj. Karjalohjans. 24			Jää 0 cm; Kok.syv. 41,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 3,2 m; Klo 9:59; Näytt.ottaja jli; Ilman T 18 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0-2.0																			4,9					
	1.0	19,3			8,6	93	1,4		11,0	0,61		7,7	35	7,6	360	31	65	14	<2		0	0			5,1
	5.0	19,4			8,6	94																			
	10.0	18,4			8,1	87																			
	15.0	9,8			8,2	73																			
	20.0	7,8			8,4	71	4,2		11,0			7,2	35	7,3	530	9	340	19	9		0	0			5,3
	30.0	7,3			8,1	67																			
	40.0	7,0			6,7	55	9,2		11,0	0,57		7,2	40	7,2	530	<8	340	36	19		0	0			5,0
14.8.2019	LOHI / 64 Lohjanj. Ristisalmi 64			Jää 0 cm; Kok.syv. 13,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,0 m; Klo 10:54; Näytt.ottaja jli; Ilman T 19 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. S;																					
	1.0	18,7			8,1	87																			
	5.0	18,4			7,6	81																			
	10.0	14,0			6,0	58																			
	12.0	11,5			5,8	53												17							
14.8.2019	LOHI / 78 Lohjanj. Härkäsaari 78			Jää 0 cm; Kok.syv. 13,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,9 m; Klo 11:20; Näytt.ottaja jli; Ilman T 19 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	1.0	18,9			8,1	87																			
	5.0	18,0			6,8	72																			
	10.0	13,7			5,1	49																			
	12.0	10,7			4,6	42												29							
14.8.2019	LOHI / 27 Lohjanj. Hermalanselkä 27			Jää 0 cm; Kok.syv. 17,5 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,0 m; Klo 11:51; Näytt.ottaja jli; Ilman T 19 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0-2.0																			7,8					
	1.0	19,6			8,2	89	3,2		11,2			7,7	35	8,0	420	20	32	22	<2		1	0			
	5.0	19,4			7,6	82																			
	10.0	13,8			4,0	39																			
	16.5	10,3			0,9	8	11		11,9			7,1	60	8,7	680			91			1	0			
14.8.2019	LOHI / 50 Lohjanj. Ahtialansalmi 50			Jää 0 cm; Kok.syv. 16,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,9 m; Klo 12:27; Näytt.ottaja jli; Ilman T 20 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	1.0	20,6			8,6	96																			
	5.0	20,1			8,2	90																			
	10.0	15,0			3,5	35																			
	15.0	13,6			2,5	24												35							

Liite 2. Analyysitulokset Lohjanjärven yhteistarkkailu 2019 (11/17)

Lohjanjärven yhteistarkkailu, vesistötarkkailu (LOHI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pmg/100ml	Enterokok. pmg/100ml	*Fe/kok.O1 µg/l	*Na/kok.O1 mg/l	*Na/kok mg/l
14.8.2019	LOHI / 29 Lohjanj. Hällsnäsfjärd. 29			Jää 0 cm; Kok.syv. 16,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,4 m; Klo 12:48; Näytt.ottaja jli; Ilman T 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0-2.0																			14					
	1.0	20,0			9,0	99	5,1			14,0		7,6	40	9,7	430	23	15	26	<2		0	0			
	5.0	19,7			8,1	89				14,4															
	10.0	18,2			5,0	53				12,8															
	15.0	17,4			4,1	43	7,1			12,3		7,4	40	8,4	530			27			0	3			
14.8.2019	LOHI / 33 Lohjanj. Hällsnäsfjärd. 33			Jää 0 cm; Kok.syv. 8,00 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,4 m; Klo 14:15; Näytt.ottaja jli; Ilman T 19 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0-2.0											7,7								13					
	1.0	19,7			7,5	83	6,4			15,2		7,8	40	10,0	590	21	63	26	<2		6	0			11
	5.0	18,6			2,2	24	3,6			20,6		7,6	50	11	750	180	110	27	<2		0	0			15
	7.0	14,3			<0,2	<1	7,5			17,6		7,2	50	11	1400	960	<4	33	<2		2	0			14
14.8.2019	LOHI / 291 Lohjanj. Kyrköfjärden 291			Jää 0 cm; Kok.syv. 16,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,7 m; Klo 13:21; Näytt.ottaja jli; Ilman T 20 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0-2.0																			15					
	1.0	19,6			8,4	92	3,4			15,0	0,89	7,8	40	9,8	600	20	12	25	<2		0	0			11
	5.0	19,6			8,3	91				15,0															
	10.0	18,2			2,4	25	3,9			14,9		7,3	50	9,4	490	19	130	22	3		4	0			10
	15.0	18,0			2,1	22	3,1			14,8	0,87	7,3	50	9,2	540	13	170	20	5		0	0			11
14.8.2019	LOHI / 35 Lohjanj. Kyrköfjärden 35			Jää 0 cm; Kok.syv. 15,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,0 m; Klo 13:51; Näytt.ottaja jli; Ilman T 19 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	1.0	19,6			8,3	91	3,3			15,2		7,7	40	10	420			23			3	3			
	5.0	19,6			7,9	86				15,2															
	10.0	18,0			1,6	17				14,8															
	14.0	17,7			0,6	7	3,0			14,9		7,3	40	9,5	590			41			0	0			
14.8.2019	LOHI / 86 Bruksträsket luusua 2a			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,5 m; Klo 8:03; Näytt.ottaja jli; Ilman T 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																					
	1.0	20,0			8,1	89	3,1	4,1	15,2			7,8	40	9,5	340	31	<4	21	<2		2	2			
18.9.2019	LOHI / 0 Nummenjoki 0,0			Jää 0 cm; Kok.syv. 2,90 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,8 m; Klo 9:41; Näytt.ottaja jva; Ilman T 9 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	1.0	12,8			7,8	74	15	9,8	11,5			7,3	80	11	910	25	350	62	12		24	35			
18.9.2019	LOHI / 2 Lohjanjärvi Hossa 2			Jää 0 cm; Kok.syv. 1,20 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,1 m; Klo 11:26; Näytt.ottaja jva; Ilman T 11 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	1.0	13,8					15	4,0	11,5				50		470		23	37	10						

Liite 2. Analyysitulokset Lohjanjärven yhteistarkkailu 2019 (12/17)

Lohjanjärven yhteistarkkailu, vesistötarkkailu (LOHI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	*O ₂ mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	*CODMn mg O ₂ /l	*Kok.N µg/l	*NH ₄ -N µg/l	*NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO ₄ P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pmg/100ml	Enterokok. pmg/100ml	*Fe/kok.O ₁ µg/l	*Na/kok.O ₁ mg/l	*Na/kok mg/l
18.9.2019	LOHI / 53 Lohjanj. Aurlahti 53			Kok.syv. 8,00 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 14:39; Näytt.ottaja jva; Ilman T 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;								7,8			540	36	110	20	3	11					
	0-2.0	14,9																							
18.9.2019	LOHI / 91 Lohjanj. Isoselkä 91			Kok.syv. 54,0 m; Näk.syv. 2,5 m; Klo 12:32; Näytt.ottaja jva; Ilman T 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;								7,8			570	21	130	17	<2	5,1					
	0-2.0	15,7																							
18.9.2019	LOHI / 24 Lohjanj. Karjalohjans. 24			Kok.syv. 41,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 13:05; Näytt.ottaja jva; Ilman T 12 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;								7,8			540	22	100	11	<2	5,4					
	0-2.0	15,6																							
18.9.2019	LOHI / 27 Lohjanj. Hermalanselkä 27			Kok.syv. 17,5 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 13:32; Näytt.ottaja jva; Ilman T 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;								7,7			600	28	90	17	2	4,3					
	0-2.0	15,1																							
18.9.2019	LOHI / 29 Lohjanj. Hällsnäsfjärd. 29			Kok.syv. 16,0 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 13:47; Näytt.ottaja jva; Ilman T 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;								7,9			600	40	100	19	3	7,7					
	0-2.0	15,0																							
18.9.2019	LOHI / 33 Lohjanj. Hällsnäsfjärd. 33			Kok.syv. 8,00 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 14:11; Näytt.ottaja jva; Ilman T 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;								8,0			610	40	130	22	<2	11					
	0-2.0	14,5																							
18.9.2019	LOHI / 291 Lohjanj. Kyrköfjärden 291			Kok.syv. 16,0 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 13:59; Näytt.ottaja jva; Ilman T 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;								7,9			610	30	93	23	2	11					
	0-2.0	15,1																							
18.9.2019	LOHI / 86 Bruksträsket luusua 2a		Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,6 m; Klo 10:25; Näytt.ottaja jva; Ilman T 10 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;									7,8	40	8,4	460	12	78	19	4		4	0			
	1.0	14,7			8,3	82	3,0	2,9	14,6																
29.10.2019	LOHI / 0 Nummenjoki 0,0		Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T -1 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;									7,1	140	14	1400	23	840	78	16		33	130			
	1.0	5,2			8,8	69	26	10	11,4																
29.10.2019	LOHI / 2 Lohjanjärvi Hossa 2		Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,8 m; Klo 10:44; Näytt.ottaja amu; Ilman T 0 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;										80		850		340	53	16						
	1.0	6,1					12	4,6	11,1																

Liite 2. Analyysitulokset Lohjanjärven yhteistarkkailu 2019 (13/17)

Lohjanjärven yhteistarkkailu, vesistötarkkailu (LOHI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähk.köng. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pmv/100ml	Enterokok. pmv/100ml	*Fe/kok.O1 µg/l	*Na/kok.O1 mg/l	*Na/kok mg/l
29.10.2019	LOHI / 53 Lohjanj. Aurlahti 53	Jää 0 cm; Kok.syv. 8,00 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,1 m; Klo 14:42; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NW;																							
	1.0	7,1			10,1	83	5,0		11,5			7,6	40	7,9	630	20	260	27	8		71	29		5,9	
	5.0	7,3			9,6	80	5,0		11,5			7,6	50	7,9	630	21	250	26	8		130	34		5,8	
	7.0	7,3			10,4	86	5,0		11,5			7,6	50	7,7	660	20	260	27	8		110	32		6,0	
29.10.2019	LOHI / 91 Lohjanj. Isoselkä 91	Jää 0 cm; Kok.syv. 54,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,0 m; Klo 12:06; Näytt.ottaja amu; Ilman T 0 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																							
	0-2.0																			2,1					
	1.0	8,7			9,8	84	2,5		11,2	0,57		7,6	30	7,3	580	<5	250	17	6		1	0		8,7	
	5.0	8,7			9,8	84																			
	10.0	8,7			9,8	84																			
	15.0	8,7			9,9	85	2,5		11,2			7,6	40	7,2	570	5,6	260	18	6		1	0		6,4	
	20.0	8,7			9,7	84																			
	30.0	8,5			9,2	78	3,0		11,2			7,5	40	7,2	590	<5	280	19	6		2	0		6,0	
	50.0	7,3			6,6	55																			
	53.0	7,2			6,7	55	3,7		11,1	0,55		7,1	50	7,9	780	<5	500	26	13		0	1		5,6	
29.10.2019	LOHI / 24 Lohjanj. Karjalohjans. 24	Jää 0 cm; Kok.syv. 41,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,0 m; Klo 13:21; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NW;																							
	0-2.0																			2,1					
	1.0	8,7			9,3	80	3,3		11,2	0,57		7,5	40	6,7	530	6,9	230	16	5		0	0		5,9	
	5.0	8,8			9,4	81																			
	10.0	8,8			9,4	81																			
	15.0	8,8			9,3	80																			
	20.0	8,8			9,5	82	3,4		11,1			7,5	35	6,6	530	5,7	230	17	5		0	1		5,7	
	30.0	8,7			9,4	80																			
	40.0	7,9			6,3	53	9,6		11,1	0,58		7,1	50	6,7	600	<5	320	39	18		0	0		5,9	
29.10.2019	LOHI / 33 Lohjanj. Hällsnäsfjärd. 33	Jää 0 cm; Kok.syv. 8,00 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,4 m; Klo 14:16; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NW;																							
	1.0	7,1			10,1	83	3,7		16,1			7,8	50	8,8	600	22	220	21	4		46	3		13	
	5.0	7,1			10,2	84	3,8		16,0			7,8	50	9,1	590	21	220	21	4		29	7		13	
	7.0	7,1			10,4	86	3,9		16,0			7,8	40	9,0	600	22	220	21	4		41	4		13	
29.10.2019	LOHI / 291 Lohjanj. Kyrköfjärden 291	Jää 0 cm; Kok.syv. 16,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,6 m; Klo 14:03; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NW;																							
	1.0	7,5			10,1	84	3,3		15,8	0,92		7,8	40	8,7	550	24	180	19	4		15	2		13	
	5.0	7,5			10,1	84			15,8																
	10.0	7,4			10,1	84	3,8		15,7			7,8	40	8,9	590	24	190	23	4		12	6		12	
	15.0	7,2			10,1	84	5,1		15,6	0,90		7,8	40	8,7	550	25	190	22	5		16	2		12	
29.10.2019	LOHI / 86 Bruksträsket luusua 2a	Jää 0 cm; Kok.syv. 16,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,6 m; Klo 8:32; Näytt.ottaja amu; Ilman T -2 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																							
	1.0	7,1			10,0	82	3,2	2,3	15,9			7,8	40	9,0	550	26	150	22	5		3	4			

Liite 2. Analyysitulokset Lohjanjärven yhteistarkkailu 2019 (14/17)

Lohjanjärven yhteistarkkailu, vesistötarkkailu (LOHI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähk.köj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	*Fe/kok.O1 µg/l	*Na/kok.O1 mg/l	*Na/kok mg/l
29.10.2019	LOHI / MUS38 Mustionjoki 21,6	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:17; Näytt.ottaja amu; Ilman T -2 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																							
	0.1	6,7	CB	H	11,4	93	4,0	2,0	16,3			7,7	50	8,9	600	31	200	21	6		7	8			
18.11.2019	LOHI / 85 Lohjanj. Virkkala 85	Kok.syv. 4,60 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 10:56; Näytt.ottaja jli; Ilman T 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																							
	1.0	3,2	YEB	L	12,5	93	2,7		11,7			7,7		7,4	560	24		15			24	12			
	4.1	3,6	YEB	LMT	12,4	93	2,8		11,7			7,7		7,5	540	22		14			20	11			
18.11.2019	LOHI / 84 Lohjanj. Rajakari 84	Kok.syv. 3,20 m; Näk.syv. 2,1 m; Klo 11:17; Näytt.ottaja jli; Ilman T 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SE;																							
	1.0	4,4	YEB	H	12,0	93	3,3		11,3			7,6		7,5	600	15		16			7	4			
	2.7	4,5	YEB	H	11,8	91	3,4		11,4			7,6		7,4	620	15		16			9	4			
18.11.2019	LOHI / LillbyNE Virkkalanlahti, Lillbyvikenistä koilliseen	Kok.syv. 2,80 m; Näk.syv. >2,4 m; Klo 10:02; Näytt.ottaja jli; Ilman T 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SE;																							
	0.5	3,6	YEB	H	12,4	93	2,6		12,1			7,7		7,3	570	21		16			26	9			
	2.3	3,6	YEB	L	12,6	95	2,6		11,8			7,6		7,1	560	23		15			13	6			
18.11.2019	LOHI / LillbyNW Lohjanj. Virkkala 23	Kok.syv. 2,10 m; Näk.syv. >1,7 m; Klo 10:39; Näytt.ottaja jli; Ilman T 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																							
	0.5	3,7	YEB	H	12,1	92	3,0		11,9			7,6		7,5	560	27		16			38	8			
	1.6	3,9	YEB	L	11,8	90	3,3		12,1			7,6		7,2	590	33		18			33	7			
18.11.2019	LOHI / Lillbyv Virkkalanlahti, Lillbyviken	Kok.syv. 2,00 m; Näk.syv. >1,6 m; Klo 10:23; Näytt.ottaja jli; Ilman T 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. SE;																							
	0.5	3,3	YEB	H	12,4	93	2,8		11,7			7,7		7,1	600	24		16			32	10			
	2.0	3,6	YEB	H	12,4	94	2,8		11,7			7,7		6,9	560	21		15			24	6			
25.11.2019	LOHI / 0 Nummenjoki 0,0	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:45; Näytt.ottaja amu; Ilman T -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. S;																							
	1.0	2,0			10,5	76	22	6,1	10,0			7,0	120	15	1600	35	990	67	15		6	17			
25.11.2019	LOHI / 2 Lohjanjärvi Hossa 2	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,6 m; Klo 12:28; Näytt.ottaja amu; Ilman T -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. S;																							
	1.0	2,6					18	4,8	10,7				100		1100		630	59	15						
25.11.2019	LOHI / 86 Bruksträsket luusua 2a	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:23; Näytt.ottaja amu; Ilman T -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. S;																							
	1.0	3,3			12,0	90	3,4	2,0	13,2			7,6	30	7,8	630	12	260	22	7		20	5			

Liite 2. Analyysitulokset Lohjanjärven yhteistarkkailu 2019 (15/17)

Lohjanjärven yhteistarkkailu, vesistötarkkailu (LOHI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O ₂ mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkaliit. mmol/l	*Gran-alka mmol/l	*pH	*Väriluku	*CODMn mg O ₂ /l	*Kok.N µg/l	*NH ₄ -N µg/l	*NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO ₄ P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pmg/100ml	Enterokok. pmg/100ml	*Fe/kok.O ₁ µg/l	*Na/kok.O ₁ mg/l	*Na/kok mg/l
10.12.2019	LOHI / 0 Nummenjoki 0,0		Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:47; Näytt.ottaja amu; Ilman T -2 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. N;																						
	1.0	2,2			10,5	76	39	13	9,2			7,0	200	16	1800	22	1200	96	17		27	40			
10.12.2019	LOHI / 2 Lohjanjärvi Hossa 2		Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,7 m; Klo 11:29; Näytt.ottaja amu; Ilman T -2 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. N;																						
	1.0	2,2					19	5,3	10,4				120		1200		680	61	15						
10.12.2019	LOHI / 86 Bruksträsket luusua 2a		Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:47; Näytt.ottaja amu; Ilman T -1 °C; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;																						
	1.0	2,7			12,1	89	5,4	2,5	12,4			7,7	40	7,8	650	11	280	26	8		9	8			

Liite 2. Analyysitulokset Lohjanjärven yhteistarkkailu 2019 (16/17)

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

LOHI / 0 = Nummenjoki 0,0
LOHI / 10 = Lohjanj. Liessaari 10
LOHI / 2 = Lohjanjärvi Hossa 2
LOHI / 24 = Lohjanj. Karjalohjans. 24
LOHI / 27 = Lohjanj. Hermalanselkä 27
LOHI / 29 = Lohjanj. Hällsnäsfjärd. 29
LOHI / 291 = Lohjanj. Kyrköfjärden 291
LOHI / 3 = Lohjanj. Pappilanselkä 3
LOHI / 33 = Lohjanj. Hällsnäsfjärd. 33
LOHI / 35 = Lohjanj. Kyrköfjärden 35
LOHI / 50 = Lohjanj. Ahtialansalmi 50
LOHI / 53 = Lohjanj. Aurlahti 53
LOHI / 64 = Lohjanj. Ristisalmi 64
LOHI / 78 = Lohjanj. Härkäsaari 78
LOHI / 84 = Lohjanj. Rajakari 84
LOHI / 85 = Lohjanj. Virkkala 85
LOHI / 86 = Bruksträsket luusua 2a
LOHI / 91 = Lohjanj. Isoselkä 91
LOHI / LillbyNE = Virkkalanlahti, Lillbyvikenistä koilliseen
LOHI / LillbyNW = Lohjanj. Virkkala 23
LOHI / Lillbyv = Virkkalanlahti, Lillbyviken
LOHI / M1 = Maikkalans. Kisakallio 4
LOHI / MUS38 = Mustionjoki 21,6

MÄÄRITYKSET

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)
Jää = Jään paksuus (kenttämääritys)
Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämääritys)
Lumi = Lumen paksuus (kenttämääritys)
Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämääritys)
Pilv. = Pilvisyys (kenttämääritys)
Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämääritys)
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämääritys)
N = Pohjoinen
NW = Luode
W = Länsi
SW = Lounas
S = Etelä
SE = Kaakko
E = Itä
NE = Koillinen

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
Uikonäkö = Uikonäkö (kenttämääritys)
YEB = kellertävä, kirkas
WF = ruskea, samea
YF = keltainen, samea
CB = väritön, kirkas

Haju = Haju (kenttämääritys)

Liite 2. Analyysitulokset Lohjanjärven yhteistarkkailu 2019 (17/17)

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

LMT = lievä maan tai turpeen haju
H = hajuton
L = lievä tunnistamaton haju
kts.laus. = katso lausunto

*O₂ = Happi (SFS-EN 25813:1993)
Happi% = Happi% (makea vesi) (SFS-EN 25813:1993)
*Sameus = *Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)
*Kiint.GFC = Kiintoaine GF/C (SFS-EN 872:2005)
*Sähkönj. = *Sähkönjohtokyky (25 oC) (SFS-EN 27888:1994)
*Alkalit. = *Alkaliteetti (SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen liite)
*Gran-alka = Alkaliteetti (Gran) (SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen liite)
*pH = *pH (SFS 3021:1979)
*Väriluku = Väriluku (SFS-EN ISO 7887:2012)
*CODMn = *COD Mn (SFS 3036:1981)
*Kok.N = *Kokonaistyyppi (SFA) (SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-EN ISO 13395:1997, SFA-tekniikka)
*NH₄-N = *Ammoniumtyyppi (SFA) (SFA-tekn., Skalar menet. 155-066 (muunneltu Berthelot reaktio))
*NO₂+NO₃-N = *Nitraatti- ja nitriittitypen (ISO 13395:1996, SFA-tekniikka)
*KOK.P = *Kokonaisfosfori (SFS-EN ISO 6878:2004)
*PO₄P(Np) = *Fosfaattifosfori (suod.Nuclep (SFS-EN ISO 6878:2004)
*a-klorofy = a-klorofylli (SFS 5772:1993)
*Ecoliler = *E.coli (37oC, 18h) (ISO 9308-2:2012 (E) Part 2)
Enterokok. = *Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)
*Fe/kok.O1 = 7)*Rauta, kokonaisp. (ICP-OES/HNO₃) (SFS-EN ISO 11885:2009, SFS-EN ISO 15587-2:2002)
*Na/kok.O1 = 7)*Natrium, kokonaisp. (ICP-OES/HNO₃) (SFS-EN ISO 11885:2009, SFS-EN ISO 15587-2:2002)
*Na/kok = 3)*Natrium, kokonaispitoisuus (kts.liite)

MUITA MERKINTÖJÄ

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

Liite 3. Analyysitulokset Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailu 2019 (1/14)

Mustion-Fiskarsinjoki (MUFJ)
Pohjanpitäjänlahti (POJO)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	*O2 mg/l	Happi % Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*pH	*CODMn mg O2/l	*BOD7 mg/l	*Kok.N µg/l	*NO2-N µg/l	*NO3N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*PO4-P µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecollier prny/100ml	Enterokok. prny/100ml	*CHindex µg/l	*Fe(OES) µg/l	*Fe/kok.O1 µg/l	Suol.lask. o/oo
6.2.2019	MUFI / 3 Mustionjoki 0,5	Jää 5 cm; Lumi 5 cm; Klo 12:27; Näytt.ottaja amu; Ilman T -8 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. N;																								
	0.1	0,2	12,9	89	3,2	0,64	12,4		7,5	8,1	<1,5	690	<2	340	10	340	23	7			23	10	<20		170	
20.2.2019	MUFI / 41 Mustionjoki 8,3	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:18; Näytt.ottaja jli; Ilman T -1 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NW;																								
	0.1	0,8	11,7	82	9,8	2,4	13,1		7,3	8,1		1100			26		36				24	13				
21.3.2019	MUFI / 3 Mustionjoki 0,5	Klo 13:26; Näytt.ottaja knu; Ilman T 5 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. S;																								
	0.1	1,6	12,8	92	21	10	11,6		7,2	9,4	2,0	1200	<2	780	12	790	56	12			30	29			990	
26.3.2019	POJO / 10 Hevy-16, Pohjanlahti 92	Jää 0 cm; Kok.syv. 42,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,9 m; Klo 11:05; Näytt.ottaja jli; Ilman T 1 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. N;																								
	1.0	1,7	12,5	90	14		93,2		7,2			1100	<2	660	10	660	38								0,2	
	5,0	2,3	10,0	74	1,9		625		7,5			630	<2	300	14	300	48								3,5	
	10,0	2,0	10,1	75	0,94		806		7,5			570	<2	260	13	260	46								4,6	
	20,0	2,9	8,4	64	0,69		881		7,5			510	<2	210	10	210	69								5,0	
	30,0	2,5	8,4	64	0,97		917		7,6			510	<2	220	8,4	220	70								5,3	
	40,0	2,5	8,0	61	1,1		925		7,5			490	<2	220	10,0	220	75								5,3	
	0-4																			6,1						
26.3.2019	POJO / 11 Pohjanlahti, etelä 11	Jää 0 cm; Kok.syv. 6,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,9 m; Klo 11:37; Näytt.ottaja jli; Ilman T 1 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. N;																								
	1.0	1,5	12,6	90	10		133		7,3			940			7,1		35								0,4	
	5,0	1,8	11,6	84	6,2		374		7,5			810			12		34								1,9	
26.3.2019	POJO / 12 Stadsfjärd, Viksten 210	Jää 0 cm; Kok.syv. 6,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,0 m; Klo 13:22; Näytt.ottaja jli; Ilman T 3 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. N;																								
	1.0	2,1	12,1	88	8,2		262		7,4			920	<2	520	12	520	30				11	2			1,2	
	5,0	1,7	11,5	86	1,7		1020		7,7			490	5	170	19	180	40								5,9	
	0-4																			3,2						
26.3.2019	POJO / 12A Båssafjärden 93	Jää 25 cm; Kok.syv. 3,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,1 m; Klo 12:48; Näytt.ottaja jli; Ilman T 2 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																								
	1.0	2,4	10,1	75	7,2		321		7,1			1400	4	860	53	860	33				410	22			1,6	
26.3.2019	POJO / 12B Båssafjärden 96	Jää 25 cm; Kok.syv. 4,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,0 m; Klo 13:03; Näytt.ottaja jli; Ilman T 3 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;																								
	1.0	2,1	12,2	89	6,4		282		7,2			990			8,7		32								1,4	
	3.0	3,1	4,4	34	1,4		744		7,2			800			100		59								4,2	

Liite 3. Analyysitulokset Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailu 2019 (2/14)

Mustion-Fiskarsinjoki (MUFI)
Pohjanpitäjänlahti (POJO)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*pH	*CODMn mg O2/l	*BOD7 mg/l	*Kok.N µg/l	*NO2-N µg/l	*NO3N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*PO4-P µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecollier pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	*CHindex µg/l	*Fe(OES) µg/l	*Fe/kok.O1 µg/l	Suol.lask. o/oo
26.3.2019	POJO / 12C Dragsviksfjärd 87	Jää 25 cm; Kok.syv. 2,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,6 m; Klo 12:45; Näytt.ottaja jli; Ilman T 2 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																								
	1.0	1,7	8,8	63	20		75,2		6,5			2600	4	1900	33	1900	50		15							<0,1
26.3.2019	POJO / 14 Skogbyfjärd 101	Jää 0 cm; Kok.syv. 17,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,0 m; Klo 13:46; Näytt.ottaja jli; Ilman T 3 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;																								
	1.0	2,2	12,2	91	2,8		771		7,7			600	4	280	12	290	32									4,4
	5.0	1,6	12,5	93	0,84		1069		7,9			390	5	130	9,3	130	36									6,2
	10.0	1,6	12,4	93	0,85		1099		7,9			400	5	120	9,5	120	37									6,4
	16.0	1,6	12,5	93	1,8		1108		7,9			420	4	110	11	120	41									6,4
	0-4																			4,2						
26.3.2019	POJO / 16 Hevy-4 Storfjärd 137	Jää 0 cm; Kok.syv. 34,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 3,4 m; Klo 14:39; Näytt.ottaja jli; Ilman T 4 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. N;																								
	1.0	2,0	12,8	97	0,91		1054		8,0			390			8,7		32									6,1
	5.0	1,8	13,0	97	0,79		1068		8,0			380			11		34									6,2
	10.0	1,8	13,0	98	0,77		1093		8,0			360			9,7		33									6,3
	20.0	1,7	12,8	96	0,54		1119		8,0			360			11		34									6,5
	30.0	1,7	12,5	94	0,69		1134		7,9			350			12		36									6,6
	33.0	1,7	12,5	94	0,88		1138		7,9			360			12		36									6,6
26.3.2019	POJO / 17 Tvärminne Storfjärd 152	Jää 0 cm; Kok.syv. 10,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,7 m; Klo 14:20; Näytt.ottaja jli; Ilman T 3 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. N;																								
	1.0	2,0	12,8	96	1,1		1009		7,9			430			9,8		33						<20			5,8
	5.0	1,8	12,8	96	1,0		1015		7,9			430			9,5		33									5,9
	9.0	1,7	12,8	96	0,84		1066		7,9			390			9,2		33									6,2
26.3.2019	POJO / 7 Pohjanlahti, Äminne 2	Jää 0 cm; Kok.syv. 7,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,0 m; Klo 10:19; Näytt.ottaja jli; Ilman T 1 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																								
	1.0	2,0	12,7	92	11		66,6		7,4			960			24		33				61	8				<0,1
	6.0	2,7	9,2	70	2,6		633		7,4			650			17		53									3,5
26.3.2019	POJO / 8 Pohjanlahti, Storö 1	Jää 0 cm; Kok.syv. 13,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,0 m; Klo 10:36; Näytt.ottaja jli; Ilman T 1 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																								
	1.0	2,0	12,8	93	11		78,8		7,4			960			21		35				41	7				0,1
	5.0	1,7	10,5	76	5,2		375		7,3			840			17		37									1,9
	12.0	2,7	5,5	42	0,90		821		7,3			550			16		110									4,7

Liite 3. Analyysitulokset Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailu 2019 (3/14)

Mustion-Fiskarsinjoki (MUFJ)
Pohjanpitäjänlahti (POJO)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*pH	*CODMn mg O2/l	*BOD7 mg/l	*Kok.N µg/l	*NO2-N µg/l	*NO3N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*PO4-P µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecollier pmv/100ml	Enterokok. pmv/100ml	*CHIndex µg/l	*Fe(OES) µg/l	*Fe/kok.O1 µg/l	Suol.lask. o/oo
11.6.2019	POJO / 10 Hevy-16, Pohjanlahti 92	Kok.syv. 42,0 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 9:07; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0	18,3	9,3	99	1,3	321			8,1			390	<2	<5	<5	<5	14	<2	<2							1,6
	5.0	16,3	9,2	95	1,3	481			7,9			380	<2	<5	<5	<5	17		<2							2,6
	10.0	5,1	6,7	55	1,0	837			7,6			480	<2	180	11	180	30		20							4,8
	20.0	3,2	6,9	54	0,93	892			7,7			500	<2	220	11	220	50		40							5,1
	30.0	3,2	6,8	53	0,95	900			7,7			500	<2	220	11	220	52		41							5,1
	40.0	2,9	6,6	51	0,99	897			7,6			490	<2	220	10	220	53		44							5,1
	0-4	17,2							8,0											3,5						
11.6.2019	POJO / 11 Pohjanlahti, etelä 11	Kok.syv. 6,00 m; Näk.syv. 2,3 m; Klo 10:14; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	0-4	16,0							7,9											4,1						
11.6.2019	POJO / 12 Stadsfjärd, Viksten 210	Kok.syv. 6,00 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 13:22; Näytt.ottaja amu; Ilman T 19 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SE;																								
	1.0	18,8	9,1	99	2,6	558			8,0			420	<2	<5	10	<5	23	<2	4							3,0
	5.0	13,8	7,9	78	3,4	591			7,7			360	<2	<5	9,5	<5	22		5							3,3
	0-4.0	16,3							8,0											4,5						
11.6.2019	POJO / 12A Båssafjärden 93	Jää 0 cm; Kok.syv. 3,00 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,1 m; Klo 10:26; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0	20,2	8,6	97	4,8	628			8,0			460	<2	<5	7,5	<5	32		4							3,5
	0-1.5	20,2							8,0											8,5						
11.6.2019	POJO / 12C Dragsviksfjärd 87	Kok.syv. 2,00 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 10:37; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0	20,8	8,6	98	6,0	537			8,0			570	<2	<5	<5	<5	37		5							2,9
	0-1.5	20,8							8,0											12						
11.6.2019	POJO / 14 Skogbyfjärden 101	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 12:59; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. S;																								
	1.0	18,6	9,4	102	3,1	671			8,1			380	<2	<5	6,6	<5	29	<2	7							3,7
	5.0	15,7	10,0	104	2,3	967			8,3			310	<2	<5	11	<5	21		6							5,6
	10.0	10,7	8,4	79	2,1	990			7,9			280	<2	<5	12	<5	27		15							5,7
	16.0	6,8	7,6	65	2,2	1048			7,7			380	<2	18	84	20	92		76							6,1
	0-4.0	17,4							8,2											5,9						
11.6.2019	POJO / 16 Hevy-4 Storfjärd 137	Kok.syv. 34,0 m; Näk.syv. 4,8 m; Klo 12:41; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. S;																								
	0-4	14,6							8,3											3,4						

Liite 3. Analyysitulokset Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailu 2019 (4/14)

Mustion-Fiskarsinjoki (MUF)
Pohjanpitäjänlahti (POJO)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*pH	*CODMn mg O2/l	*BOD7 mg/l	*Kok.N µg/l	*NO2-N µg/l	*NO3N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*PO4-P µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecolier pmv/100ml	Enterokok. pmv/100ml	*CHindex µg/l	*Fe(OES) µg/l	*Fe/kok.O1 µg/l	Suol.lask. o/oo
11.6.2019	POJO / 7 Pohjanlahti, Äminne 2	Jää 0 cm; Kok.syv. 7,00 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,8 m; Klo 9:45; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0																									
	6.0																									
	0-4,0	20,2							7,8											5,0						
11.6.2019	POJO / 8 Pohjanlahti, Storö 1	Kok.syv. 13,0 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 9:39; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	0-4	20,2							8,0											4,0						
11.6.2019	POJO / P7A Pohjanlahti Äminne 5	Näk.syv. 1,5 m; Klo 9:48; Näytt.ottaja amu; T vesi 21,0 °C; Ilman T 17 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0							0,68				480	<2	58	24	60	25	3			120	12				
11.6.2019	POJO / P7B Pohjanlahti Äminne 4	Näk.syv. 1,6 m; Klo 9:50; Näytt.ottaja amu; T vesi 20,7 °C; Ilman T 17 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0							0,81				510	<2	65	45	67	24	4			81	26				
11.6.2019	POJO / P7C Pohjanlahti Äminne 3	Näk.syv. 1,5 m; Klo 9:52; Näytt.ottaja amu; T vesi 20,8 °C; Ilman T 17 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0							0,78				530	2	73	50	75	23	6			120	30				
4.7.2019	POJO / 10 Hevy-16, Pohjanlahti 92	Kok.syv. 42,0 m; Näk.syv. 4,0 m; Klo 9:41; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																								
	1.0																									
	5.0																									
	10.0																									
	20.0																									
	30.0																									
	40.0																									
	0-4,0	18,9							8,1											7,7						
4.7.2019	POJO / 11 Pohjanlahti, etelä 11	Kok.syv. 6,00 m; Näk.syv. 3,3 m; Klo 10:29; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0																									
	0-4,0	19,1							8,1											5,2						
4.7.2019	POJO / 12 Stadsfjärd, Viksten 210	Kok.syv. 6,00 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 12:05; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	0-4,0	15,2							8,0											3,5						

Liite 3. Analyysitulokset Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailu 2019 (5/14)

Mustion-Fiskarsinjoki (MUFJ)
Pohjanpitäjänlahti (POJO)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*pH	*CODMn mg O2/l	*BOD7 mg/l	*Kok.N µg/l	*NO2-N µg/l	*NO3N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*PO4-P µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecollier pmg/100ml	Enterokok. pmg/100ml	*CHindex µg/l	*Fe(OES) µg/l	*Fe/kok.O1 µg/l	Suol.lask. o/oo
4.7.2019	POJO / 12A Båssafjärden 93	Kok.syv. 3,00 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 10:41; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0																									
	0-1,5	18,9							8,3												12					
4.7.2019	POJO / 12C Dragsviksfjärd 87	Kok.syv. 2,00 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 10:50; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0																									
	0-1,5	19,5							8,2												24					
4.7.2019	POJO / 14 Skogbyfjärden 101	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 3,5 m; Klo 11:12; Näytt.ottaja amu; Ilman T 14 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0																									
	5.0																									
	10.0																									
	16.0																									
	0-4,0	12,8							8,1												6,5					
	0-näkösyvyys x 2																									
4.7.2019	POJO / 16 Hevy-4 Storfjärd 137	Kok.syv. 34,0 m; Näk.syv. 4,9 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T 12 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0																									
	5.0																									
	10.0																									
	20.0																									
	30.0																									
	33.0																									
	0-4,0	9,8							8,0												4,1					
4.7.2019	POJO / 7 Pohjanlahti, Äminne 2	Kok.syv. 7,00 m; Näk.syv. 2,1 m; Klo 10:10; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0																									
	6.0																									
	0-4,0	19,3							7,8												8,3					
4.7.2019	POJO / 8 Pohjanlahti, Storö 1	Kok.syv. 13,0 m; Näk.syv. 3,8 m; Klo 10:02; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																								
	1.0																									
	5.0																									
	12.0																									
	0-4,0	19,1							8,0												7,9					

Liite 3. Analyysitulokset Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailu 2019 (6/14)

Mustion-Fiskarsinjoki (MUFI)
Pohjanpitäjänlahti (POJO)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*pH	*CODMn mg O2/l	*BOD7 mg/l	*Kok.N µg/l	*NO2-N µg/l	*NO3N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*PO4-P µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecolier pmv/100ml	Enterokok. pmv/100ml	*CHIndex µg/l	*Fe(OES) µg/l	*Fe/kok.O1 µg/l	Suol.lask. o/oo
10.7.2019	MUFI / 3 Mustionjoki 0,5	Klo 8:49; Näytt.ottaja amu; Ilman T 13 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NE;																								
	0.1	18,0	6,6	69	2,9	2,3	13,5		7,5	8,6	<1,5	470	<2	22	53	23	25	7			460	110		120		
29.7.2019	POJO / 10 Hevy-16, Pohjanlahti 92	Kok.syv. 42,0 m; Näk.syv. 4,7 m; Klo 9:28; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. E;																								
	1.0	24,8	8,7	107	0,75		366		8,2			410	<2	<5	8,6	<5	14	<2	<2							1,9
	5.0	16,7	6,9	73	0,91		823		7,6			330	<2	<5	22	<5	22		5							4,7
	10.0	7,5	5,2	45	2,0		857		7,4			460	<2	150	10	150	37		25							4,9
	20.0	4,5	5,1	41	0,98		885		7,4			530	<2	230	21	230	58		39							5,1
	30.0	4,7	5,2	42	0,98		891		7,4			540	<2	220	37	220	57		30							5,1
	40.0	5,1	5,0	40	0,85		903		7,4			590	2	180	91	180	63		51							5,2
	0-4,0	23,2							8,1											3,3						
29.7.2019	POJO / 11 Pohjanlahti, etelä 11	Kok.syv. 6,00 m; Näk.syv. 4,1 m; Klo 10:39; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																								
	1.0	24,2	9,3	112	0,75		399		8,2			380			20		16									2,1
	5.0	18,8	8,3	92	2,9		873		8,0			380			39		29									5,0
	0-4,0	22,0							8,2											3,0						
29.7.2019	POJO / 12 Stadsfjärd, Viksten 210	Kok.syv. 6,00 m; Näk.syv. 3,1 m; Klo 13:02; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. E;																								
	1.0	23,7	8,7	104	1,1		502		8,3			460	<2	<5	15	<5	18	<2	<2		7	0				2,7
	5.0	18,8	8,6	96	2,8		973		8,2			350	<2	<5	51	<5	32		16							5,6
	0-4.0	21,7							8,3											2,3						
29.7.2019	POJO / 12A Bässafjärden 93	Kok.syv. 3,00 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 11:01; Näytt.ottaja amu; Ilman T 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																								
	1.0	24,1	8,7	105	2,9		615		8,6			490	<2	<5	14	<5	28		<2		2	1				3,4
	0-1,5	24,1							8,5											11						
29.7.2019	POJO / 12B Bässafjärden 96	Kok.syv. 4,00 m; Näk.syv. 2,7 m; Klo 11:23; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																								
	1.0	24,4	9,0	110	1,6		618		8,7			480			8,5		28									3,4
	3.0	23,3	8,3	99	1,7		650		8,4			490			25		23									3,6
29.7.2019	POJO / 12C Dragsviksfjärd 87	Kok.syv. 2,00 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 11:11; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																								
	1.0	24,1	8,2	99	5,5		617		8,0			590	<2	<5	10	<5	38		4							3,4
	0-1,5	24,1							8,0											16						

Liite 3. Analyysitulokset Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailu 2019 (7/14)

Mustion-Fiskarsinjoki (MUF)
Pohjanpitäjänlahti (POJO)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*pH	*CODMn mg O2/l	*BOD7 mg/l	*Kok.N µg/l	*NO2-N µg/l	*NO3N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*PO4-P µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecollier pmg/100ml	Enterokok. pmg/100ml	*CHindex µg/l	*Fe(OES) µg/l	*Fe/kok.O1 µg/l	Suol.lask. o/oo
29.7.2019	POJO / 14 Skogbyfjärden 101	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 3,6 m; Klo 11:44; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																								
	1.0	22,5	8,9	106	1,0		764		8,4			420	<2	<5	53	<5	21	4	3							4,3
	5.0	21,2	9,4	109	1,3		958		8,5			380	<2	<5	81	<5	31		8							5,5
	10.0	18,3	9,9	109	1,2		1012		8,5			360	<2	<5	49	<5	23		9							5,8
	16.0	14,8	7,1	72	12		1020		7,9			420	<2	11	100	12	91		74							5,9
	0-4,0	21,9							8,3											1,6						
29.7.2019	POJO / 16 Hevy-4 Storfjärd 137	Kok.syv. 34,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 12:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T 19 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. E;																								
	1.0	20,4	10,5	120	2,4		1028		8,8			370			29		23									5,9
	5.0	20,4	10,3	119	2,6		1023		8,8			370			28		21									5,9
	10.0	20,2	10,3	117	1,9		1023		8,8			360			44		21									5,9
	20.0	16,4	9,4	99	1,2		1032		8,4			310			24		17									6,0
	30.0	14,7	8,1	83	2,7		1039		8,0			370			49		35									6,0
	33.0	11,6	6,1	58	4,3		1065		7,7			370			57		61									6,2
	0-4,0	20,4							8,7											13						
29.7.2019	POJO / 17 Tvärminne Storfjärd 152	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 3,2 m; Klo 12:08; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SE;																								
	1.0	21,7	9,7	114	1,5		962		8,7			360			34		21				2	0	<20			5,5
	5.0	21,6	9,9	116	1,5		963		8,7			370			37		22									5,5
	9.0	21,4	10,0	117	1,2		975		8,7			370			42		26									5,6
29.7.2019	POJO / 7 Pohjanlahti, Äminne 2	Kok.syv. 7,00 m; Näk.syv. 3,1 m; Klo 10:01; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																								
	1.0	22,3	8,1	94	1,5		264		7,7			430			39		22				170	46	<20			1,2
	6.0	10,9	3,1	29	2,0		761		7,3			350			30		20									4,3
	0-4,0	20,3							7,9											8,5						
29.7.2019	POJO / 8 Pohjanlahti, Storö 1	Kok.syv. 13,0 m; Näk.syv. 4,0 m; Klo 9:52; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																								
	1.0	22,5	8,9	104	1,1		299		7,9			730			18		20				15	3				1,5
	5.0	14,1	4,8	48	1,1		699		7,4			330			30		20									3,9
	12.0	5,2	4,0	32	1,3		853		7,3			590			87		57									4,9
	0-4,0	20,2							7,9											6,0						
29.7.2019	POJO / P7A Pohjanp.lahti Äminne 5	Näk.syv. 2,4 m; Klo 10:04; Näytt.ottaja amu; T vesi 22,5 °C; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																								
	1.0							0,93				470	<2	16	50	17	33	3			390	92				
29.7.2019	POJO / P7B Pohjanp.lahti Äminne 4	Näk.syv. 3,0 m; Klo 10:07; Näytt.ottaja amu; T vesi 22,6 °C; Ilman T 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																								
	1.0							0,97				430	<2	11	45	12	24	3			490	98				

Liite 3. Analyysitulokset Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailu 2019 (8/14)

Mustion-Fiskarsinjoki (MUFI)
Pohjanpitäjänlahti (POJO)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*O ₂ mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*pH	*CODMn mg O ₂ /l	*BOD ₇ mg/l	*Kok.N µg/l	*NO ₂ -N µg/l	*NO ₃ -N µg/l	*NH ₄ -N µg/l	*NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO ₄ P(Np) µg/l	*PO ₄ -P µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecolier pmv/100ml	Enterokok. pmv/100ml	*CHIndex µg/l	*Fe(OES) µg/l	*Fe/kok.O ₁ µg/l	Suol.lask. o/oo
29.7.2019	POJO / P7C Pohjanp.lahti Aminne 3	Näk.syv. 3,0 m; Klo 10:15; Näytt.ottaja amu; T vesi 22,0 °C; Ilman T 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																								
	1.0					1,00						430	<2	<5	21	<5	23	11			580	82				
19.8.2019	POJO / 10 Hevy-16, Pohjanlahti 92	Kok.syv. 42,0 m; Näk.syv. 3,2 m; Klo 9:10; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. SE;																								
	1.0	18,8	8,8	96	0,89		556		8,1			380	<2	E	<8	32	21	<2	2							3,0
	5.0	18,7	8,9	98	0,85		564		8,1			360	<2	E	<8	9	23		<2							3,1
	10.0	9,0	4,0	36	0,99		855		7,4			360	<2	E	10	81	33		17							4,9
	20.0	4,3	4,0	32	1,1		876		7,4			510	<2	E	13	240	55		42							5,0
	30.0	4,2	3,9	31	1,1		883		7,4			540	<2	E	41	230	69		58							5,0
	40.0	4,1	4,2	33	1,2		891		7,4			570	<2	E	69	320	86		71							5,1
	0-4	18,8							8,1											5,4						
19.8.2019	POJO / 11 Pohjanlahti, etelä 11	Kok.syv. 6,00 m; Näk.syv. 2,7 m; Klo 10:32; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SE;																								
	0-4	18,6							8,1											3,9						
19.8.2019	POJO / 12 Stadsfjärd, Viksten 210	Kok.syv. 6,00 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 14:27; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0	19,1	8,4	93	2,6		729		8,1			410	<2	E	19	<4	31	3	6							4,1
	5.0	19,0	8,3	91	5,4		733		8,1			410	<2	E	18	19	38		9							4,1
	0-4.0	19,1							8,1											5,5						
19.8.2019	POJO / 12A Båssafjärden 93	Jää 0 cm; Kok.syv. 3,00 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,2 m; Klo 10:45; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0	19,1	7,7	86	2,0		715		8,0			460	<2	E	20	<4	33		6							4,0
	0-1.5	19,1							8,1											5,2						
19.8.2019	POJO / 12C Dragsviksfjärd 87	Kok.syv. 2,00 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 10:56; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0	19,2	7,1	78	5,2		640		7,7			650	<2	E	<8	7	50		3							3,6
	0-1.5	19,2							7,9											30						
19.8.2019	POJO / 14 Skogbyfjärden 101	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 14:08; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0	19,3	8,7	98	2,0		928		8,3			390	<2	E	25	10	38	10	12							5,3
	5.0	19,2	8,7	97	2,3		932		8,3			390	<2	E	32	19	40		15							5,3
	10.0	14,1	5,4	54	2,7		1045		7,7			390	3	E	150	16	64		49							6,0
	16.0	10,8	4,7	44	2,3		1084		7,6			380	3	E	170	12	91		75							6,3
	0-4.0	19,3							8,3											7,1						

Liite 3. Analyysitulokset Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailu 2019 (9/14)

Mustion-Fiskarsinjoki (MUF)
Pohjanpitäjänlahti (POJO)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*pH	*CODMn mg O2/l	*BOD7 mg/l	*Kok.N µg/l	*NO2-N µg/l	*NO3N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*PO4-P µg/l	*a-klorofy pmg/100ml	*Ecolier pmg/100ml	Enterokok. pmg/100ml	*CHindex µg/l	*Fe(OES) µg/l	*Fe/kok.O1 µg/l	Suol.lask. o/oo
19.8.2019	POJO / 16 Hevy-4 Storfjärd 137	Kok.syv. 34,0 m; Näk.syv. 3,6 m; Klo 13:46; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. SW; 0-4	17,8						8,3												4,6					
19.8.2019	POJO / 7 Pohjanlahti, Äminne 2	Jää 0 cm; Kok.syv. 5,00 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 2,3 m; Klo 10:01; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. SE; 1.0 6.0 0-4,0	19,3						7,9												9,0					
19.8.2019	POJO / 8 Pohjanlahti, Storö 1	Kok.syv. 13,0 m; Näk.syv. 2,8 m; Klo 9:54; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. SE; 0-4	19,0						8,0												7,6					
19.8.2019	POJO / P7A Pohjanp.lahti Äminne 5	Näk.syv. 2,3 m; Klo 10:04; Näytt.ottaja amu; T vesi 19,3 °C; Ilman T 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SE; 1.0						0,95			530	4	E	48	32	34	5				980	77				
19.8.2019	POJO / P7B Pohjanp.lahti Äminne 4	Näk.syv. 2,3 m; Klo 10:06; Näytt.ottaja amu; T vesi 19,3 °C; Ilman T 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SE; 1.0						0,94			510	<2	E	58	23	35	7				820	83				
19.8.2019	POJO / P7C Pohjanp.lahti Äminne 3	Näk.syv. 2,5 m; Klo 10:12; Näytt.ottaja amu; T vesi 19,3 °C; Ilman T 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SE; 1.0						0,97			500	<2	E	44	35	32	4				690	90				
10.9.2019	POJO / 10 Hevy-16, Pohjanlahti 92	Näk.syv. 3,3 m; Klo 8:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NE; 0-4,0	17,6						8,0												6,1					
10.9.2019	POJO / 11 Pohjanlahti, etelä 11	Näk.syv. 4,0 m; Klo 9:44; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NE; 0-4	17,6						8,1												5,3					
10.9.2019	POJO / 12 Stadsfjärd, Viksten 210	Näk.syv. 2,0 m; Klo 12:37; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. E; 0-4.0	17,6						8,0												8,0					
10.9.2019	POJO / 12A Båssafjärden 93	Näk.syv. 0,9 m; Klo 9:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. E; 0-1.5	17,2						7,9												30					

Liite 3. Analyysitulokset Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailu 2019 (10/14)

Mustion-Fiskarsinjoki (MUF)
Pohjanpitäjänlahti (POJO)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*O ₂ mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*pH	*CODMn mg O ₂ /l	*BOD ₇ mg/l	*Kok.N µg/l	*NO ₂ -N µg/l	*NO ₃ -N µg/l	*NH ₄ -N µg/l	*NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO ₄ P(Np) µg/l	*PO ₄ -P µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecolier pmv/100ml	Enterokok. pmv/100ml	*CHIndex µg/l	*Fe(OES) µg/l	*Fe/kok.O ₁ µg/l	Suol.lask. o/oo
10.9.2019	POJO / 12C Dragsviksfjärd 87	Näk.syv. 0,8 m; Klo 10:03; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. E; 0-1.5	17,2						7,9											41						
10.9.2019	POJO / 14 Skogbyfjärd 101	Näk.syv. 2,1 m; Klo 12:23; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. E; 0-4.0	17,2						8,1											8,8						
10.9.2019	POJO / 16 Hevy-4 Storfjärd 137	Näk.syv. 3,7 m; Klo 12:07; Näytt.ottaja amu; Ilman T 19 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. E; 0-4	15,7						8,2											6,6						
10.9.2019	POJO / 7 Pohjanlahti, Äminne 2	Näk.syv. 2,1 m; Klo 9:12; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NE; 0-4,0	17,9						7,8											9,4						
10.9.2019	POJO / 8 Pohjanlahti, Storö 1	Näk.syv. 2,9 m; Klo 9:06; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NE; 0-4,0	17,7						7,9											8,6						
10.9.2019	POJO / P7A Pohjanp.lahti Äminne 5	Näk.syv. 2,7 m; Klo 9:15; Näytt.ottaja amu; T vesi 17,2 °C; Ilman T 17 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. E; 1.0					0,87				450	<2	35	46	37	27	6				490	160				
10.9.2019	POJO / P7B Pohjanp.lahti Äminne 4	Näk.syv. 2,4 m; Klo 9:19; Näytt.ottaja amu; T vesi 17,6 °C; Ilman T 17 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. E; 1.0					1,0				470	<2	53	47	55	26	4				820	190				
10.9.2019	POJO / P7C Pohjanp.lahti Äminne 3	Näk.syv. 2,1 m; Klo 9:23; Näytt.ottaja amu; T vesi 18,0 °C; Ilman T 17 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. N; 1.0					1,0				400	<2	<5	33	<5	26	<2				310	120				
23.9.2019	MUF / 3 Mustionjoki 0,5	Klo 11:14; Näytt.ottaja amu; Ilman T 7 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NW; 1.0	11,2	7,8	71	6,9	2,0	15,9	7,4	9,4	<1,5	780	3	280	49	280	35	8			2000	170			400	

Liite 3. Analyysitulokset Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailu 2019 (11/14)

Mustion-Fiskarsinjoki (MUFI)
Pohjanpitäjänlahti (POJO)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*pH	*CODMn mg O2/l	*BOD7 mg/l	*Kok.N µg/l	*NO2-N µg/l	*NO3N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*PO4-P µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecollier pmv/100ml	Enterokok. pmv/100ml	*CHIndex µg/l	*Fe(OES) µg/l	*Fe/kok.O1 µg/l	Suol.lask. o/oo
7.10.2019	POJO / 10 Hevyl-16, Pohjanlahti 92 Kok.syv. 42,0 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 9:49; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. N;																									
	1.0	9,8	10,2	92	1,4		534		7,9			370	<2	<5	7,6	<5	13		<2							2,9
	5.0	9,8	10,1	90	1,4		533		7,9			370	<2	<5	7,0	<5	15		2							2,9
	10.0	10,1	4,7	43	1,5		861		7,3			390	<2	93	10	94	35		24							4,9
	20.0	5,7	2,8	23	2,3		891		7,2			560	<2	280	9,9	280	76		65							5,1
	30.0	6,3	2,7	23	4,0		904		7,3			550	3	210	64	220	120		110							5,2
	40.0	6,3	2,4	20	2,5		919		7,3			580	5	160	130	160	170		150							5,3
7.10.2019	POJO / 12 Stadsfjärd, Viksten 210 Kok.syv. 6,00 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 11:57; Näytt.ottaja amu; Ilman T 6 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;																									
	1.0	9,0	10,3	91	1,3		637		8,0			350	<2	<5	7,8	<5	17		2		2	1				3,5
	5.0	11,1	7,4	69	1,6		1042		7,7			320	<2	11	36	13	42		29							6,0
7.10.2019	POJO / 12A Båssafjärden 93 Kok.syv. 3,00 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 10:53; Näytt.ottaja amu; Ilman T 6 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																									
	1.0	8,0	10,4	90	2,7		715		7,9			470	<2	21	18	22	24		2		240	26				4,0
7.10.2019	POJO / 12C Dragsviksfjärd 87 Kok.syv. 2,00 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 11:16; Näytt.ottaja amu; Ilman T 6 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																									
	1.0	7,2	9,7	82	2,9		620		7,8			530	<2	19	20	20	26		3							3,4
7.10.2019	POJO / 14 Skogbyfjärden 101 Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 3,5 m; Klo 11:37; Näytt.ottaja amu; Ilman T 6 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																									
	1.0	9,6	10,3	93	0,99		865		8,0			350	<2	<5	9,1	<5	25		10							4,9
	5.0	11,2	8,7	82	0,75		1071		7,9			320	<2	8,4	30	9	33		21							6,2
	10.0	11,2	8,8	83	0,66		1077		7,9			310	<2	8,0	32	9	32		20							6,2
	16.0	11,2	8,6	81	1,0		1083		7,8			320	<2	9,2	41	11	39		28							6,3
7.10.2019	POJO / P7A Pohjanp.lahti Äminne 5 Näk.syv. 1,2 m; Klo 10:12; Näytt.ottaja amu; T vesi 9,2 °C; Ilman T 5 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;																									
	1.0							1,0				740	<2	270	19	270	32	2			120	38				
7.10.2019	POJO / P7B Pohjanp.lahti Äminne 4 Näk.syv. 1,2 m; Klo 10:15; Näytt.ottaja amu; T vesi 9,7 °C; Ilman T 5 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;																									
	1.0							1,1				500	<2	81	17	82	29	<2			36	34				
7.10.2019	POJO / P7C Pohjanp.lahti Äminne 3 Näk.syv. 1,1 m; Klo 10:20; Näytt.ottaja amu; T vesi 9,4 °C; Ilman T 5 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. N;																									
	1.0							1,0				610	<2	150	20	150	29	<2			43	32				

Liite 3. Analyysitulokset Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailu 2019 (12/14)

Mustion-Fiskarsinjoki (MUFJ)
Pohjanpitäjänlahti (POJO)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	*O ₂ mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Kiint.GFC mg/l	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*pH	*CODMn mg O ₂ /l	*BOD ₇ mg/l	*Kok.N µg/l	*NO ₂ -N µg/l	*NO ₃ -N µg/l	*NH ₄ -N µg/l	*NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO ₄ P(Np) µg/l	*PO ₄ -P µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecollier ptm/100ml	Enterokok. ptm/100ml	*CHIndex µg/l	*Fe(OES) µg/l	*Fe/kok.O ₁ µg/l	Suol.lask. o/oo
6.11.2019	MUFJ / 3 Mustionjoki 0,5 Klo 8:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T -3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NE;																									
	0.1	2,8	11,4	84	3,8	1,3	16,0		7,6	9,1	<1,5	630	3	230	22	230	21	6			5	1				230

Liite 3. Analyysitulokset Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailu 2019 (13/14)

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

MUFI / 3 = Mustionjoki 0,5
MUFI / 41 = Mustionjoki 8,3
POJO / 10 = Hevy-16, Pohjanlahti 92
POJO / 11 = Pohjanlahti, etelä 11
POJO / 12 = Stadsfjärd, Viksten 210
POJO / 12A = Båssafjärden 93
POJO / 12B = Båssafjärden 96
POJO / 12C = Dragsviksfjärd 87
POJO / 14 = Skogbyfjärden 101
POJO / 16 = Hevy-4 Storfjärd 137
POJO / 17 = Tvärminne Storfjärd 152
POJO / 7 = Pohjanlahti, Äminne 2
POJO / 8 = Pohjanlahti, Storö 1
POJO / P7A = Pohjanp.lahti Äminne 5
POJO / P7B = Pohjanp.lahti Äminne 4
POJO / P7C = Pohjanp.lahti Äminne 3

MÄÄRITYKSET

T vesi = Veden lämpötila ()
Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)
Jää = Jään paksuus (kenttämäärittäminen)
Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämäärittäminen)
Lumi = Lumen paksuus (kenttämäärittäminen)
Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämäärittäminen)
Pilv. = Pilvisyys (kenttämäärittäminen)
Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämäärittäminen)
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämäärittäminen)
N = Pohjoinen
NW = Luode
W = Länsi
SW = Lounas
S = Etelä
SE = Kaakko
E = Itä
NE = Koillinen

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
*O2 = Happi (SFS-EN 25813:1993)
Happi% = Happi% (makea vesi) (SFS-EN 25813:1993)
*Sameus = *Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)
*Kiint.GFC = Kiintoaine GF/C (SFS-EN 872:2005)
*Sähkönj. = *Sähkönjohtokyky (25 oC) (SFS-EN 27888:1994)
*Alkalit. = *Alkaliteetti (SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen liite)
*pH = *pH (SFS 3021:1979)
*CODMn = *COD Mn (SFS 3036:1981)
*BOD7 = *BOD7 (SFS-EN 1899-1:1998)
*Kok.N = *Kokonaistyyppi (SFA) (SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-EN ISO 13395:1997, SFA-tekniikka)
*NO2-N = *Nitriittityppi (SFS 3029:1976)
*NO3N = *Nitraattityppi (SFA) (ISO 13395:1996, SFA-tekniikka)
*NH4-N = *Ammoniumtyppi (SFA) (SFA-tekniikka, Skalar menet. 155-066(muunneltu Berthelot reaktio))

Liite 3. Analyysitulokset Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailu 2019 (14/14)

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

*NO₂+NO₃-N = *Nitraatti- ja nitriittitypen (ISO 13395:1996, SFA-tekniikka)

*KOK.P = *Kokonaisfosfori (SFS-EN ISO 6878:2004)

*PO₄P(Np) = *Fosfaattifosfori (suod.Nuclep (SFS-EN ISO 6878:2004)

*PO₄-P = *Fosfaattifosfori (SFS-EN ISO 6878:2004)

*a-klorofy = a-klorofylli (SFS 5772:1993)

*Ecoliler = *E.coli (37°C, 18h) (ISO 9308-2:2012 (E) Part 2)

Enterokok. = *Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)

*CHindex = 2)*Hiilivetyöljyindeksi (kts.liite)

*Fe(OES) = 7)*Rauta (ICP-OES/suora mittaus) (SFS-EN ISO 11885:2009)

*Fe/kok,O1 = 7)*Rauta,kokonaisp. (ICP-OES/HNO₃) (SFS-EN ISO 11885:2009, SFS-EN ISO 15587-2:2002)

Suol.lask. = Suolaisuus (lask.) (Suolaisuus (lask.))

MUITA MERKINTÖJÄ

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

Liite 4. Analyysitulokset ja mittausepävarmuudet, LUVYLab
(1/4)

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
Finas-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
Vesilaboratorio 1.1.2019

AKKREDITOIDUT MENETELMÄT

Määrittäminen	Menetelmä	Menetelmän määrittämisraja	Mittausepävarmuus
*a-klorofylli	SFS 5772:1993	0,2 µg/l	> 0,2 µg/l ± 12 %
*Alkaliteetti	SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen lisäys	0,02 mmol/l	0,020 - 0,040 mmol/l ± 0,006 mmol/l
*Gran-alkaliteetti			0,040 - 0,200 mmol/l ± 15 % > 0,200 mmol/l ± 10 %
*Ammoniumtyppi	SFS 3032: 1976	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 4,0 µg/l 20 - 50 µg/l ± 18 % > 50 µg/l ± 13 %
*Ammoniumtyppi	SFA-tekniikka, Skalar menetelmä 155-066 (perustuu muunneltuun Berthelot'n reaktioon)	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 4,0 µg/l > 20 µg/l ± 19 %
*Ammoniumtyppi	SFS 5505: 1988	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 0,6 mg/l 5 - 10 mg/l ± 15 % > 10 mg/l ± 8 %
*BOD ₇	SFS-EN 1899-1:1998	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 1,4 mg/l
*BOD ₇ -ATU			5 - 100 mg/l ± 27 %
*BOD ₇ -ATU (suod. GFA)			> 100 mg/l ± 25 %
*COD _{Mn}	SFS 3036: 1981	0,5 mg/l	0,5 - 3,0 mg O ₂ /l ± 0,40 mg O ₂ /l > 3,0 mg O ₂ /l ± 12 %
*COD _{Cr}	ISO 15705: 2002	15 mg/l	15 - 50 mg/l ± 15 mg/l
*COD _{Cr} (GFA)			51 - 100 mg/l ± 30 %
*COD _{Cr} , liukoinen			100 - 500 mg/l ± 16 % > 500 mg/l ± 11 %
*E. coli (44 °C)	SFS 3016: 2011		
*E. coli (37 °C, 18 h)	ISO 9308-2:2012 (E) Part 2		
*E. coli (44 °C)	Sisäinen menetelmä, perustuu SFS 4088: 2001		
*Fluoridi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	0,2 mg/l	0,20 - 0,5 mg/l ± 45 % 0,5 - 0,8 mg/l ± 35 % > 0,8 mg/l ± 16 %
*Fosfaattifosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen fosfaattifosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	2 µg/l	2 - 10 µg/l ± 3 µg/l 10 - 25 µg/l ± 18 % 25 - 50 µg/l ± 15 % 51 - 100 µg/l ± 13 % > 100 µg/l ± 10 %
*Fosfaattifosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen fosfaattifosfori	ISO 15681-2:2005, SFA-tekniikka	2 µg/l	2 - 10 µg/l ± 1,5 µg/l > 10 µg/l ± 15 %
*Fosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen kokonaisfosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 3 µg/l 20 - 50 µg/l ± 17 % 50 - 100 µg/l ± 15 % > 100 µg/l ± 8 %
*Fosfori:	ISO 15681-2:2005, SFA-analysaattori	3 µg/l	3 - 20 µg/l ± 3 µg/l

Liite 4. Analyysitulokset ja mittausepävarmuudet, LUVYLab (2/4)

kokonaispitoisuus ja liukoinen kokonaisfosfori			20 - 50 µg/l ± 18 % > 50 µg/l ± 10 %	
*Happi	SFS-EN 25813:1993	0,2 mg/l		± 8%
*Heterotrofiset bakteerit 22 °C 68 h	SFS-EN ISO 6222: 1999			
*Heterotrofiset bakteerit 36 °C 44 h	SFS-EN ISO 6222: 1999			
*Kloori: vapaa, laskennallinen sidottu ja kokonaiskloori	SFS-EN ISO 7393-2: 2000, muunneltu	0,1 mg/l	0,10 - 0,20 mg/l ± 40 % 0,20 - 1,00 mg/l ± 25 % > 1,00 mg/l ± 20 %	
*Kiintoaine	SFS-EN 872:2005	0,5 mg/l	0,5 – 3 mg/l ± 0,5 mg/l ≥ 3 mg/l ± 15 %	
*Kloridi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	1 mg/l	1,0 - 7,0 mg/l ± 20 % > 7,0 mg/l ± 12 %	
*Kokonaiskovuus	SF 3003: 1987	0,05 mmol/l	0,05 - 0,40 mmol/l ± 0,050 mmol/l > 0,40 mmol/l ± 12 %	
*KMnO ₄ -luku	SFS 3036: 1981	2 mg/l	2 - 12 mg/l ± 1,6 mg/l > 12 mg/l ± 12 %	
*Kolimuotoiset bakteerit	SFS 3016: 2011			
*Kolimuotoiset bakteerit	ISO 9308-2:2012 (E) Part 2			
*Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit	SFS 4088: 2001			
*Mangaani: kokonaispitoisuus ja liukoinen	SFS 3033: 1976	5 µg/l	5 - 50 µg/l ± 20 % > 50 µg/l ± 14 %	
*Nitraatti- ja nitriittitypen summa * Nitraattityppi	SFS-EN ISO 13395:1997, FIA-tekniikka	10 µg/l	10 - 20 µg/l ± 5,5 µg/l 20 - 150 µg/l ± 16 % > 150 µg/l ± 10 %	
*Nitraatti- ja nitriittitypen summa * Nitraattityppi	ISO 13395:1996, SFA-tekniikka	5 µg/l	5 - 25 µg/l ± 5 µg/l 25 - 200 µg/l ± 17 % > 200 µg/l ± 10 %	
*Nitriittityppi	SFS 3029: 1976	2 µg/l	2 - 5 µg/l ± 0,9 µg/l > 5 µg/l ± 24 %	
*Nitriittityppi	ISO 13395:1996, SFA-tekniikka	1 µg/l	1 - 5 µg/l ± 1 µg/l 5 - 20 µg/l ± 20 % > 20 µg/l ± 14 %	
*pH	SFS 3021: 1979	1	1 - 14 ± 0,2 pH-yksikköä	
*Pseudomonas aeruginosa Alustava	SFS-EN ISO 16266: 2008			
*Radon	sisäinen menetelmä MENE45, RADEK MKGB-01	30 Bq/l	> 30 Bq/l ± 30 %	
*Rauta: kokonaispitoisuus ja liukoinen	SFS 3028: 1976	25 µg/l	25 - 50 µg/l ± 12,5 µg/l 50 - 100 µg/l ± 15 % > 200 µg/l ± 10 %	
*Sameus	SFS-EN ISO 7027-1:2016	0,2 FNU	0,2 - 0,4 FNU ± 0,1 FNU 0,4 - 1,0 FNU ± 25 % > 1,0 FNU ± 16 %	
*Sulfaatti	SFS-EN ISO 10304-1:2009	1 mg/l	1,0 - 7,0 mg/l ± 17 % > 7,0 mg/l ± 10 %	

Liite 4. Analyysitulokset ja mittausepävarmuudet, LUVYLab (3/4)

*Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2: 2000			
*Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888: 1994	2 mS/m	> 2 mS/m	± 5 %
*Typpi, kokonaispitoisuus (luonnonvesi < 5 000 µg/l)	SFS-EN ISO 11905-1: 1998, SFS-EN ISO 13395: 1997, FIA-tekniikka	100 µg/l	100 - 200 µg/l 200 - 500 µg/l > 500 µg/l	± 35 µg/l ± 15 % ± 12 %
*Typpi, kokonaispitoisuus	SFS 5505: 1988	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l 5 - 10 mg/l > 10 mg/l	± 1,0 mg/l ± 15 % ± 10 %
*Typpi, kokonaispitoisuus	SFS-EN ISO 11905-1: 1998, SFS-EN ISO 13395: 1997, SFA-tekniikka	50 µg/l	50 - 150 µg/l > 150 µg/l	± 35 µg/l ± 16 %
*Urea	Sisäinen menetelmä MENE46, Koroleff (1979)	0,1 mg/l	0,10 - 0,60 mg/l > 0,60 mg/l	± 26 % ± 15 %
*Väri	SFS-EN ISO 7887:2012	2 mg/l Pt	2 - 15 mg/l Pt > 15 mg/l Pt	± 3 mg/l Pt ± 20 %
*Väri	SFS-EN ISO 7887:2012, Method C	5 mg/l Pt		± 32 %

MUUT MENETELMÄT

Määrittäminen	Menetelmä	Menetelmän määritysraja	Mittausepävarmuus
Absorptiokerroin (400 nm)	Spektrofotometrinen mittaus		
Absorptiokerroin (750 nm)	Spektrofotometrinen mittaus		
Haihdutusjäännös	SFS 3773: 1977		
Haju	Sisäinen menetelmä MENE1		
Haju	Kenttämäärittäminen		
Happi % (suolainen vesi)	SFS-EN 25813:1993		± 8 %
Happi % (makea vesi)			± 8 %
Hehkutusjäännös, hehkutushäviö	SFS 3008: 1990		
Hiilidioksidi	Sisäinen menetelmä MENE12 (perustuu Elintarviketutkijain seura; Juoma- ja talousveden tutkimusmenetelmät)	0,4 mg/l	
Hiivat	SFS 5507: 1989 (modif.)		
Homeet	SFS 5507: 1989 (modif.)		
Ilman lämpötila	Kenttämäärittäminen		
Jään paksuus	Kenttämäärittäminen		
Kalsiumkovuus (Kalsium)	SFS 3001: 1974	0,05 mmol/l	0,05 - 0,4 mmol/l ± 0,05 mmol/l > 0,4 mmol/l ± 12 %
Kiintoaaineen hehkutushäviö	SFS 3008: 1990 + SFS-EN 872:2005		
Kiintoaaineen hehkutushäviö (GF/C)			
Kiintoaaineen hehkutushäviö (GF/F)			
Kokonaissyvyys	Kenttämäärittäminen		
Laskeutuvat aineet (1/2 h)	Sisäinen menetelmä MENE20		
Levä	Kenttämäärittäminen		
Lietepitoisuus	SFS-EN 872:2005		
Lumen paksuus	Kenttämäärittäminen		
Lämpötila	Laboratoriomittaus		

Liite 4. Analyysitulokset ja mittausepävarmuudet, LUVYLab (4/4)

Lämpötila	Kenttämittaus			
Magnesium	SFS 3001, 3003: 1987 (perustuu kokonaiskovuuden ja kalsiumkovuuden erotukseen)	4 mg/l		
Maku	Sisäinen menetelmä MENE1			
Näkösyvyys	Kenttämittaus			
Pilvisyys	Kenttämittaus			
Salmonella	NMKL 71: 1999			
Suolaisuus (lask.)	Suolaisuus (lask.)			
Sädesienet	STM:n opas 2003: 1			
Tuulen nopeus	Kenttämittaus			
Tuulen suunta	Kenttämittaus			
Ulkonäkö	Sisäinen menetelmä MENE1			
Veden pinnan korkeus h-putken päästä	Kenttämittaus			
Veden pinnan korkeus kaivon kannesta	Kenttämittaus			
Veden pinnan korkeus merenpinnasta	Kenttämittaus			
Virtaama	Kenttämittaus			

Tämä luettelo kuuluu laboratorion toimintajärjestelmän piiriin ja se on laatupäällikön hyväksymä 1.1.2019. Muutoksia tähän luetteloon saa tehdä vain laatupäällikön luvalla

Liite 5.1. Lohjanjärven yhteistarkkailun jätevesikuormitus vuosina 1990–2019 (1/1)

Lohjanjärvi: JÄTEVESIMÄÄRÄ m3/d																											v. 2019					
Puhdistamo	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Osuus %	
Mondi/Loparex	11810	10134	10604	11002	12660	11523	12188	9493	10641	11099	11455	12085	9174	9175	10380	7852	7219	8030	7752	7953	8151	6663	6864	6156	5437	2638						
Pitkänieni	6514	5970	6237	7036	7984	8161	8208	7593	8779	8547	9036	8090	7740	7010	9480	8250	8030	8810	9300	7680	7860	8260	9010	8310	8780	9660	8470	9070	7810	9650	36	
Sappi/M-Real	9897	10956	10636	10874	12297	9409	12200	16422	16347	14969	14787	16012	15311	15458	15106	14312	16262	15206	15175	12666	14649	16654	17696	16190	15163	15787	15432	13943	14952	14459	54	
Peltoniemi	3709	3658	3742	2832	3054	2882	2648	2420	2832	2375	2679	2380	2120	1650	2930	2530	2360	2900	3190	2230	2380	2600	3070	2470	2230	2640	2290	2780	2010	2520		9,5
Oy Lohja Ab	6005	3685	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Karjalohja	92	112	144	126	132	204	155	154	109	121	153	142	137	138	204	211	271	394	402	308	364	374	463	241								
Vivamo	15	14	12	11	11	11	11	11	12	12	8	9	9	10	11,8	11,4	12,3	15,2	12,8	12,6	0	0	0	0								
Kisakallio	35	35	32	29	34	30	28	31	36	35	31	34	29	26	24,5	24	25,3	22,5	25,9	9,79	0	0	0									
Outamo																				7,22	7,67	5,27	8,79	11,5	8,73	11,2						
Yhteensä	38077	34564	31407	31910	36172	32220	35438	36124	38756	37158	38149	38753	34521	33469	38136	33191	34183	35375	35858	30854	33412	34556	37112	33379	31619	30736	26192	25793	24772	26629	100,00	

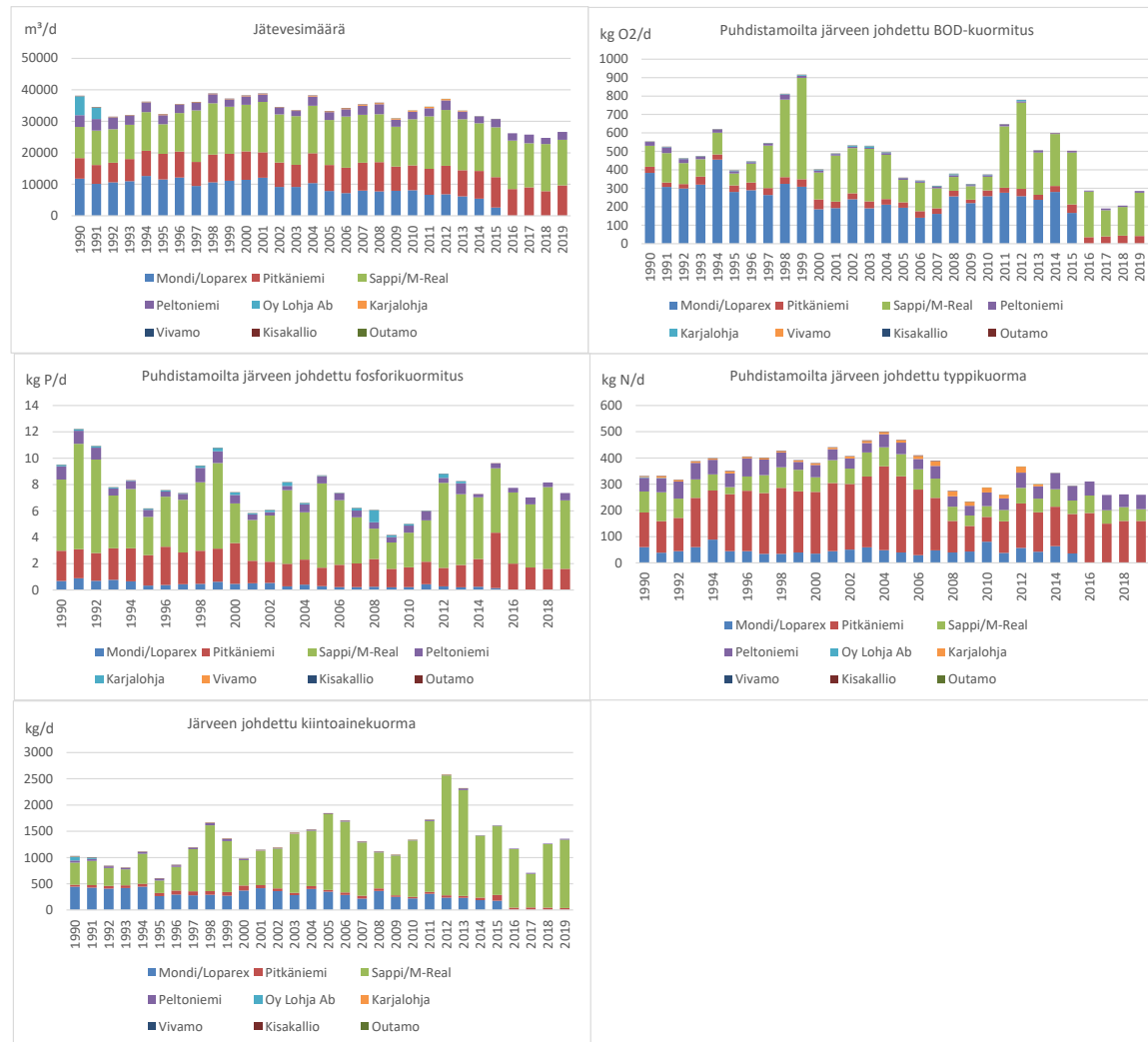
Lohjanjärvi: BHK–KUORMITUS kgO ₂ /d																											v. 2019					
Puhdistamo	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019 AVL*	Osuus %
Mondi/Loparex	384	307	299	320	455	280	290	264	324	308	186	193	241	192	211	195	141	161	256	220	257	276	257	237	280	167						
Pitkänieni	33	24	24	44	29	36	41,1	37,4	37	41,5	53,9	35	32	37	31	29	35	31	19	32	27	40	28	33	46	35	39	44	41	586	14	
Sappi/M-real	114	160	114	94	117	64	102	230	420	549	146	249	245	285	239	122	154	108	75	73	73,7	333	467	229	281	281	247	142	155	235	3357	82
Peltoniemi	20	31	22	14	18	13	9,2	11,8	26,7	11,9	11,3	8,8	7,4	5,5	9,9	9	8,4	8,7	9,5	5,6	8,6	10	7,5	10	4,4	7,9	5,6	10	7,5	9,9	141	3,5
Oy Lohja Ab			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Karjalohja	1,9	1,8	2,2	2,1	0,9	3,5	2,4	2,3	3,5	4,20	3,6	1,7	6,3	9,1	4,4	1,18	2,4	3,9	6,2	3,4	3,3	0,90	7,40	1,71								
Vivamo	0,13	0,04	0,03	0,13	0,07	0,06	0,2	0,09	0,09	0,23	0,06	0,36	0,19	0,91	0,58	0,3	0,17	0,27	0,35	0	0	0	0									
Kisakallio	0,15	0,15	0,14	0,12	0,23	0,38	0,1	0,14	0,12	0,15	0,14	0,13	0,16	0,12	0,14	0,13	0,38	0,25	0,98	0,095	0	0	0									
Outamo																				0,038	0,066	0,030	0,054	0,039	0,081	0,044						
Yhteensä	553	524	461	474	620	397	445	546	811	915	401	488	532	530	496	357	341	313	379	321	375	647	779	506	598	502	288	191	207	286		100,00

Lohjanjärvi: FOSFORIKUORMITUS kgP/d																											v. 2019					
Puhdistamo	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019 AVL*	Osuus %
Mondi/Loparex	0,68	0,89	0,7	0,77	0,66	0,34	0,38	0,44	0,47	0,63	0,46	0,51	0,54	0,28	0,4	0,29	0,21	0,21	0,25	0,2	0,22	0,44	0,28	0,2	0,25	0,14						
Pitkänieni	2,3	2,2	2,1	2,4	2,5	2,3	2,9	2,4	2,5	2,5	3,1	1,7	1,6	1,7	1,9	1,4	1,7	1,8	2,1	1,4	1,5	1,7	1,4	1,7	2,1	4,2	2,0	1,7	1,6	1,6	727	22
Sappi/M-real	5,4	8	7,1	4	4,5	2,9	3,8	4,0	5,2	6,5	3,0	3,1	3,5	5,6	3,6	6,4	4,9	3,5	2,3	2,0	2,6	3,1	6,5	5,4	4,7	4,9	5,4	4,8	6,2	5,2	2364	71
Peltoniemi	1	1	0,9	0,54	0,62	0,55	0,39	0,46	1,1	0,89	0,65	0,43	0,27	0,32	0,6	0,54	0,52	0,51	0,48	0,41	0,55	0,69	0,38	0,83	0,23	0,36	0,35	0,52	0,36	0,55	250	7,5
Oy Lohja Ab				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Karjalohja	0,12	0,11	0,11	0,07	0,025	0,087	0,084	0,045	0,15	0,26	0,19	0,08	0,14	0,27	0,1	0,045	0,023	0,19	0,92	0,14	0,12	0,031	0,31	0,14								
Vivamo	0,002	0,001	0,013	0,013	0,003	0,002	0,008	0,004	0,003	0,003	0,0007	0,002	0,011	0,013	0,015	0,0043	0,0026	0,015	0,014	0	0	0	0									
Kisakallio	0,006	0,009	0,009	0,011	0,013	0,005	0,003	0,004	0,004	0,004	0,0033	0,003	0,005	0,003	0,0037	0,0043	0,0024	0,0045	0,0096	0,0018	0	0	0									
Outamo																				0,0025	0,0023	0,0034	0,0071	0,0028	0,0073	0,0034						
Yhteensä	9,51	12,21	10,93	7,80	8,32	6,18	7,57	7,35	9,43	10,79	7,40	5,83	6,07	8,19	6,62	8,68	7,36	6,23	6,07	4,15	5,01	6,00	8,78	8,24	7,27	9,60	7,75	7,02	8,16	7,35	100,00	

Lohjanjärvi: TYPPIKUORMITUS kg N/d																											v. 2019					
Puhdistamo	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019 AVL*	Osuus %
Mondi/Loparex	60	39	45	60	89	45	45	34,5	34,7	40,0	35,4	44,5	50,5	59,2	48,4	40	29,7	48,1	39,8	43,2	81	38,4	57	43	64	36						
Pitkänieni	132	120	127	188	187	217	230	232	251	233	235	260	250	270	320	290	250	200	120	98	94	120	170	150	150	150	190	150	160	160	11429	62
Sappi/M-real	80	110	73	70	61	27	54	68	79	82	56	87	59	92	72	84	77,1	72,8	54,1	39,5	41,6	43,2	59	51,7	66,8	52	67	51	53	45	3214	17
Peltoniemi	52	54	65	63	56	52	69	59	56	30	47,1	42	39	36	50	44	39	49	40	37	52	44	58	47	62	55	53	58	48	45	3929	21
Oy Lohja Ab	3,3	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Karjalohja	2,9	6,5	6	5,1	4,1	7,4	6,3	6,4	4,5	4,9	5,6	5,9	6,9	7,7	8,5	10	12	17	18	15	18	14	23	7,5								
Vivamo	0,24	0,2	0,2	0,36	0,17	0,28	0,26	0,32	0,31	0,49	0,21	0,34	0,26	1,1	0,47	0,39	0,4	0,45	0,43	0	0	0	0									
Kisakallio	0,47	0,95	0,72	0,48	0,54	1,1	0,72	1,2	1,2	0,83	0,92	1,1	0,51	0,86	1	0,98	1,4	1,1	1,5	0,69	0	0	0									
Outamo																				0,24	0,22	0,2	0,29	0,33	0,40	0,39						
Yhteensä	331	332	317	387	398	350	405	401	427	391	380	441	406	467	500	469	410	388	274	234	287	260	367	300	343	293	310	259	261	260	100,00	

Liite 5.2. Lohjanjärven yhteistarkkailun jäteveden kuormituskuvaajat vuosina 1990–2019 (1/1)

Lohjanjärven alueelle pistemäisesti johdettu kuormitus v. 1990-2019



Liite 6.1. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailun jätevesikuormitus vuosina 1990–2019
(1/3)

JÄTEVESIMÄÄRÄN VUOSIKESKIARVO m³/d

V.2019

VUOSI	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019 avl	Ostus %
Karjaa-Pinjainen	5780	5653	6341	5594	5971	5998	6422	6006	6736	6150	6375	5860	5350	4370	5700	5790	4920	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Gumnäs	1668	1512	1028	1116	1311	1357	1357	1459	1447	1328	1565	1270	1090	973	1050	955	938	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Karjaa-Pohja																		5885	5160	3680	3930	4740	4800	4440	3790	4270	4010	4400	3720	4310		54,35
Skeppsholmen	4306	3676	3653	3513	3641	3635	3305	2878	2938	2879	2676	2770	2780	2650	3610	3540	3100	3780	4140	3130	3230	3790	3950	3940	3410	3800	3200	3540	2960	3460		43,63
Rögrund	970	952	1093	851	959	852	922	837	1218	1305	1149	1030	596	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Mustio	117	138	160	126	223	144	137	144	189	156	164	158	146	134	172	163	167	188	194	152	161	189	205	188	193	145						
Lappohja	405	310	338	289	292	274	293	222	287	273	272	311	216	181	236	231	222	257	299	200	210	261	109	0	0	0	0					
Tvärminne	10	10	10	9	11	9	9	9,5	9,5	10,3	10,9	12,1	12,1	14,3	12	10,7	10,3	10	9,24	11,9	11,9	10,1	0	0	0	0	0					
Äminnefors	273	217	217	152	164	182			-			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
IDO	338	326	270	238	232	211	270	307	320	303	291	275	322	291	310	306	309	308	217	129	162	166	142	164	132	149	166	158	160			2,02
Koverhar	6495	6596	6118	4673	4932	4272	5150	5155	4679	3708	3596	2880	4599	3402	2466	2158	2132	2168	2115	1057	1155	1792		0	0	0						
I. 4 suurinta yht.	12724	11793	12115	11074	11882	11842	12006	11180	12339	11662	11765	10930	9816	7993	10360	10285	8958	9665	9300	6810	7160	8530	8750	8380	7200	8070	7210	7940	6680	7770		97,98
Ostus %	62,5	60,8	63,0	66,9	67,0	69,9	67,2	65,7	69,2	72,4	73,1	75,0	65,0	66,5	76,4	78,2	75,9	76,7	76,6	81,5	80,8	77,9	94,6	96,2	95,3	96,7	98,0	98,0	97,7	98,0		97,98
Muut yht	7638	7597	7113	5487	5854	5092	5859	5837,5	5484,5	4450,3	4333,9	3636,1	5295,1	4022,3	3196	2868,7	2840,3	2931	2834,2	1549,9	1699,9	2418,1	500	330	357	277	149	165,97	158	160		2,02
Ostus %	37,5	39,2	37,0	33,1	33,0	30,1	32,8	34,3	30,8	27,6	26,9	25,0	35,0	33,5	23,6	21,8	24,1	23,3	23,4	18,5	19,2	22,1	5,4	3,8	4,7	3,3	2,0	2,0	2,3	2,0		2,02
Asjv Yht	13256	12251	12623	11498	12408	12269	12445	11556	12825	12101	12212	11411	10190	8322	10780	10690	9357	10120	9802	7174	7543	8990	9064	8568	7393	8215	7210	7940	6680	7770		97,98
Ostus %	65,1	63,2	65,6	69,4	70,0	72,5	69,7	67,9	72,0	75,1	75,9	78,3	67,4	69,3	79,5	81,3	79,3	80,3	80,8	85,8	85,1	82,1	98,0	98,4	97,8	98,4	98,0	98,0	97,7	98,0		97,98
TeollYht	7106	7139	6605	5063	5328	4665	5420	5462	4999	4011	3887	3155	4921	3693	2776	2464	2441	2476	2332	1186	1317	1958	186	142	164	132	149	165,97	158	160		2,02
Ostus %	34,9	36,8	34,4	30,6	30,0	27,5	30,3	32,1	28,0	24,9	24,1	21,7	32,6	30,7	20,5	18,7	20,7	19,7	19,2	14,2	14,9	17,9	2,0	1,6	2,2	1,6	2,0	2,0	2,3	2,0		2,02
TOT SUM	20362	19390	19228	16561	17736	16934	17865	17018	17824	16112	16099	14566	15111	12015	13556	13154	11798	12596	12134	8360	8860	10948	9250	8710	7557	8347	7359	8106	6838	7930		100,00

Liite 6.1. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailun jätevesikuormitus vuosina 1990–2019 (2/3)

BHK-JUORMITUKSEN VUOSIKESKIARVO kg/d

V.2019

VUOSI	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019 avl*	Osuus %
Karjaa-Pinjainen	112	66	81,7	65	74,3	61,4	66,2	61,5	78,5	77	86,9	50	59	46	60	74	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Gumäls	18	13	4,8	7,8	9,5	7,7	9,9	7,8	7,4	11,3	9,2	8,3	8,8	5,5	7,5	4,7	6,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Karjaa-Pohja																		55	16	9,5	11	35	8,2	7,0	6,8	8,5	9,3	10	7,4	10,0	143	56,82
Skeppsholmen	183	57	72,3	65	74,1	22	15,7	12,2	16,1	17,6	8	9,2	9,1	9,7	12	11	11	13	14	6,2	8,9	10	8,9	6,7	5,5	11	12	10	7,1	7,6	109	43,18
Rögrund	2,7	2,3	7,6	1,9	3,7	3,7	3	1,8	7,1	11,4	9,2	4,3	3,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Mustio	1,5	1,6	2,2	2,2	2,6	1,7	2,9	1,7	2,2	1,9	2	3,4	3,1	1,6	2,7	1,7	2,4	2,6	2,6	2,1	1,9	1,9	3,8	2,3	1,9	2,3						
Lappohja	5,8	1	1,0	0,83	0,95	2,1	0,75	1,4	1,2	1,6	4,5	1,1	1,1	0,55	0,78	4,2	1,5	0,8	1,9	1,1	1,5	1,4	0,74	0	0	0	0					
Tvärinne	0,14	0,09	0,1	0,05	0,05	0,07	0,04	0,08	0,04	0,043	0,033	0,08	0,13	0,17	0,06	0,05	0,07	0,1	0,028	0,084	0,038	0,031	0	0	0	0	0	0	0			
Äminnefors									-			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
IDO									-			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Koverhar	1,6	1,1		0,8	1,5	0,73	1,1	1,4	2,2	0,3	0,4	0,22	0,27	0,27	0,55	0,27	0,33	0,38	0,19	0,14	0,079	0,09		0	0	0	0					
1.4 suurinta yht	315,7	138,3	166,4	139,7	161,6	94,8	94,8	83,3	109,1	117,3	113,3	71,8	80,5	61,2	79,5	89,7	78,9	68	30	15,7	19,9	45	17,1	13,7	12,3	19,5	21,3	20	14,5	17,6		100,00
Osuus %	97,2	97,3	98,1	97,3	96,9	95,4	95,2	94,8	95,1	96,8	94,2	93,7	94,6	95,9	95,1	93,5	94,8	94,6	86,4	82,1	85,0	92,9	79,0	85,6	86,6	89,4	100,0	100,0	100,0	100,0		100,00
Muut yht	9,04	3,79	3,23	3,88	5,1	4,6	4,79	4,58	5,64	3,843	6,933	4,8	4,6	2,59	4,09	6,22	4,3	3,88	4,718	3,424	3,517	3,421	4,54	2,3	1,9	2,3	0	0	0	0	0	0,00
Osuus %	2,8	2,7	1,9	2,7	3,1	4,6	4,8	5,2	4,9	3,2	5,8	6,3	5,4	4,1	4,9	6,5	5,2	5,4	13,6	17,9	15,0	7,1	21,0	14,4	13,4	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Asiv Yht	323	141	170	143	165	99	98	86	113	121	120	76	85	64	83	96	83	72	35	19	23	48	22	16	14	22	21	20	15	18		100,00
Osuus %	99,5	99,2	100,0	99,4	99,1	99,3	98,9	98,4	98,1	99,8	99,7	99,7	99,7	99,6	99,3	99,7	99,6	99,5	99,5	99,3	99,7	99,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		100,00
TeollYht	1,6	1,1	0	0,8	1,5	0,73	1,1	1,4	2,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,3	0,6	0,3	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	
Osuus %	0,5	0,8	0,0	0,6	0,9	0,7	1,1	1,6	1,9	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,7	0,3	0,4	0,5	0,5	0,7	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
TOT SUM	324,74	142,09	169,63	143,58	166,7	99,4	99,6	87,9	114,7	121,1	120,2	76,6	85,1	63,8	83,6	95,9	83,2	71,9	34,7	19,1	23,4	48,4	21,6	16,0	14,2	21,8	21,3	20,0	14,5	17,6	251	100,00

*Asukasvastineluku (AVL) kuvaa kuinka monen henkilön käsittelemättömän jäteveden kuormituksesta on kyse. Yhden henkilön käsittelemättömien jätevesien orgaanisen aineen määrä mitattuna 7 vrk:n biologisena hapenkalutuksena on 70 g vrk:ssa (VNA 888/2006), fosforimäärä 2,2 g (VNA 157/2017) ja typen määrä 14 g (VNA 157/2017) vrk:ssa.

FOSFORIKUORMITUKSEN VUOSIKESKIARVO kg/d

V.2019

VUOSI	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019 avl*	Osuus %
Karjaa-Pinjainen	4,30	3,40	2,90	1,50	1,90	1,7	2,8	1,9	2,1	2,3	1,9	1,8	2,3	1,3	1,6	2,3	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Gumäls	1,10	0,66	0,32	0,35	0,29	0,3	0,4	0,26	0,23	0,34	0,44	0,25	0,4	0,2	0,22	0,19	0,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Karjaa-Pohja																		2,1	1,3	0,72	0,96	2,6	0,82	0,78	0,61	0,77	0,73	0,66	0,6	0,86	391	65,65
Skeppsholmen	4,60	1,30	2,80	2,00	1,80	1,1	1,1	0,61	0,85	0,74	0,22	0,18	0,22	0,39	0,25	0,26	0,29	0,39	0,59	0,2	0,28	0,40	0,27	0,29	0,34	0,42	0,32	0,58	0,33	0,45	205	34,35
Rögrund	0,28	0,17	0,34	0,21	0,34	0,21	0,28	0,19	0,64	0,65	0,53	0,29	0,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Mustio	0,08	0,07	0,06	0,08	0,14	0,06	0,1	0,078	0,088	0,06	0,084	0,19	0,1	0,052	0,075	0,052	0,071	0,09	0,076	0,062	0,081	0,070	0,130	0,075	0,068	0,069						
Lappohja	0,37	0,08	0,08	0,06	0,07	0,14	0,088	0,16	0,1	0,19	0,28	0,12	0,13	0,04	0,074	0,29	0,16	0,13	0,17	0,22	0,19	0,13	0,14	0	0	0	0					
Tvärinne	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,012	0,0024	0,0023	0,007	0,005	0,012	0,018	0,006	0,003	0,002	0,002	0,007	0,007	0,00077	0,0027	0,0075	0,017	0	0	0	0	0					
Äminnefors									-			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
IDO									-			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Koverhar	0,37	0,23	0,20	0,23	0,30	0,25	0,27	0,75	0,32	0,17	0,16	0,19	0,19	0,18	0,21	0,19	0,055	0,055	0,022	0,014	0,011	0,02		0	0	0	0					
I.4 suurinta yht	10,28	5,53	6,36	4,06	4,33	3,31	4,58	2,96	3,82	4,03	3,09	2,52	3,37	1,89	2,07	2,75	2,44	2,49	1,89	0,92	1,24	3	1,09	1,07	0,95	1,19	1,05	1,24	0,93	1,31		100,00
Osuus %	92,5	93,5	94,8	91,5	89,2	87,8	90,9	74,9	88,1	90,5	85,2	82,9	88,8	87,3	85,2	83,7	89,3	87,8	87,5	75,5	81,1	92,7	80,1	93,4	93,3	94,5	100,0	100,0	100,0	100,0		100,00
Muut yht	0,84	0,39	0,35	0,38	0,52	0,46	0,46	0,99	0,52	0,43	0,54	0,52	0,43	0,28	0,36	0,53	0,29	0,35	0,27	0,30	0,29	0,24	0,27	0,08	0,07	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Osuus %	7,5	6,5	5,2	8,5	10,8	12,2	9,1	25,1	11,9	9,5	14,8	17,1	11,2	12,7	14,8	16,3	10,7	12,2	12,5	24,5	18,9	7,3	19,9	6,6	6,7	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	
Asiv Yht	10,75	5,69	6,51	4,21	4,55	3,52	4,77	3,20	4,02	4,29	3,47	2,85	3,61	1,99	2,22	3,09	2,68	2,78	2,14	1,20	1,52	3,22	1,36	1,15	1,02	1,26	1,05	1,24	0,93	1,31		100,00
Osuus %	96,7	96,1	97,0	94,8	93,8	93,4	94,6	81,0	92,6	96,2	95,6	93,7	95,0	91,7	91,4	94,2	98,0	98,1	99,0	98,9	99,3	99,4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		100,00
TeollYht	0,37	0,23	0,20	0,23	0,30	0,25	0,27	0,75	0,32	0,17	0,16	0,19	0,19	0,18	0,21	0,19	0,06	0,06	0,02	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Osuus %	3,3	3,9	3,0	5,2	6,2	6,6	5,4	19,0	7,4	3,8	4,4	6,3	5,0	8,3	8,6	5,8	2,01	1,94	1,02	1,15	0,72	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOT SUM	11,12	5,92	6,71	4,44	4,85	3,77	5,04	3,95	4,34	4,46	3,63	3,04	3,80	2,17	2,43	3,28	2,73	2,84	2,16	1,22	1,53	3,24	1,36	1,15	1,02	1,26	1,05	1,24	0,93	1,31	595	100,00

*Asukasvastineluku (AVL) kuvaa kuinka monen henkilön käsittelemättömän jäteveden kuormituksesta on kyse. Yhden henkilön käsittelemättömien jätevesien orgaanisen aineen määrä mitattuna 7 vrk:n biologisena hapenkalutuksena on 70 g vrk:ssa (VNA 888/2006), fosforimäärä 2,2 g (VNA 157/2017) ja typen määrä 14 g (VNA 157/2017) vrk:ssa.

Liite 6.1. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailun jätevesikuormitus vuosina 1990–2019 (3/3)

TYPPIKUORMITUKSEN VUOSIKESKIARVO kg/d

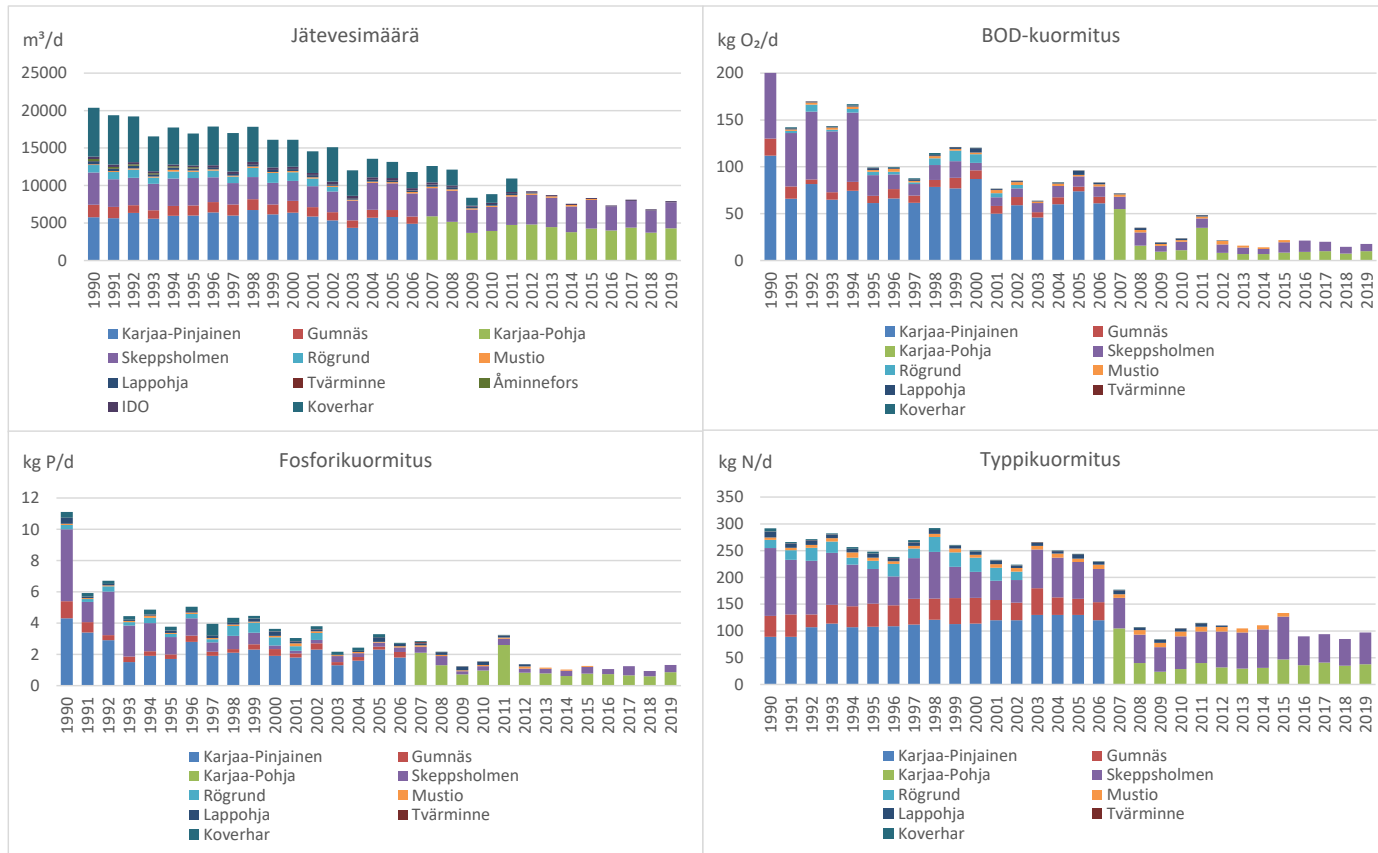
V. 2019

VUOSI	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019 avl*	Osus %
Karjaa-Pinjainen	89	89	107	114	107	108	109	112	121	113	114	120	120	130	130	130	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Gunnäs	39	42	24	35	39	43	39	48	39,4	48,6	47,9	38	33	50	33	30	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Karjaa-Pohja																		105	40	24	29	40	32	30	31	47	36	41	35	38	2714	39,18
Skeppsholmen	127	102	100	97	78	65	54	76,2	87,5	58,4	48,6	36	42	72	74	69	62	57	53	46	61	59	67	67	72	80	54	53	50	59	4214	60,82
Rögrund	15	18	24	21	13	15	23	17,7	27,5	26,8	26,2	24	15,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Mustio	4,4	4,5	5,2	6,3	9,6	5,9	5	5	6,2	7	5,4	6,7	6,9	7,1	7,7	6,3	7,9	6,8	8,5	7,8	8,9	9,0	8,6	7,7	7,7	6,4						
Lappohja	11,0	8,0	8,8	6,7	6,4	7,4	6,2	6,4	6,8	5	6,2	6,7	4,5	5,8	4,5	7,7	4,7	7,0	4,6	5,6	5,6	6,1	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0					
Tvärminne	0,4	0,5	0,3	0,5	0,4	0,22	0,22	0,35	0,37	0,36	0,29	0,58	0,4	0,54	0,49	0,34	0,32	0,32	0,27	0,37	0,17	0,17	0	0	0	0	0					
Äminnefors									-			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
IDO									-			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Koverhar	5,9	2,1	1,9	1,9	3,4	3,5	2	4,1	3,2	1,5	1,6	0,98	0,99	0,6	0,91	0,66	0,85	1,07	0,86	0,72	0,83	0,76		0	0	0	0					
I.4 suurinta yht	270	251	256	267	237	231	225	254	275	247	237	218	211	252	237	229	216	162	93	70	90	99	99	97	103	127	90	94	85	97		100,00
Osuus %	92,6	94,3	94,1	94,6	92,3	93,1	94,4	94,1	94,3	94,7	94,6	93,6	94,3	94,7	94,6	93,9	94,0	91,4	86,7	82,9	85,3	86,1	89,9	92,6	93,0	95,2	100,0	100,0	100,0	100,0		100,00
Muut yht	22	15	16	15	20	17	13	16	17	14	13	15	13	14	14	15	14	15	14	14	14	16	16	11	7,7	7,7	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Osuus %	7,4	5,7	5,9	5,4	7,7	6,9	5,6	5,9	5,7	5,3	5,4	6,4	5,7	5,3	5,4	6,1	6,0	8,6	13,3	17,1	14,7	13,9	10,1	7,4	7,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0		0,00
Asjv yht	286	264	270	280	253	245	236	266	289	259	249	232	223	265	250	243	229	176	106	84	105	114	110	105	111	133	90	94	85	97		100,00
Osuus %	98,0	99,2	99,3	99,3	98,7	98,6	99,2	98,5	98,9	99,4	99,4	99,6	99,6	99,8	99,6	99,7	99,6	99,4	99,2	99,1	99,2	99,3	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		100,00
Teoll yht	5,9	2,1	1,9	1,9	3,4	3,5	2,0	4,1	3,2	1,5	1,6	1,0	1,0	0,6	0,9	0,7	0,85	1,07	0,86	0,72	0,83	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
Osuus %	2,0	0,8	0,7	0,7	1,3	1,4	0,8	1,5	1,1	0,6	0,6	0,4	0,4	0,2	0,4	0,3	0,37	0,60	0,80	0,85	0,79	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
TOT SUM	292	266	272	282	257	248	238	270	292	261	250	233	224	266	251	244	230	177	107	84	106	115	110	105	111	133	90	94	85	97	6929	100,00

*Asukasvastineluku (AVL) kuvaa kuinka monen henkilön käsittelemättömän jäteveden kuormituksesta on kyse. Yhden henkilön käsittelemättömien jätevesien organisen aineen määrä mitattuna 7 vrk:n biologisena hapenkulutuksena on 70 g vrk:ssa (VNA 888/2006), fosforimäärä 2,2 g (VNA 157/2017) ja typen määrä 14 g (VNA 157/2017) vrk:ssa.

Liite 6.2. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailun jäteveden kuormituskuvaajat vuosina 1990–2019 (1/1)

Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailualueelle johdettu kuormitus v. 1990-2019





Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
Västra Nylands vatten och miljö rf

PL 51, 08101 Lohja
Puh. 019 323 623

vesi.ymparisto@luvy.fi
www.luvy.fi

ISBN 978-952-250-217-9
ISSN 1798-2677