

Lohjanjärven sekä Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailujen yhteenveto v. 2014–2017



Anne Liljendahl, Ralf Holmberg, Aki Mettinen,
Jorma Valjus, Marja Valtonen, Tiina Asp



Länsi-Uudenmaan
VESI ja YMPÄRISTÖ ry
Västra Nylands vatten och miljö rf

Julkaisu
290/2018

LÄNSI-UUDENMAAN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
JULKAISU 290/2018

Lohjanjärven sekä Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailujen yhteenveto v. 2014–2017

Tekijä(t): Anne Liljendahl, Ralf Holmberg, Aki Mettinen, Jorma Valjus, Marja Valtonen,
Tiina Asp
Tarkastaja: Jaana Pönni
Hyväksyjä: Jaana Pönni

Valokuva(t): LUVY ry (Arto Muttilainen)

Taitto: Tiia Palm

ISBN 978-952-250-195-0
ISSN 1798-2677

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

Kuvailulehti

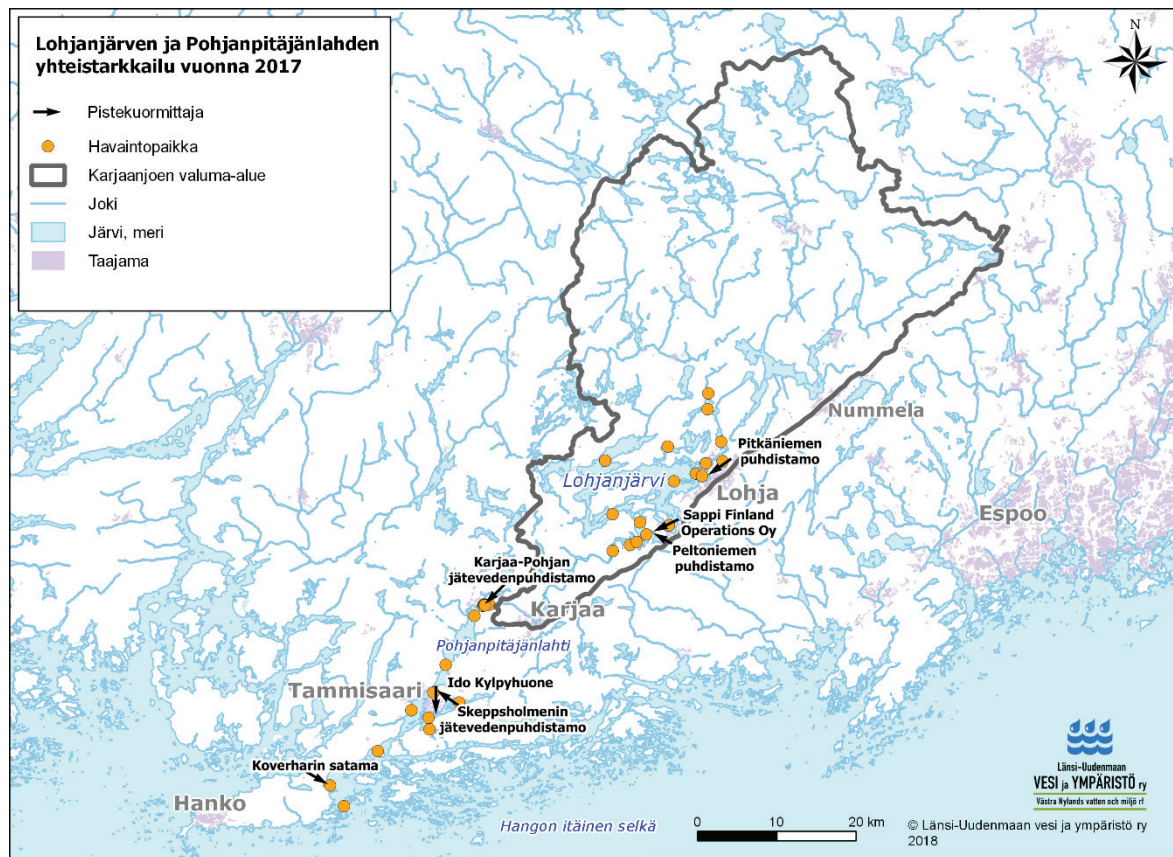
<i>Julkaisija</i>	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry PL 51, 08101 LOHJA Puh. 019 323 623 Sähköposti: vesi.ymparisto@luvy.fi www.luvy.fi	<i>Julkaisuaika</i> 12/2018
		<i>Julkaisun kieli</i> Suomi
		<i>Sivuja</i> 55
<i>Tekijä(t)</i>	Anne Liljendahl, Ralf Holmberg, Aki Mettinen, Jorma Valjus, Marja Valtonen, Tiina Asp	
<i>Julkaisun nimi</i>	Lohjanjärven sekä Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailujen yhteenveto v. 2014–2017	
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Julkaisu 290/2018	<i>Projektinnumero</i>
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Lohjanjärven yhteistarkkailualueen sekä Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailualueen tarkkailutuloksia vuosilta 2014–2017 tarkastellaan ensimmäistä kertaa samassa yhteenvetoraportissa. Raportti kattaa Karjaanjoen valuma-alueen alaosan Lohjanjärveltä aina Pohjanpitäjänlahden kautta Tammisaaren edustan merialueelle. Molemmilla yhteistarkkailualueilla seurataan veden laatua vuosittain ja v. 2017 tarkkailtiin veden laadun lisäksi myös mm. kalastoa, pohjaeläimiä ja kasviplanktonia (Lohjanjärvi).</p> <p>Lohjanjärven alueen pistekuormittajat olivat kaksi Lohjan kaupungin yhdyskuntapuhdistamoa Pitkäniemi ja Peltoniemi, Sappi Europe Kirkiniemen paperitehdas sekä Mondy, jonka toiminta päättyi v. 2015. Tarkkailuun osallistui myös Lohjan kaupungin ympäristönsuojelun yksikkö Mustionjoen. Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailualueella on tapahtunut viime vuosina useita muutoksia. Mustion jätevedenpuhdistamo lopetti toimintansa v. 2015, kun jätevedet johdettiin Karjaa-Pohjan puhdistamolle, joka muodostaa yhdessä Tammisaaren Skeppsholmenin keskuspuhdistamon kanssa pääosan alueen jätevesikuormituksesta. Tarkkailuissa ovat olleet mukana myös Geberit Production Oy ja Hangon satama (Koverharin satama) sekä Oy Tenala-Marina Ab (2016 saakka). Pistekuormittajien puhdistustulokset olivat vuonna 2017 pääsääntöisesti lupien ja asetusten mukaisia.</p> <p>Lohjanjärven alueella veden laatu ei ole merkittävästi muuttunut tutkitun jakson aikana. Isoselän syvänteen pohjanläheisestä vedestä ei ole havaittu heikkoja happitilanteita 2010-luvulla. Selvimmät pistemäisen jätevesikuormituksen vaikutukset havaitaan Lohjanjärvellä etenkin talvisin Liessaareen syvänteessä kohonneina bakteeri- ja typpipitoisuuksina. Karjalohjanselkä ja Outamonjärvi ovat kokonaisuudessaan parhaita alueita Lohjanjärvellä. Heikoimmassa tilassa ovat Maikkalanselkä ja Lohjan keskustaajaman lähivedet. Pohjanpitäjänlahdella pistekuormitusten vaikutusten erottaminen Mustionjoen tuomasta hajakuormituksesta on yleensä vaikeaa. Ajoittain Pohjanpitäjänlahdella näkyy kuitenkin pistemäisen jätevesikuormituksen vaikutuksia. Vaikka jätevedenpuhdistamoilta tuleva kuormituksen määrä on vähentynyt, on Pohjanpitäjänlahden perukka edelleen varsin rehevä sekä vedenlaadun että pohjaeläimistön ja kalastotutkimusten perusteella. Merialueen rehevyystaso laskee selvästi Tammisaaresta ulospäin mentäessä.</p> <p>Yhteistarkkailualueiden biologisten muuttujien tila on pohjaeläimistön ja kalaston perusteella arvioituna pysynyt suurin piirtein ennallaan 2010-luvulla.</p>	
<i>Asiasanat</i>	Hajakuormitus, pistekuormitus, veden laatu, kasviplankton, vesikasvillisuus, pohjaeläimet, kalat	
<i>Toimeksiantaja</i>	Lohjanjärven sekä Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailuryhmät	

Sisältö

1	Tarkkailujen perusteet ja toimeksiantajat	5
2	Aineisto ja menetelmät	7
2.1	Yhteistarkkailun alueet ja pistekuormittajat	7
2.2	Yhteistarkkailujen toteutus	8
3	Taustatiedot	10
3.1	Säätila	10
3.2	Pistekuormittajat	11
3.3	Jätevesikuormitus	12
3.3.1	Lohjanjärven yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus	12
3.3.2	Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan merialueen yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus	13
3.3.3	Raja-arvojen saavuttaminen	13
4	Tulokset ja tulosten tarkastelu	14
4.1	Ravinteet ja rehevöityminen	14
4.1.1	Ravinnepitoisuudet yhteistarkkailualueilla	14
4.1.2	Rehevyystarkastelu	17
4.1.3	Syvänteiden happitilanne ja Lohjanjärven hapetustarkastelu	18
4.1.4	Ravinnekuormitus ja –lähteet	23
4.2	Hygieeninen laatu	25
4.3	Muu vedenlaatu	28
5	Biologiset muuttujat	28
5.1	Kasviplankton	28
5.2	Pohjaeläintarkkailut	29
5.2.1	Pohjaeläinnäytteenotto ja tutkimusmenetelmät	29
5.2.2	Lohjanjärvi	30
5.2.3	Mustionjoen pohjaeläimet	32
5.2.4	Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan pohjaeläimet	32
5.3	Kalataloudelliset tarkkailut	34
5.3.1	Lohjanjärven sähkökoe- ja verkkokoekalastukset	34
5.3.2	Lohjanjärven kirjanpitokalastus	36
5.3.3	Lohjanjärven kalojen aistinvarainen arviointi ja elohopeapitoisuus	38
5.3.4	Lohjanjärven kalastustiedustelu	38
5.3.5	Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen kalastustiedustelu	43
5.3.6	Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen verkkokoekalastus	45
5.3.7	Kalataloustarkkailuiden yhteenveto ja arvio jätevesikuormituksen vaikutuksista kalastoon	48
6	Yhteenveto yhteistarkkailualueiden tilasta ja pistekuormituksen vaikutuksista	50
7	Tarkkailujen jatkaminen	53
	Lähdeluettelo	54

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 nyt vuosien 2014–2017 yhteenvetotarkastelu tehdään ensimmäistä kertaa yhteisesti kattaa Karjaanjoen valuma-alueen alaosan Lohjanjärveltä lähtien ja päättyen Pohjanpitäjänlahden kautta mereen (kuva 1).



Kuva 1. Karjaanjoen vesistöalueen sijainti ja yhteistarkkailuiden havaintopaikat v. 2017.

Viranomaisten hyväksymällä tarkkailuohjelmalla seurataan, että yhteistarkkailussa mukana olevien pistekuormittajien toimenpiteet ovat niille myönnettyjen lupaehtojen mukaisia ja riittäviä jätevesihaittojen vähentämiseksi. Lohjanjärven alueen yhteistarkkailun tarkkailuohjelma vuosille 2012–2018 hyväksyttiin kirjeellä 24.4.2012, UUDELY/769/07.00/2010. Uudistettu ohjelma vuodesta 2019 lähtien on jätetty viranomaisille hyväksyttäväksi. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailu perustuu tarkkailuohjelmaan, jota on tarpeen mukaan päivitetty yhteistyössä viranomaisten kanssa. Muutoksia pistekuormittajien toiminnassa ja luvissa on tapahtunut viime vuosina lähes vuosittain ja päivitetty ohjelma (4.8.2017) on lähetetty viranomaisten hyväksyttäväksi loppukesällä 2017. Yhteistarkkailijoiden lupamääräykset koskevat joko pelkästään vedenlaatutarkkailua tai kalataloustarkkailua tai molempia (taulukko 1). Vuosi 2017 oli molemmilla yhteistarkkailualueilla ns. laajan tarkkailuohjelman vuosi, jolloin tarkkailtiin sekä veden laatua että biologisia muuttujia. Vaikka yhteistarkkailualueiden vuosiraportointi on yhdistetty, pysyvät alueiden yhteistarkkailuohjelmat edelleen erillisinä.

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

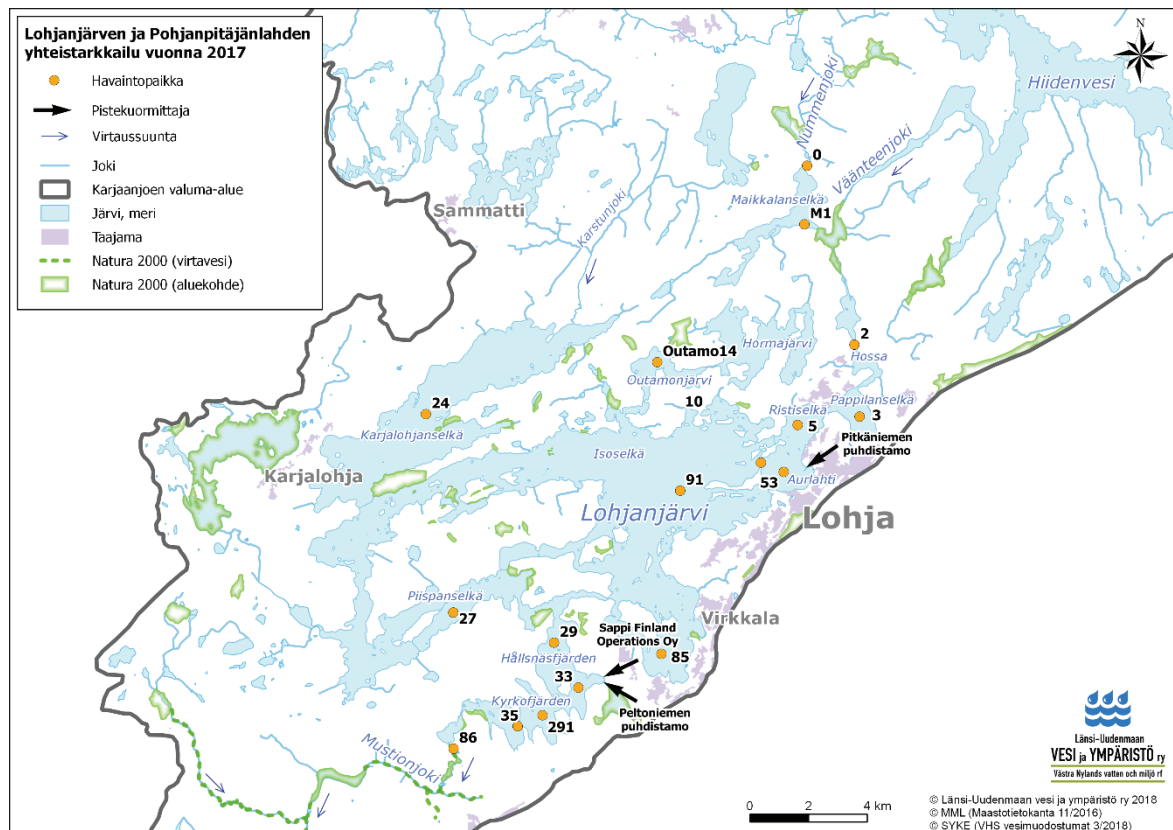
YHTEISTARKKAILUN OSALLISET	LUPAPÄÄTÖS	VEDENLAATU-TARKKAILU	KALATALOUS-TARKKAILU
LOHJANJÄRVEN YHTEISTARKKAILUN VELVOLLISET			
SAPPI FINLAND OPERATIONS OY, KIRKNIEMEN PAPERITEHDAS	Ympäristölupa: LSY-2004-Y-409, 10.10.2007, Nro 36/2007/1 Vaasa hallinto-oikeuden päätös: Dnro 00666/08/5101 ja Dnro 0667/08/5101, 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
MONDI LOHJA OY (TOIMINTA PÄÄTTYNYT V. 2015)	ESAVI/270/04.0/2011, nro 205/2012/1	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
KARJALOHJAN KUNTA, KUNNAN JVP (VELVOITE PÄÄTTYNYT V. 2014)	UUS-2007-Y-29-111	x	
OPPILASKOTI OUTAMO (VELVOITE PÄÄTTYNYT V. 2015)	UUS-2005-Y-201-111	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, MUSTION JVP (VELVOITE PÄÄTTYNYT V. 2016)	UUS 2004 Y 509, 14.12.2005	x	
RAASEPORIN VESI, SKEPPSHOLMENIN JVP	ESAVI päätös nro a54/2014/2, dnro ESAVI/120/04.08/2012, 17.9.2014	x	x
OY TENALA-MARINA AB (IRTISANOUTUI YHTEISTARKKAILUSTA V. 2016)	L-S VO 73/1979C, KHO 10.8.1981	x	
HANGON SATAMA – HANGÖ HAMN OY AB, KOVERHARIN SATAMA	PERUSTE: 30/2006/1, LSY-2002-Y-365, 23.11.2016	x	
GEBERID PRODUCTION OY, IDO KYLPYHUONE (EI VELVOITETTA, VAPAAEHT.)	UUS-2006-Y 607-111, 25.9.2007	x	

2 Aineisto ja menetelmät

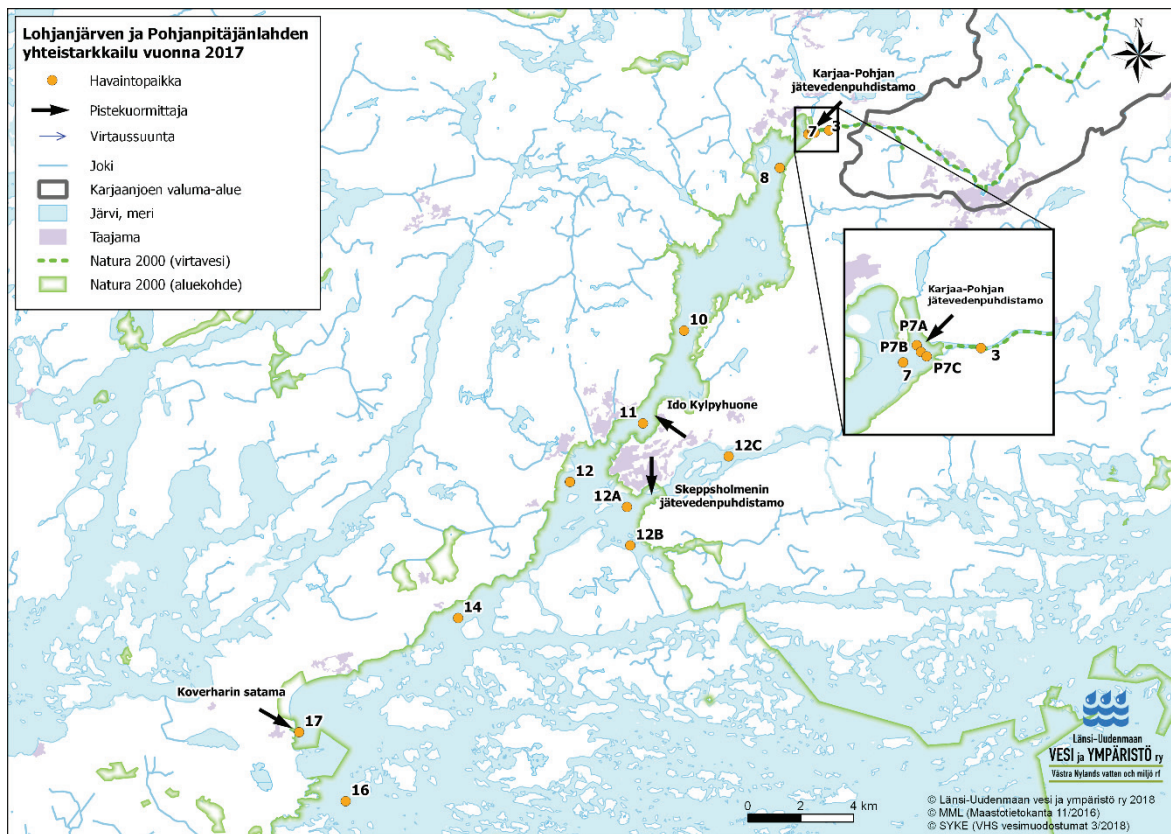
2.1 Yhteistarkkailun alueet ja pistekuormittajat

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. Karjaanjoen laaja valuma-alue (2 045 km²) sijaitsee lähes pelkästään Länsi-Uudenmaan alueella, tosin sen kauimaiset latvat ulottuvat Hämeeseen yli sadan kilometrin päähän merestä. Vesistöalueen ja samalla Uudenmaan suurimmat järvet Hiidenvesi ja Lohjanjärvi sijaitsevat n. 30 metriä merenpinnan yläpuolella. Korkeimmillaan Karjaanjoen latvapurot ovat toistasataa metriä merenpinnan yläpuolella, joten jokialueilla onkin runsaasti koskia, joista suuri osa on padottuja. LUVY:n koordinoimassa Lohikalat Karjaanjoelle -hankkeessa toteutetaan kaksi kalatietä Mustionjoen alimpien voimalaitospatojen ohi kalojen nousun turvaamiseksi.

Yhteistarkkailuiden kohteena oleva alue ulottuu Lohjanjärven Maikkalanselälle laskevasta Nummenjoesta aina Tvärminnen Storfjärdenille asti (kuva 2 ja 3). Mustionjoella ei vuoden 2017 ohjelman mukaisesti ole ollut havaintopaikkaa, mutta Mustionjoen vedenlaatua seurataan vuodesta 2018 alkaen havaintopaikalla MUS38. 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 murtovesilahtien edustaja Uudenmaan Natura 2000 -kohteissa. Pohjanpitäjänlahdella ja Tammisaaren merialueella on Naturan lisäksi myös muita luonnonsuojelulla suojeltuja alueita.



Kuva 2. Lohjanjärven yhteistarkkailualue ja havaintopaikat v. 2017.



Kuva 3. Pohjanpitäjänlahden, Mustionjoen ja Tammisaaren edustan yhteistarkkailualue ja havaintopaikat v. 2017.

2.2 Yhteistarkkailujen toteutus

Pistekuormittajien vaikutusta Lohjanjärven sekä Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen veden laatuun tutkittiin v. 2017 fysikaalis-kemiallisin ja biologisin menetelmin. Vesinäytteistä analysoitiin erityisesti rehevyyteen ja veden hygieeniseen laatuun liittyviä tekijöitä (taulukko 2). Yhteenvetoraportissa arvioidaan yhteistarkkailuun osallistuvien toiminnanharjoittajien aiheuttaman kuormituksen vaikutusta tarkkailualueen veden laatuun ja ekologiseen tilaan sekä kalataloustarkkailun osalta kalastukseen ja kalastoon. Vedenlaatu-, pohjaeläin- ja kasviplanktontulokset on toimitettu ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmään ja ne on myös saatavissa erillisessä tulosliitteessä, joka toimitetaan yhteistarkkailuraportin yhteydessä.

Näytteenotosta ja kenttämittauksista vastasi sertifioitu ympäristönäytteenottaja. Näytteenoton yhteydessä havainnoitiin säätilaa ja muita tuloksiin mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä. Näytteet analysoitiin Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n vesilaboratoriossa, 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.

Tarkkailusta vastaavana tutkijana toimivat Anne Liljendahl (Lohjanjärvi) ja Ralf Holmberg (Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan merialue). Raportin laadintaan ovat osallistuneet vesistöasiantuntijat Ralf Holmberg, Anne Liljendahl ja Tiina Asp. Kuormitustieto-osuudesta vastaa puhdistamoinsinööri Marja Valtonen. Pohjaeläinosiosta vastaa pohjaeläinasiantuntija Aki Mettinen ja kalataloustarkkailusta ikkyonomi Jorma Valjus. Näytteenotosta ovat vastanneet sertifioidut kenttäestarmimme Arto Muttilainen ja Jorma Valjus (erikoistumispätevyyden ala vesi- ja vesistönäytteet).

Taulukko 2. Yhteistarkkailun vesinäytteistä analysoituja asioita.

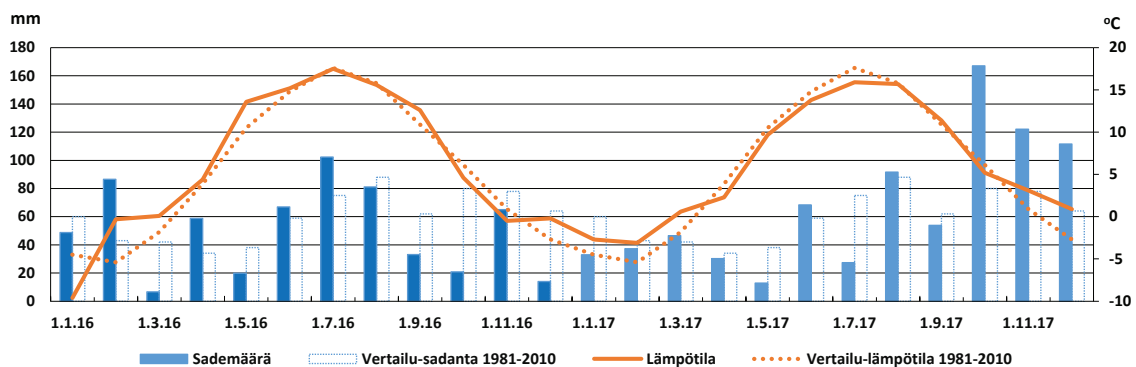
	Mistä on kyse?	Mihin liittyy?
pH	Luonnonvesissä maaperän koostumus määrää veden happamuuden	Suuret poikkeamat yleensä pistemäisestä happo- tai emäskuormituksesta, kiivas levätuotanto voi nostaa pH:ta.
Sameus	Hienojakoinen maa-aines, esim. savi vedessä	Kova virtaama, eroosio, ojitus, maansiirtotyöt ym. 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.
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 ammoniumtyppi	Kasveille välttämätön ravinne, merivedessä usein lievien kasvua rajoittava tekijä, ammoniumtyppi käyttökelpoinen muoto leville	Tyypeä päätyy vesiin pintavaluntana pelloilta, metsistä, hulevesistä, haja-asutuksen jätevesistä, puhdistetuistakin jätevesistä, ilmalaskeumana.
Kokonaisfosfori ja fosfaattifosfori	Kasveille välttämätön ravinne, sisävesissä (järvet, joet) yleensä lievien kasvua rajoittava tekijä	Fosforia päätyy vesiin pelloilta, metsistä, hulevesistä, haja-asutuksen jätevesistä, puhdistamattomista jätevesistä sekä vapautuu ns. sisäisenä kuormituksena pohjaan varastoituneesta fosforista.
Koliformiset lämpökestoiset bakteerit	Tavataan suurina pitoisuuksina ihmisten ja talämpöisten eläinten suolistossa. Ilmentää ulosteperäistä likaantumista, mutta muut kuin <i>E. coli</i> -bakteerit saattavat lisääntyä myös maassa sekä jätevesissä.	Kohonnut määrä kertoo ulosteperäisestä saastumisesta ja riskistä sairastua vesivälitteiseen suolistoinfektiin.
<i>Escherichia coli</i> -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.

3 Taustatiedot

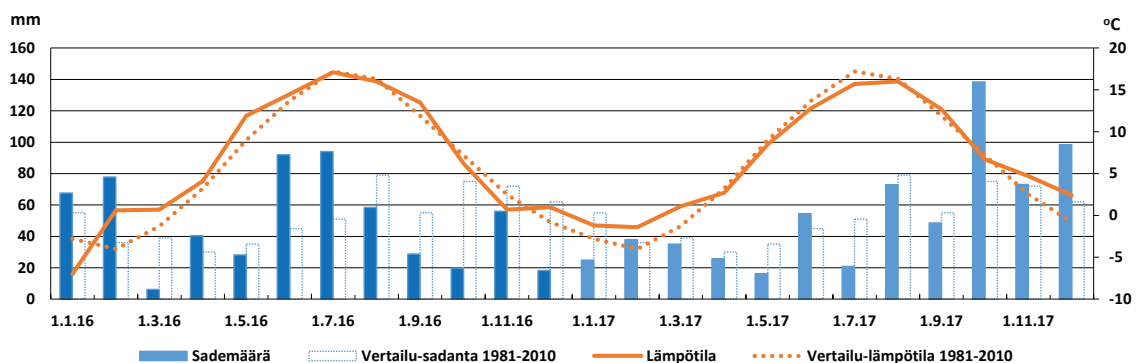
3.1 Säätila

Alueiden säätilaa tarkastellaan Lohjan Porlan ja Hangon Tvärminnen säähavaintoasemilta. Tarkkailuvuosi 2014 alkoi tavallista kylmempänä, mutta oli helmikuusta eteenpäin keskimäärin lämpimämpi lähes koko loppuvuoden kesäkuuta lukuun ottamatta. Sademäärä oli sekä alkuvuodesta että syksyllä keskimääräistä pienempi, mutta elokuussa satoi huomattavan paljon ja paikalliset vaihtelut olivat suuria etenkin rannikkoalueella, jossa esiintyi ukkosia muutaman viikon ajan. Talvi 2015 oli keskimääräistä leudompi, joka vaikutti huonoon jäätilanteeseen etenkin merialueella. Alkukesä oli keskimääräistä viileämpi, loppukesä hieman lämpimämpi. Lohjalla loppuvuosi oli keskimääräistä viileämpi, kun taas merialueella lämpötila pysyi keskimääräistä lämpimämpänä. Vuonna 2015 Lohjanjärven alueella satoi keskimääräistä enemmän aina tammikuusta heinäkuuhun ja marraskuussa, rannikolla sademäärä oli huomattavasti suurempi vain maaliskuu-kesäkuun välisenä aikana. Elokuu taas oli huomattavasti keskimääräistä kuivempi koko alueella.

Lohjan Porlan ja Hangon Tvärminnen säähavaintoasemien mittauksen mukaan keskimäärin vuosi 2017 oli hieman lämpimämpi ja sateisempi kuin vertailuvuodet 1981–2010 (kuva 4 ja 5). Alkuvuonna 2017 oli tavanomaista lauhempaa ja kuivempaa, ja rannikollakin jäätä muodostui lähinnä suojaisissa sisälahdissa. Kevät oli keskimääräistä viileämpi ja myös kuivempi. Alkukesä oli keskimääräistä viileämpi, mutta loppukesästä lämpötilat olivat normaalilla tasolla. Kesä- ja elokuussa sademäärät olivat keskimääräistä suuremmat, kun taas heinäkuu oli selvästi vähäsateisempi. Loppuvuodesta sää oli selvästi tavanomaista lämpimämpi ja sateisempi, etenkin lokakuussa satoi poikkeuksellisen paljon.



Kuva 4. Kuukauden sademäärät ja keskilämpötilat v. 2016–2017 Lohjan Porlan sääasemalla sekä vertailuarvot v. 1981–2010 (Ilmatieteen laitos).

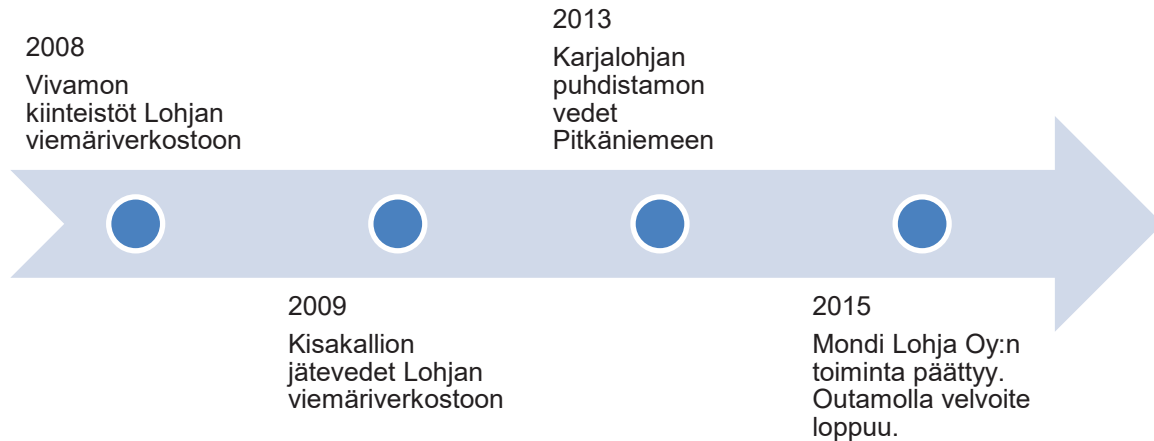


Kuva 5. Kuukauden sademäärät ja keskilämpötilat v. 2016–2017 Hangon Tvärminnen sääasemalla sekä vertailuarvot v. 1981–2010 (Ilmatieteen laitos).

Lohjanjärvellä Isoselän jäätalven pituus vaihteli Pekka Ilmariselta saatujen tietojen mukaan jaksolla 2014–2017 välillä 75–95 vuorokautta (erillinen kuvaliite: kuva 1). Tarkkailuvuoden 2014 jäätalvi oli keskimääräistä lyhyempi. Jäätalven pituus Lohjanjärvellä on 1980-luvun alusta selkeästi lyhentynyt.

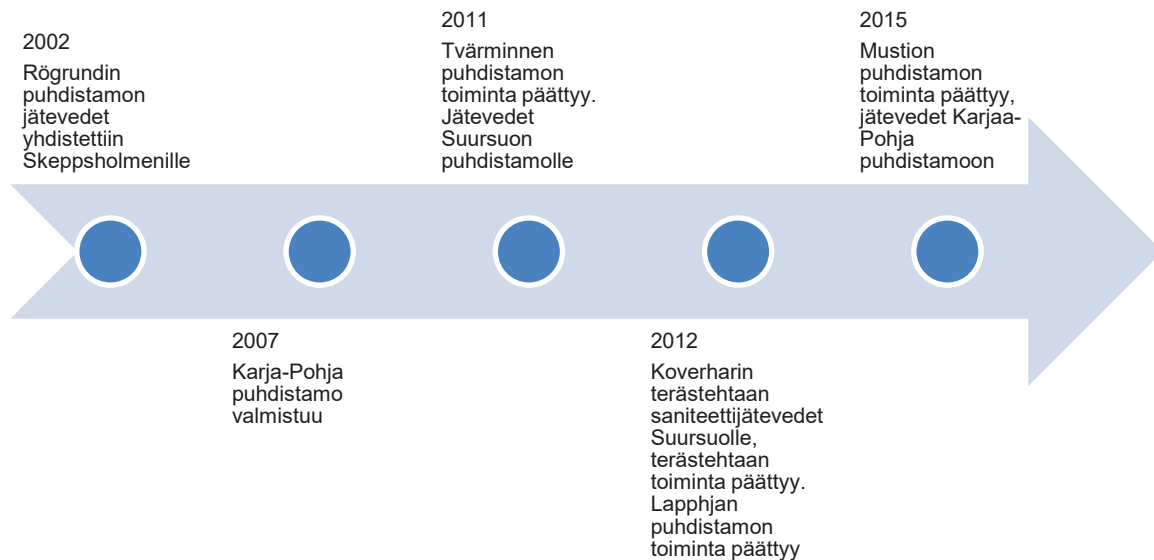
3.2 Pistekuormittajat

Molemmilla yhteistarkkailualueilla on tapahtunut pistekuormittajien määrän muutoksia ja keskittymistä isompiin yksiköihin (kuvat 6 ja 7). Vuonna 2017 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 6. Lohjanjärven yhteistarkkailun pistekuormittajien muutokset v. 2008–2017.

Yhdyskuntajätevedenpuhdistamot tuottavat valtaosan pistekuormituksesta Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan merialueen yhteistarkkailualueella. Teollisuuden osuus on hyvin vähäinen. Keskusyksikkönä Pohjanpitäjänlahden eteläosassa toimii Raaseporin Tammisaaren Skeppsholmenin puhdistamo ja toisena keskusyksikkönä Pohjanpitäjänlahden perukassa Karjaa-Pohja puhdistamo (kuva 3).



Kuva 7. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan merialueen yhteistarkkailun pistekuormittajien muutokset v. 2002–2017.

3.3 Jätevesikuormitus

3.3.1 Lohjanjärven yhteistarkkailualueen jätevesikuormitus

Puhdistamoilta vuonna 2017 järveen johdetusta fosforista oli yhdyskuntajätevesien osuus n. 31 % ja teollisuuden osuus oli 68 %. Vesistöön puhdistamoilta johdetusta tyvestä yhdyskuntajätevesistä oli peräisin 80 % ja teollisuuden osuus oli 20 %. Vesistössä happea kuluttavasta kuormituksesta (BOD7) teollisuus tuotti n. 74 % ja yhdyskuntajätevedet n. 25 %.

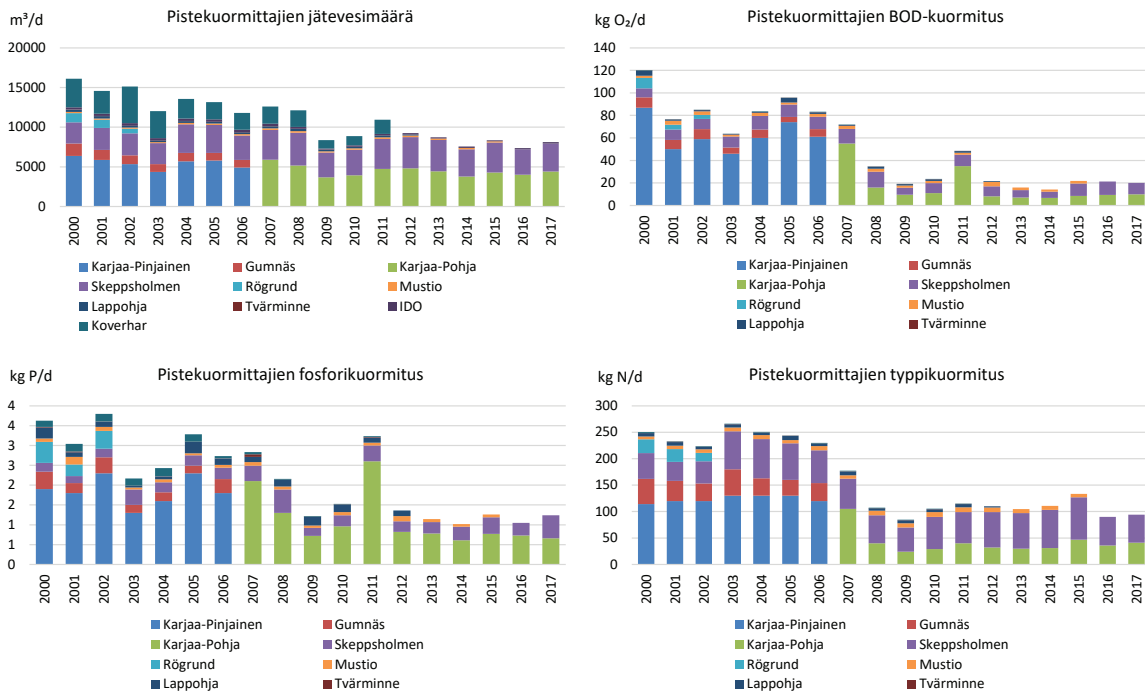
Vuonna 2017 vesistöön johdettu jätevesimäärä oli n. 25 800 m³/d, määrä on jakson 1990–2017 alhaisin (kuva 8). Edellisenä vuonna vesistöön johdettu vesimäärä oli n. 26 200 m³/d. Vuoden 2017 BOD-kuormitus oli n. 190 kg O₂/d, määrä on jakson 1990–2017 alhaisin. Fosforikuormitus oli vuonna 2017 n. 7,0 kg P/d, määrä oli viiteen edelliseen vuoteen verrattuna alhaisempi. Vesistöön johdettu typpimäärä oli v. 2017 n. 260 kg N/d, mikä on viiteen edelliseen vuoteen verrattuna alhaisempi. Typpikuormitus nousi aikavälillä 1990–2004 tasolta n. 330 kg N/d tasolle 500 kg N/d, mutta sen jälkeen typpikuormitus on laskenut. Kiintoainekuormitus vuonna 2017 on vertailujakson 1990–2017 alhaisimpien tulosten joukossa. Kiintoainekuormituksessa on ollut laskeva trendi vuodesta 2012 lähtien.



Kuva 8. Vesistöön johdettu kuormitus Lohjanjärven yhteistarkkailualueella 2000–2017.

3.3.2 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. Vuonna 2017 vesistöön johdettu jätevesimäärä oli n. 8 100 m³/d, mikä oli 1 300 m³/d enemmän kuin edellisenä vuonna, joka oli ennätysalhainen (kuva 9). Vesistöön johdettu BOD-kuormitus on jaksolla 2013–2017 ollut välillä n. 14–22 kg O₂/d. Fosforikuormitus vuosina 2013–2017 on ollut 1,0–1,3 kg/d ja vesistöön johdettu typpimäärä 90–130 kg/d. Kaiken kaikkiaan kaikilla parametreilla tarkasteltuna kuormitus on merkittävästi vähentynyt 1990-luvun tilanteesta. Vuonna 2007 valmistunut Karjaa-Pohja puhdistamo korvasi Karjaa-Pinjaisten ja Pohjan Gumnäsin puhdistamot ja uuden puhdistamon käyttöönotto vähensi vesistöön johdettavaa kuormitusta.



Kuva 9. Vesistöön johdettu kuormitus Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan merialueen yhteistarkkailualueella 2000–2017.

3.3.3 Raja-arvojen saavuttaminen

Seuraavassa esitetään lyhyesti vuoden 2017 osalta käsittelytuloksille asetettujen raja-arvojen saavuttaminen. Lupa-ajojen saavuttaminen ja vesistökuormitus käydään tarkemmin läpi vuosittain laadittavissa kuormitustarkkailujen yhteenvedoissa.

Pitkäniemen puhdistamo

Vuonna 2017 Pitkäniemen puhdistamolla saavutettiin ympäristöluvassa neljännesvuosikeskiarvoille asetetut raja-arvot. Typenpoiston teho oli keskimäärin 67 %, tulos ei saavuttanut ympäristöluvassa vuosikeskiarvoille asetettua raja-arvoa (vähint. 70 %). Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 käsittelytuloksille asetetut raja-arvot saavutettiin.

Sappi Europe Kirkniemen tehtaan puhdistamo

Tehtaan vesistökuormitus on ollut ympäristöluvan mukaista lukuun ottamatta heinäkuussa tapahtunutta kuu-kausilupa-ajan ylitystä jäteveden fosforin osalta. Lyhytaikainen päästötason nousu johtui puhdistamon ravinneannostelun haasteista epätasaisessa tuotanto- ja kuormitustilanteesta. Häiriötilanne selvitettiin ja häiriöilmoitus luparajan ylityksestä toimitettiin UUEDELY viranomaisvalvojalle ja Lohjan kaupungille.

Peltoniemen puhdistamo

Vuonna 2017 Peltoniemen puhdistamolla saavutettiin laskentajaksoille asetetut raja-arvot pääosin. Jaksolla 4/2017 BOD:n poiston kokonaisteho oli 94 % ja fosforin 93 %, raja-arvot vähintään 95 % jäivät saavuttamatta. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 käsittelytuloksille asetetut raja-arvot saavutettiin.

Karjaa-Pohja puhdistamo

Vuoden 2017 käsittelytulokset saavuttivat ympäristöluvassa asetetut raja-arvot ja myös Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 vaatimustaso saavutettiin.

Skeppsholmenin puhdistamo

Skeppsholmenin puhdistustulos saavutti ympäristöluvassa laskentajaksoille asetetut raja-arvot pääosin vuonna 2017, ainoastaan fosforin käsittelyteho oli 94 % jaksolla 4/2017 eikä saavuttanut raja-arvoa (vähintään 95 %).

IDO Kylpyhuone Oy

Ei ylityksiä luparajoihin vuonna 2017.

4 Tulokset ja tulosten tarkastelu

4.1 Ravinteet ja rehevöityminen

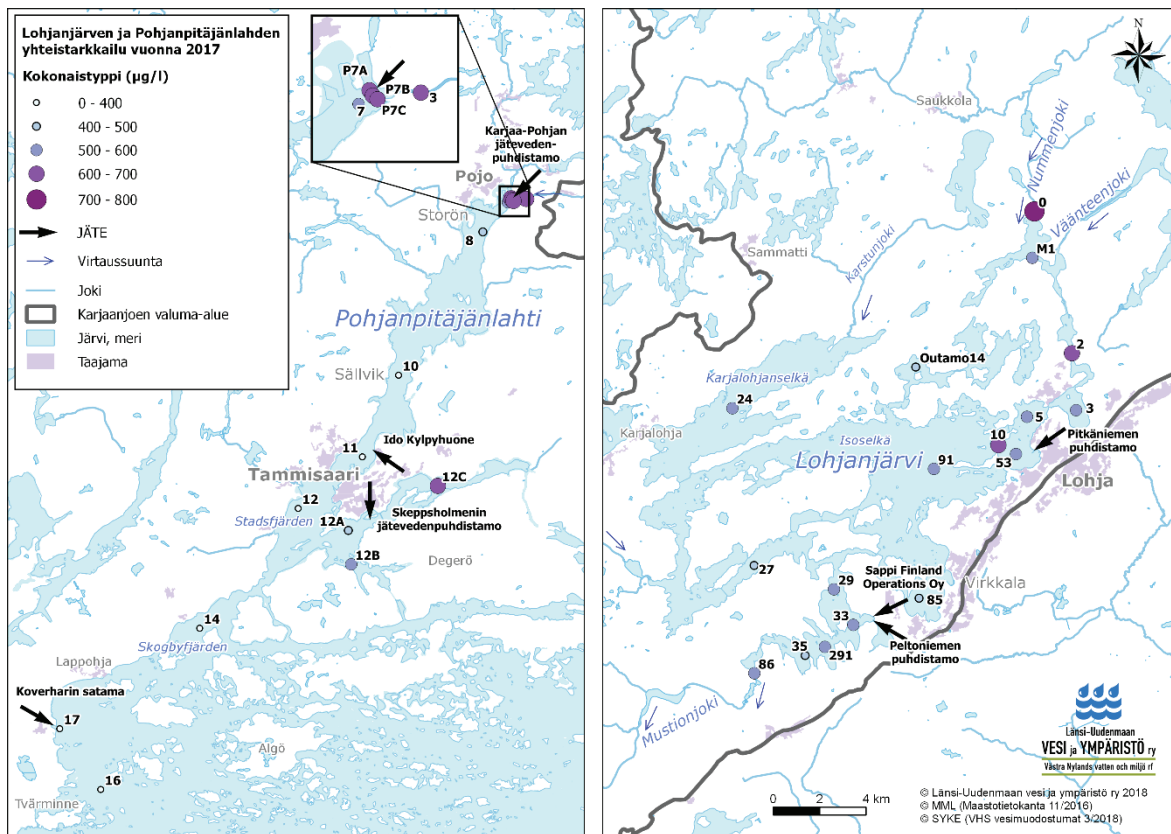
Ravinnekuormituksen aiheuttama rehevöityminen on Suomen sisä- ja rannikkovesien merkittävin ongelma. Rehevöityminen näkyy mm. leväsamentumisena ja näkösyvyyden pienenemisenä, verkkojen limoittumisena, aiempaa runsaampina sinileväkukintoina sekä särkikalakantojen voimistumisena häiriten näin sekä vesien 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.

4.1.1 Ravinnepitoisuudet yhteistarkkailualueilla

Molemmilla yhteistarkkailualueilla monin paikoin keskimääräiset (toukokuun puolesta välistä syyskuun puoliväliin) typpipitoisuudet olivat v. 2017 hieman pienempiä kuin edellisellä vuonna vaihdellen Lohjanjärveen laskevan Nummenjoen 750 µg/l:sta merialueen 320 µg/l:aan (kuva 10). Myös Nummenjoen havaintopaikan keskimääräinen typpipitoisuus oli alhaisempi v. 2017 kuin v. 2016, joten pistekuormittajien ansioksi tätä laskua ei voi täysin tulkita.

Lohjanjärvellä suurimmat keskimääräiset typpipitoisuudet löytyivät Liessaaren edustalta (hp 10), Hossansalmesta (hp 2) ja Aurlahdelta (hp 53) (kuva 10). Suurin osa tyyppistä oli nitraatti-nitriittimuodossa ammoniumtyypen pitoisuuksien ollessa yleensä alhaisia. Maaliskuussa havaintopaikan 33 typpipitoisuus syvyyksissä 5–7 m nousi 2 200 – 2 500 µg/l ja tällöin myös ammoniumtyypen pitoisuus oli korkea, 390–960 µg/l. Myös sähkönjohtokyky kohosi samoissa syvyyksissä ollen 53,8–58,2 mS/m viitaten jätevesikuormitukseen.

Pohjanpitäjänlahteen laskiessaan Mustionjoen pitoisuus oli v. 2017 690 µg/l, kun v. 2016 se oli 772 µg/l. Lahden pohjukassa typpipitoisuudet olivat 623–637 µg/l. Merialueen keskimääräiset typpipitoisuudet olivat erityisesti pisteillä 12A ja 12C alhaisemmat kuin edellisvuonna ollen v. 2017 500 µg/l ja 603 µg/l.

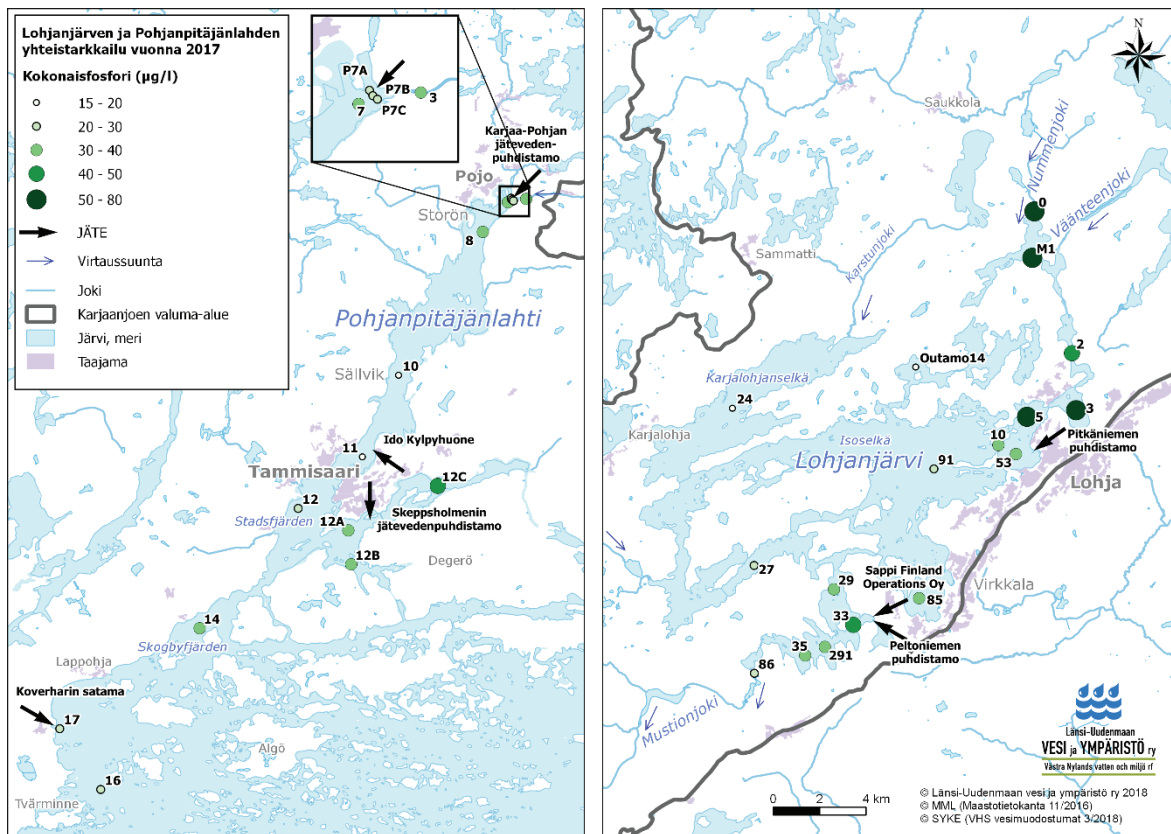


Kuva 10. Keskimääräinen pintaveden kokonaistypipitoisuus v. 2017 (toukokuun puolestavälistä syyskuun puoliväliin).

Toisin kuin typipitoisuus, fosforipitoisuus oli suurin piirtein edellisvuoden kaltainen molempien yhteistarkkailualueiden useimmilla havaintopaikoilla. Poikkeuksen muodostivat pisteet 29, 33 ja 35 Hällnäsfjärdenissä ja Kyrköfjärdenissä, jossa keskimääräiset (toukokuun puolesta välistä syyskuun puoliväliin) fosforipitoisuudet olivat yli 50 % korkeammat kuin v. 2016. Heinäkuussa tapahtunut kuukausiluparaja-arvojen ylitys Sappi Europe Kirniemen puhdistamolla ei kuitenkaan näkynyt selvänä fosforipitoisuuden nousuna havaintopaikalla 33. Pinnan läheisen veden fosforipitoisuudet olivat heinäkuussa v. 2016 31 µg/l ja v. 2017 33 µg/l. Elokuun näytteenotossa pinnan läheisen veden fosforipitoisuus oli v. 2016 28 µg/l ja v. 2017 41 µg/l. Häiriötilanteen vaikutusta on kuitenkin vaikea erottaa fosforipitoisuuksien luonnollisesta vuosittaisesta vaihtelusta ja kokonaisuudessaan fosforikuormitus puhdistamolta oli pienempää edellisvuoteen verrattuna.

Keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat v. 2017 Lohjanjärven havaintopaikkojen välillä 16–75 µg/l. Pienin pitoisuus oli Outamonjärvellä ja suurin Pappilanselällä (kuva 11). Pohjanpitäjänlahdella ja Tammisaaren edustan merialueella keskimääräinen kokonaisfosfori vaihteli välillä 19–49 µg/l pienimmän pitoisuuden ollessa Idon edustalla (hp 11) ja suurin Dragsviksfjärdenissä (hp 12C) (kuva 11).

Lohjanjärvellä keskimääräistä veden laatua edustavan Isoselän kokonaisfosforipitoisuuksissa on huomattavissa lievästi nouseva trendi 2000-luvun alusta vuoteen 2017, mutta 2010-luvulla pitoisuudet ovat pysyneet samalla tasolla (erillinen kuvaliite: kuva 2). Kokonaistypipitoisuuksissa ei ole nähtävissä selkeää muutossuuntaa 2000-luvulla. Jaksolla 2013–2017 suurimmat pintaveden kokonaisfosforipitoisuudet on mitattu järven koillisosassa ja pienimmät pitoisuudet Outamonjärvellä. Jakson 2013–2017 suurin fosfaattifosforipitoisuus on mitattu Maikalanselällä 14 metrissä, jossa vaihteluväli on ollut 14–240 µg/l.



Kuva 11. Keskimääräinen pintaveden kokonaisfosforipitoisuus v. 2017 (toukokuun puolestavälistä syyskuun puoliväliin).

Kokonaistyyppipitoisuudet pintavesissä olivat Lohjanjärvellä fosforipitoisuuksia tasaisemmat. Suurimmat pitoisuudet on mitattu Lohjanjärven koillisosassa. Pohjan lähellä selkeästi suurimmat tyyppipitoisuudet on mitattu Liessaaren (hp 10) 12 metrin syvänteellä, jossa pitoisuudet ovat olleet erityisesti loppupalvesta jaksolla 2014–2017 suuria (5 400 – 4 800 µg/l). Korkeat kokonaistyyppipitoisuudet viittaa todennäköiseen jätevesikuormitukseen, koska Liessaaren syvänte sijaitsee Lohjanjärven suurimman pistemäisen tyyppikuormittajan, Pitkäniemen yhdyskuntapuhdistamon lähellä. Myös Maikkalanselän havaintopaikan M1 ja Hällsnäsfjärdenin havaintopaikalla 33 on pohjan läheisen veden tyyppipitoisuus ollut selvästi pintavettä korkeampi. Pintavedessä ammoniumtyypen määrät ovat olleet melko pieniä jaksolla 2014–2017, mutta pohjan tuntumassa suurimmat pitoisuudet on mitattu Hällsnäsfjärdenillä (hp 33), Maikkalanselällä (hp M1), Outamonjärvellä (hp Outamo14) sekä Isoaselällä (hp 91). Pintavesien nitraatti- ja nitriittityypen pitoisuudet ovat olleet suurimpia myös Lohjanjärven koillisosassa havaintopaikoilla 0, M1 ja 53.

Mustionjoen alajuoksulla niin kokonaisfosfori- kuin kokonaistyyppipitoisuudet ovat havaintopaikalla MUF1-3 laskeneet hieman pitkällä aikavälillä. Tilanne viimeisten kymmenen vuoden jaksolla on kuvattuna erillisessä kuvaliitteessä (kuva 3).

Pohjanpitäjänlahden perukassa sen sijaan ei ole havaittavissa samaa kehitystä vaan siellä ravinnepitoisuudet ilmentävät suurta vaihtelua ja pitoisuudet ovat pysyneet varsin samansuuruisina jaksolla 2008–2017 (erillinen kuvaliite: kuva 4).

Tammisaaren lähivesillä Stadsfjärdenin alueella ravinnepitoisuudet vaihtelevat riippuen siitä, virtaako vesi sisäänpäin kohti Pohjanpitäjänlahtea vai ulos lahdesta, mutta pitkän ajan trendiä ei ole havaittavissa vaan tilanne on pysynyt varsin muuttumattomana pitkään. Båssafjärdenillä (piste 12A) veden vaihtumisolosuhteet ovat selvästi heikommat kuin avoimella Stadsfjärdenillä. Båssafjärdenillä, johon Skeppsholmenin puhdistetut jätevedet purkautuvat, kokonaisravinnepitoisuuksissa ei esiinny yhtä suurta vaihtelua kuin Stadsfjärdenillä ja pitoisuudet ovat pysyneet hyvin samansuuruisina viimeisten 10 vuoden aikana (erillinen kuvaliite: kuva 5).

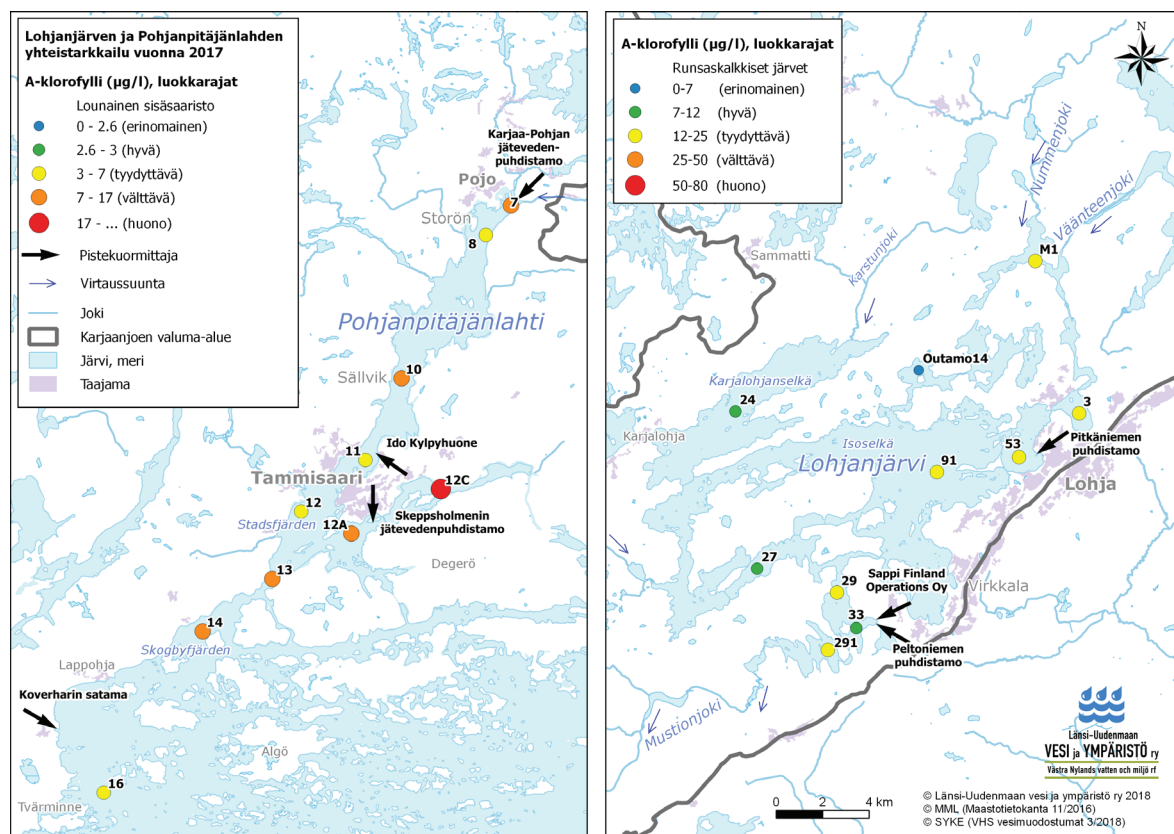
Merialueen uloimmilla pisteillä kokonaisravinnepitoisuudet ovat yleisesti ottaen alhaisemmat kuin Pohjanpitäjänlahdella ja Tammisaaren lähivesillä eikä selvää trendiä ole havaittavissa ravinnepitoisuuksissa.

4.1.2 Rehevyystarkastelu

Vesistöissä 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 kertovat ravinnepitoisuuksien lisäksi kasvukauden levämäärästä kertova klorofylli *a*:n pitoisuus sekä syvänteiden happipitoisuus, jonka määrä vähenee syvänteissä happea kuluttavan orgaanisen aineksen määrän kasvaessa.

Lohjanjärven yhteistarkkailussa tuotantoa eli rehevyyttä tarkkaillaan havaintopaikoilla, 53 (Aurlahti), 91 (Isoselkä), 24 (Karjalohjanselkä), 27 (Piispalanselkä), 29 (Hållsnäsfjärden), 33 (Hållsnäsfjärden) sekä 291 (Kyrköfjärden). Näiltä havaintopaikoilta otetaan näytteet heinäkuussa, elokuussa ja syyskuussa. Vuonna 2017 havaintopisteiltä 24, 33 sekä 91 otettiin näytteitä yhteensä 6 eri kertaa, koska haluttiin tarkastella riittävän näytteenoton määrää rehevyytasoon. Pohjanpitäjänlahdella ja Tammisaaren merialueen edustalla mitataan klorofylli *a*:n pitoisuuksia vuosittain 5 kertaa kasvukauden aikana. Näytteet otetaan havaintopaikoilta 7 (Åminne), 8 (Storön), 10 (Sällvik), 11 (Björknäs), 12 (Stadsfjärden), 12A (Båssafjärden), 12C (Dragsviksfjärden) ja 14 (Skogbyfjärden). Näiden lisäksi havaintopaikoilta 10, 12 ja 14 analysoidaan klorofylli *a*:n pitoisuus loppupalven näytteenoton yhteydessä.

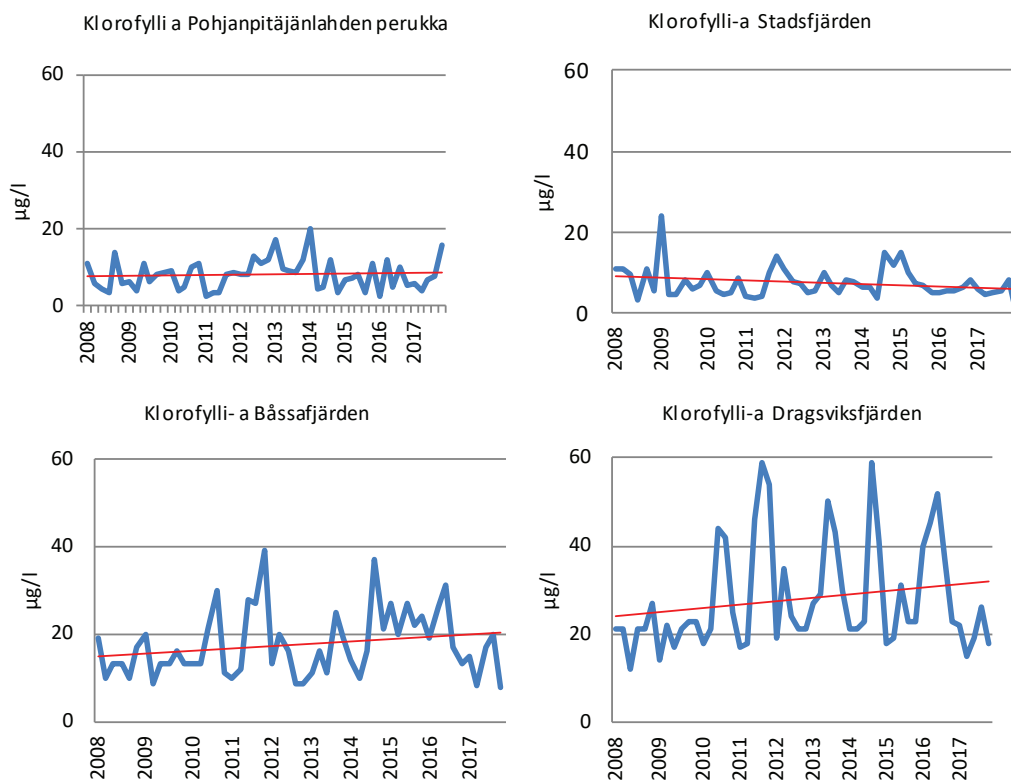
Pääosa Lohjanjärveä on tyypitelty ensisijaisesti kuuluvaksi runsasravinteisten (Rr) järvien pintavesityyppiin ja toissijaisesti runsaskalkkisiin (Rk) järviin. Karjalohjanselkä on tyypitelty muusta Lohjanjärvestä poiketen omaksi tyyppikseen eli pieniin ja keskikokoisiin vähähumuksiseen järviin (Vh) kuuluvaksi. Klorofylli *a*:n pitoisuuksien hyvä ekologinen luokkaraja täyttyi v. 2017 mittaustulosten keskiarvojen mukaan Karjalohjanselällä (hp 24), Piispalanselällä (hp 27), Hållsnäsfjärdenissä (hp 33) ja Outamonjärvellä (hp Outamo14) (kuva 12). Klorofylli *a* on yksittäinen vedenlaadun apumuuttuja ekologisen tilaluokituksen kokonaisuudessa, eikä sillä eikä muillakaan tekijällä voida määritellä yksin alueen ekologista tilaa.



Näytteenottokertojen vaikutusta klorofylli *a* -pitoisuuksien tulostason on tarkasteltu erillisessä liitetiedoston kuvaliitteessä (kuva 8). Havaintopaikat 24 ja 91 kuvaavat Lohjanjärven karuimpia alueita ja havaintopaikat 53 ja 33 taas hieman rehevempiä alueita. Vaikuttaisi siltä, että mitä vähemmän vedessä on ravinteita, sitä useampi

näyte tulisi ottaa, eikä näin ollen kolme näytteenottokertaa heinä- elo- ja syyskuussa riittäisi kuvaamaan vuositasolla kaikkien alueiden oikeaa rehevyystasoa.

Pohjanpitäjänlahti ja Tammisaaren edustan merialueet kuuluvat lounaisen sisäsaariston pintavesityyppiin. Tähän tyyppiin kuuluvien alueiden kesän tuottavan ajan klorofylli *a*:n pitoisuus on 2,6–3 µg/l, joka kuvastaa hyvää ekologista tilaa (alle 2,6 µg/l on erinomainen, tyydyttävän raja on 3–7 µg/l, välttävän 7–17 µg/l ja huonon 17–250 µg/l). Hyvään tai erinomaiseen tasoon ei päästy millään merialueen havaintopaikalla v. 2017 (kuva 12). Tarkkailualueen perinteisesti korkeimmat arvot mitattiin jälleen matalassa ja rehevässä Dragsviksfjärdenissä havaintopaikalla 12C. Båssafjärdenissä (hp 12A) klorofylli *a* -pitoisuudet olivat pienemmät kuin Dragsviksfjärdenissä ja molemmissa pitoisuudet olivat edellisvuodesta laskeneet. Trendi on tästä huolimatta noususuuntainen (kuva 13). Näiden alueiden ja etenkin Dragsviksfjärdenin veden laatuun vaikuttaa hyvin paljon valuma-alueelta tuleva hajakuormitus ja onkin vaikea arvioida miten paljon Skeppsholmenin jätevedenpuhdistamo vaikuttaa tuottavuuteen verrattuna muualta tulevaan kuormitukseen. Pohjanpitäjänlahdella ja sen edustalla Stadsfjärdenillä sen sijaan tilanne on pysynyt melko vakaana viimeisten 10 vuoden aikana. Kesän 2017 säätilanne vaikutti toki lievien tuotantoon ja sen myötä klorofylli *a*:n pitoisuuksiin. Kesä oli hyvin koea ja aurinkoisia päiviä oli suhteellisen vähän.



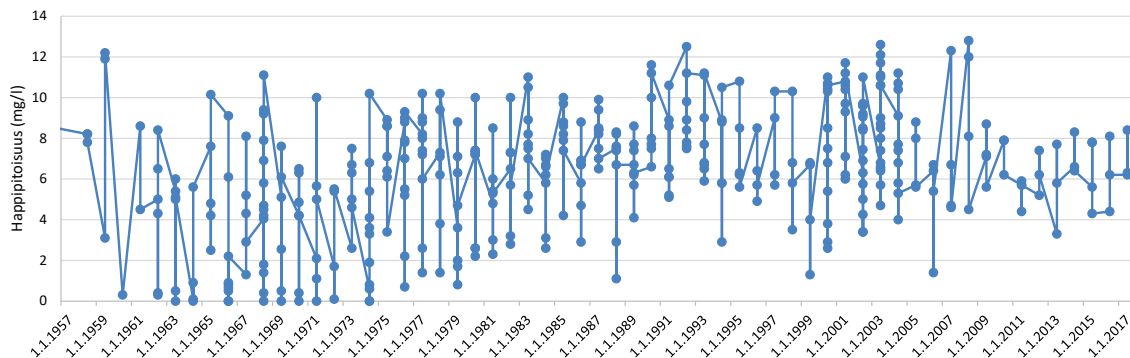
Kuva 13. Veden klorofylli-*a*-pitoisuudet toukokuusta syyskuulle mitattuina Pohjanpitäjänlahden perukassa sekä Tammisaaren lähialueella jaksolla 2008–2017. Punainen viiva on lineaarinen trendiviiva.

4.1.3 Syvänteiden happitilanne ja Lohjanjärven hapetustarkastelu

Järvien ja merien syvänteiden pohjalle kertyvä sedimentti on ainesta, joka veteen valuma-alueelta päätyy tai joka siellä ravinteiden avulla tuotetaan. Pohjalle kertyvän orgaanisen aineksen hajottamiseen kuluu happea. Syvänteiden ajoittainen hapettomuus onkin varsin yleistä etenkin rehevillä alueilla, joilla syvänteisiin kertyy runsaasti ainesta mikrobien hajotettavaksi. Hapettomuus aiheuttaa ravinteiden – etenkin fosforin – vapautumista pohjasta, 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. Hapettomuus aiheuttaa myös ongelmia pohjaeläimille ja kaloille. Rehevissä järvissä hapettomuutta pyritäänkin usein estämään hapettamalla syvänteitä erilaisin laitteistoin.

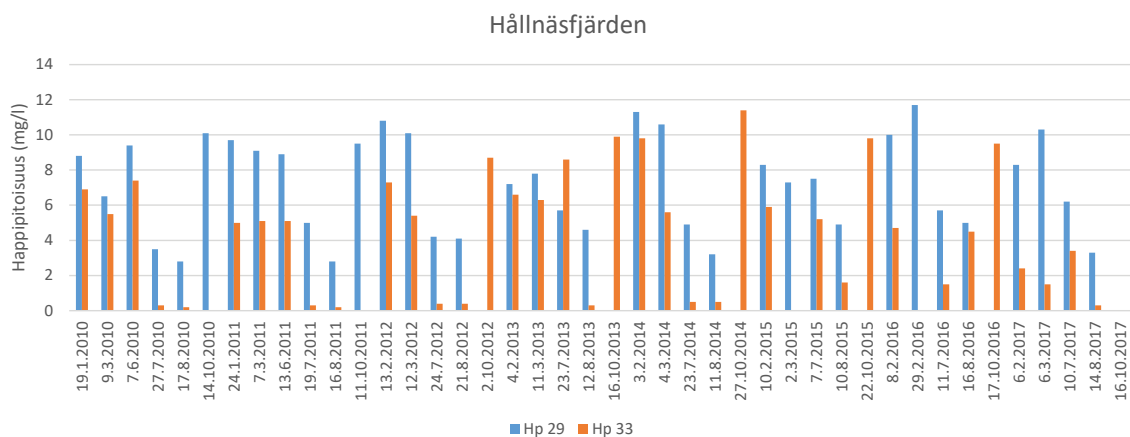
Lohjanjärvi

Lohjanjärven Isoselän syvänteen pohjan läheinen happipitoisuus on 60–70-lukujen huonon tilanteen jälkeen parantunut (kuva 14). Viime vuosina happipitoisuus on pysynyt yli 4 mg/l paria poikkeusta lukuun ottamatta. Lohjanjärven rehevän eteläosan syvänteitä hapetetaan neljällä Mixox-tyyppisellä hapettimella, joiden vaikutusten tarkkailu liittyy Kirkiniemen paperitehtaan lupavelvoitteeseen. Hapetustarkkailu tehdään yhteistarkkailuraportin yhteydessä. Hapetustarkkailussa happitilannetta seurataan tiheästi helmi-, maaliskuu-, heinä- ja elokuussa havaintopaikoilla 27, 29, 33, 291 ja 35. Hapettimet olivat toiminnassa v. 2017 koko vuoden lukuun ottamatta muutamia katkoksia. Ahtialansalmen hapetin oli pysähdyksissä heinä-elokuussa 9 päivää ja Hällnäsjärdenin kakkoshapetin oli pois päältä 24.1.–10.2.2017.



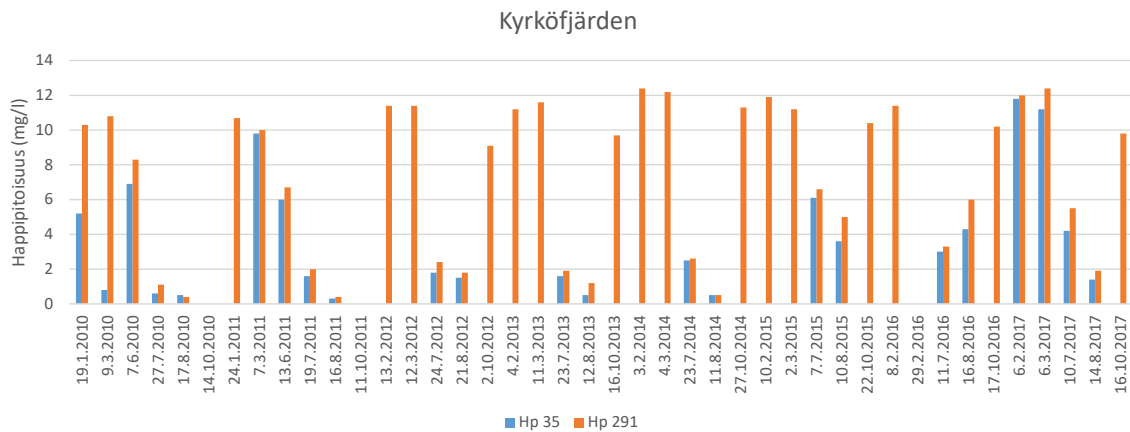
Kuva 14. Lohjanjärven Isoselän syvänteen pohjanläheinen (> 50 m) happipitoisuus 50-luvulta lähtien.

Hällnäsjärdenin pohjan läheinen happipitoisuus oli hapettimen lähellä (hp 29) korkeampi kuin havaintopaikalla 33, jossa ei ole hapetinta (kuva 15). Happipitoisuuksissa ei tosin ole suurta muutosta näkyvissä verrattuna happipitoisuutta ennen (19.1.2010–16.8.2011) hapettimen vaihtamista v. 2011 tilanteeseen sen jälkeen (kuva 15).



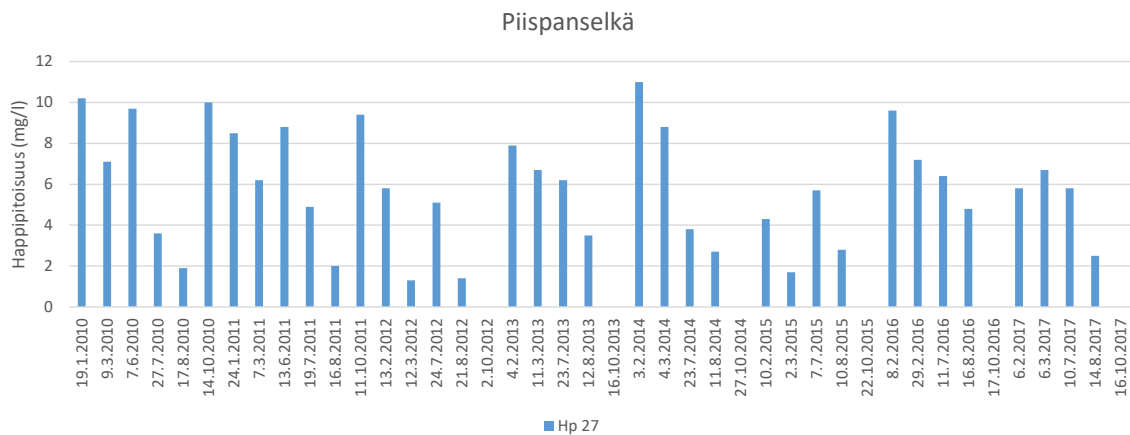
Kuva 15. Havaintopaikkojen 29 ja 33 pohjan läheinen happipitoisuus.

Kyrköfjärdenin molempien havaintopaikkojen lähellä on hapettimet. Havaintopaikkojen pohjan läheinen happipitoisuus oli samankaltainen molemmilla pisteillä v. 2017 (kuva 16). Vuonna 2017 saatiin pitkästä aikaa otettua näytteet havaintopaikan 35 molemmilla talven näytteenotto-kerroilla hyvän jäätälanteen vuoksi, jolloin happitilanteen todettiin olevan erinomainen.



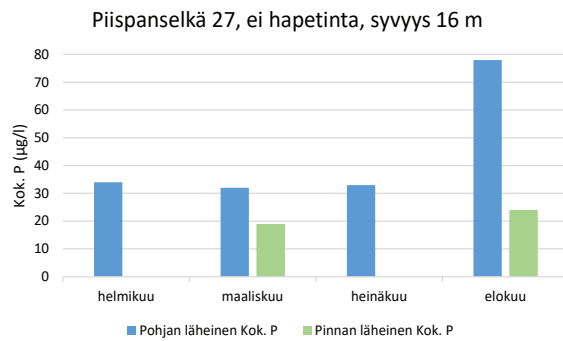
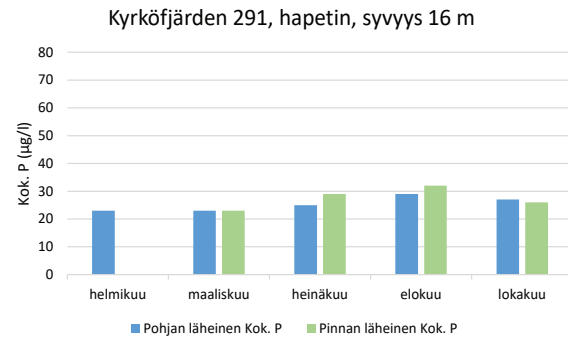
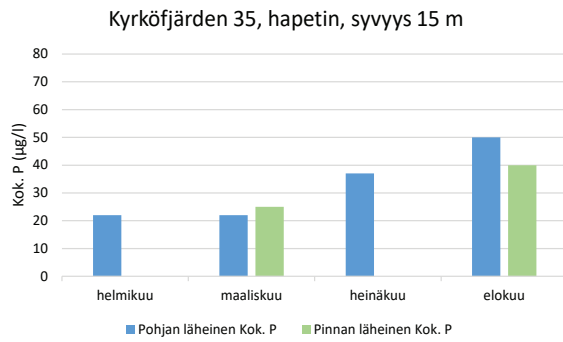
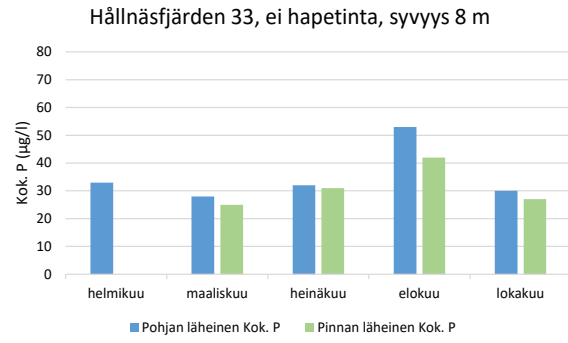
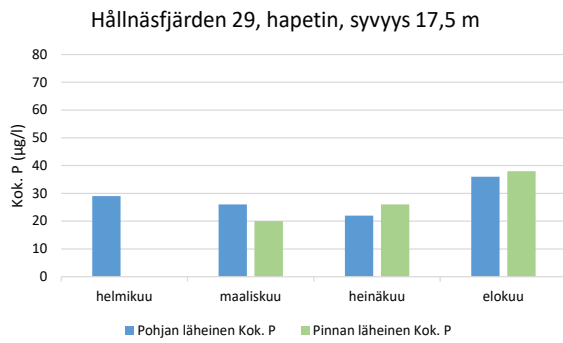
Kuva 16. Havaintopaikkojen 35 ja 291 pohjan läheinen happipitoisuus.

Piispalanselällä ei ole hapetinta ja siellä pohjan läheinen happipitoisuus pysyi yli 5 mg/l muulloin, paitsi elokuussa (kuva 17).



Kuva 17. Havaintopaikan 27 pohjan läheinen happipitoisuus.

Hapettamisella pyritään estämään pohjasta vapautuvien ravinteiden päätyminen levien käyttöön, mikä voi aiheuttaa leväkukintoja ja haitata näin järven virkistyskäyttöä. Tarkastellessa v. 2017 pohjan läheisen kokonaisfosforin pitoisuuksia nähdään, että hapetetuilla alueilla fosforipitoisuus nousee kesän edetessä, mikä viitanee sisäiseen kuormitukseen (kuva 18). Pinnan lähellä kokonaisfosforipitoisuus on myös korkeampi loppukesästä kuin muulloin. Piispalanselällä, jota ei hapeteta, nähdään, että alusveden kokonaisfosforipitoisuus voi olla korkeakin, mutta veden ollessa lämpötilakerrostunutta ravinteet eivät ole siirtyneet pinnan läheiseen veteen levien käyttöön (kuva 18). Ei voida varmasti sanoa, että hapettamisella olisi ollut selkeitä vaikutuksia sisäiseen kuormitukseen v. 2017, mutta pohjaeläinten ja pohjan lähellä viihtyvien kalojen elinoloihin hapetus on saattanut tuoda helpotusta. Pitkällä aikavälillä tarkasteltuna hapetettujen alueiden pohjanläheiset fosforipitoisuudet ovat kuitenkin pysyneet alhaisena hapettamista edeltävään ajanjaksoon verrattuna ja hapetus on kokonaisuudessaan parantanut syvänteiden pohjien tilaa.



Kuva 18. Hapetustarkastelun alueiden kokonaisfosforipitoisuudet pohjan ja pinnan lähellä v. 2017.

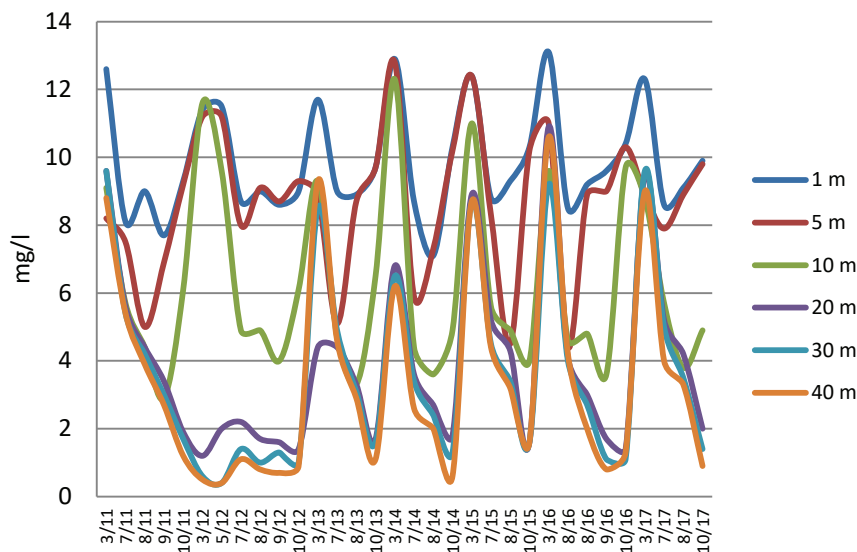
Merialueet

Pohjanpitäjänlahti on perinteisesti se yhteistarkkailualueen osa, jossa happitilanne heikkenee joka vuosi ja selvää ravinteiden mobilisointia pohjasedimenteistä on havaittavissa. Usein 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 tapahdu, mutta happipitoisuuden laskiessa alle 1 mg/l tälläkin alueella tapahtuu ravinteiden selvää mobilisoitumista. Tällainen tilanne oli taas syksyllä 2017, jolloin pohjan läheisen veden ravinnepitoisuudet nousivat hyvin selvästi (kuva 19).

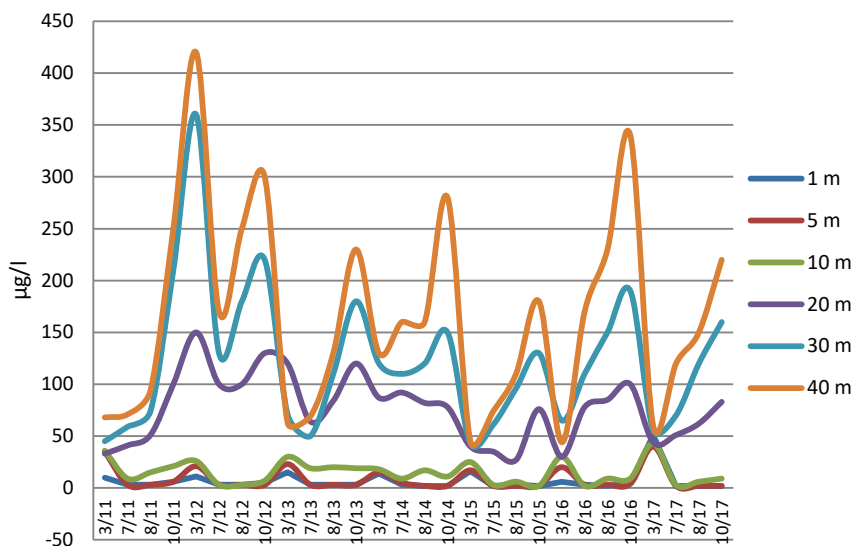
Pohjanpitäjänlahti on yleisesti ottaen hyvin herkkä kuormitukselle. Lahti on pysyvästi kerrostunut johtuen siitä, että Mustionjoelta tuleva vesi muodostaa vähäsuolaisen päällysveden, jonka alla on suolaisempi ja samalla tiheämpi alusvesi. Syväveden vaihtuminen on täysin lahden ulkopuoliselta merialueelta työntyvän uuden happekaan veden varassa. Vuosina 2011–2012 tätä suolaisen veden pulssia ei tullut koko talven aikana, mikä johti siihen että lahden heikkohappinen tilanne jatkui poikkeuksellisen pitkään (kuva 19). Tapahtuma oli ainutlaatuinen, koska se todettiin ensimmäistä kertaa velvoitetarkkailujakson aikana, joka ulottuu vuoteen 1975 asti. Happitilanne ei heikentynyt vain pohjan tuntumassa 40 m syvyydessä, vaan ajoittain heikentynyt happitilanne ulottui aina 10 m syvyyteen asti, mikä tarkoittaa sitä, että hyvin suuri osa Pohjanpitäjänlahden vesivolyymistä oli häiriintynyt (kuva 19).

Merialueen muissa osissa happitilanne pysyy yleensä hyvänä. Tammisaaren edustan muutoin hyvin rehevät lähi-vedet ovat sen verran matalia, että pysyvää lämpötilakerrostumista ei pääse syntymään, vaan vedet sekoittuvat läpi kesän pinnasta pohjaan. Ainoa poikkeus on Tammisaaren Båssafjärdenin eteläosassa oleva piste 12B, jossa havaitaan silloin tällöin alentuneita happipitoisuuksia pohjan tuntumassa loppupalvisin. Ulompana saaristossa, jossa veden vaihtuvuus on hyvä, happiongelmia ei esiinny lukuun ottamatta Skogbyfjärdenin aluetta, jossa loppukesällä pohjan tuntumassa saattaa esiintyä lievää happivajetta. Merialue on muodoltaan sellainen, että se muodostaa tietynlaisen ränniin ulkomerta kohti ilman mainittavia kynnyksiä. Tämä aiheuttaa sen, että veden vaihtuminen on aika hyvä ja ajoittain työnny uutta vettä syvälle alueeseen. Muualla Tammisaaren saaristossa olosuhteet ovat toisenlaiset ja happitilanne kehittyi monessa syvänteessä hyvin heikoksi loppukesän ja ajoittain myös loppupalven aikana.

Happitilanne Sällvik 2011-2017



Fosfaattifosfori Sällvik 2011-2017

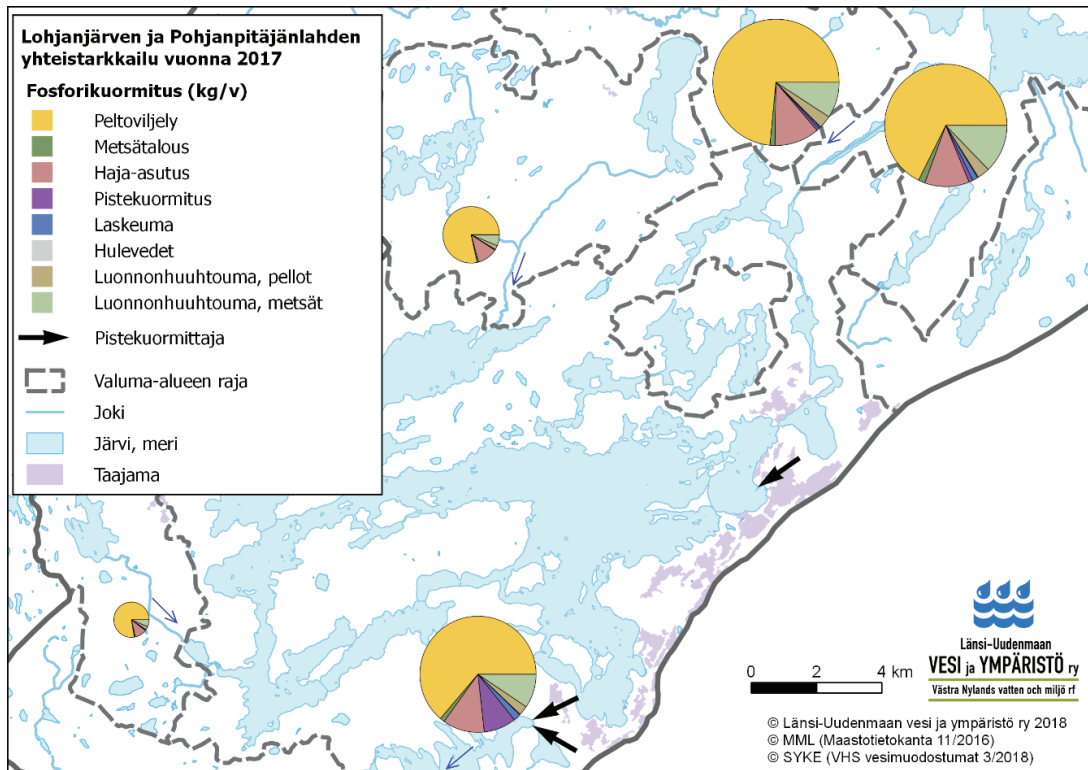


Kuva 19. Pohjanpitäjänlahden Sällvikin syvänteen happitilanne sekä fosfaattifosforipitoisuudet 2011–2017.

4.1.4 Ravinnekuormitus ja -lähteet

Lohjanjärveen kulkeutuva ja siitä edelleen Mustionjokeen lähtevä ja lopulta Pohjanpitäjänlahteen sekä Tammi-saaren edustalle päätyvä typpi- ja fosforikuormitus v. 2017 laskettiin Ympäristöhallinnon Vemala-mallilla, jolla simuloidaan vesistöjen laatuun vaikuttavia ravinnekuormituksia koko Suomessa (Huttunen ym. 2016).

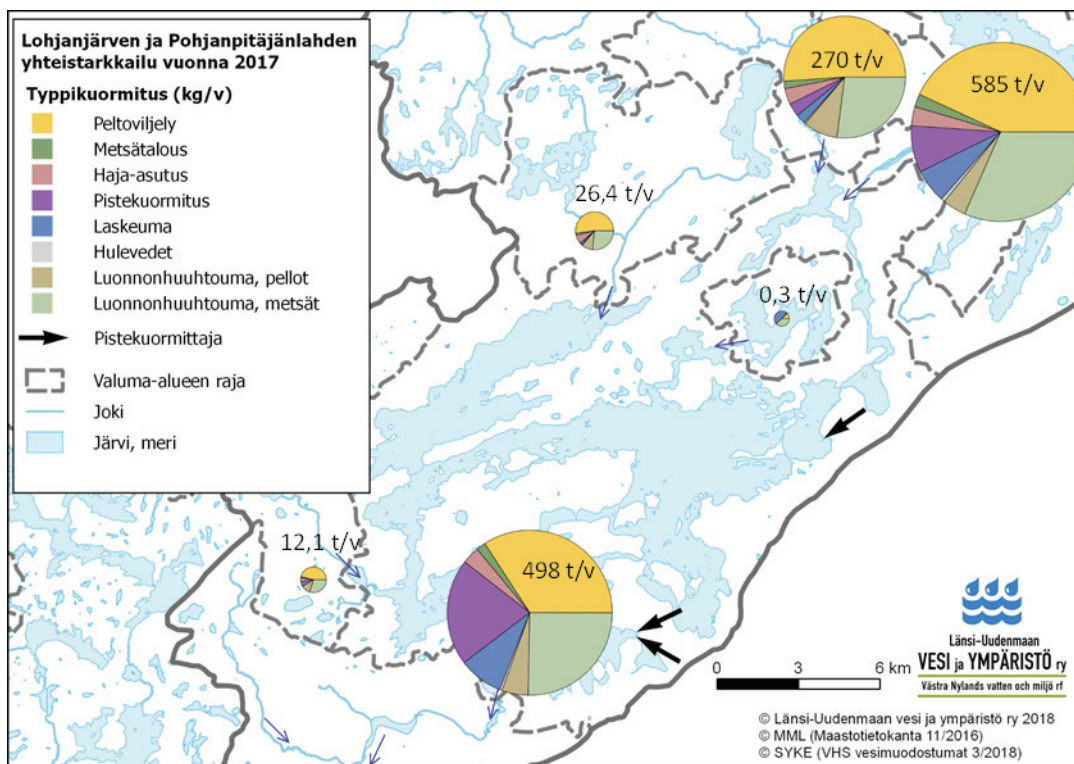
Suurin osa ravinnekuormituksesta Lohjanjärveen tulee Karjaanjoen yläpuoliselta valuma-alueelta Nummenjoen ja Hiidenveden suunnasta. Nummenjoelta päätyi fosforia v. 2017 Lohjanjärveen 16 tonnia ja Hiidenveden suunnalta 15 tonnia (kuva 20). Tästä suurin osa – 73 % Nummenjoen suunnasta ja 68 % Hiidenveden suunnasta – oli peltoviljelystä johtuvaa. Muilta osavalmu-alueilta tuli yhteensä 4,5 tonnia fosforia v. 2017. Tästäkin n. 75 % peltoviljelyn aiheuttamaa kuormitusta. Lohjanjärvestä Mustionjokeen lähti v. 2017 fosforia 13,7 tonnia (kuva 20). Pistekuormituksen osuus tästä oli 9 % eli 1,2 tonnia.



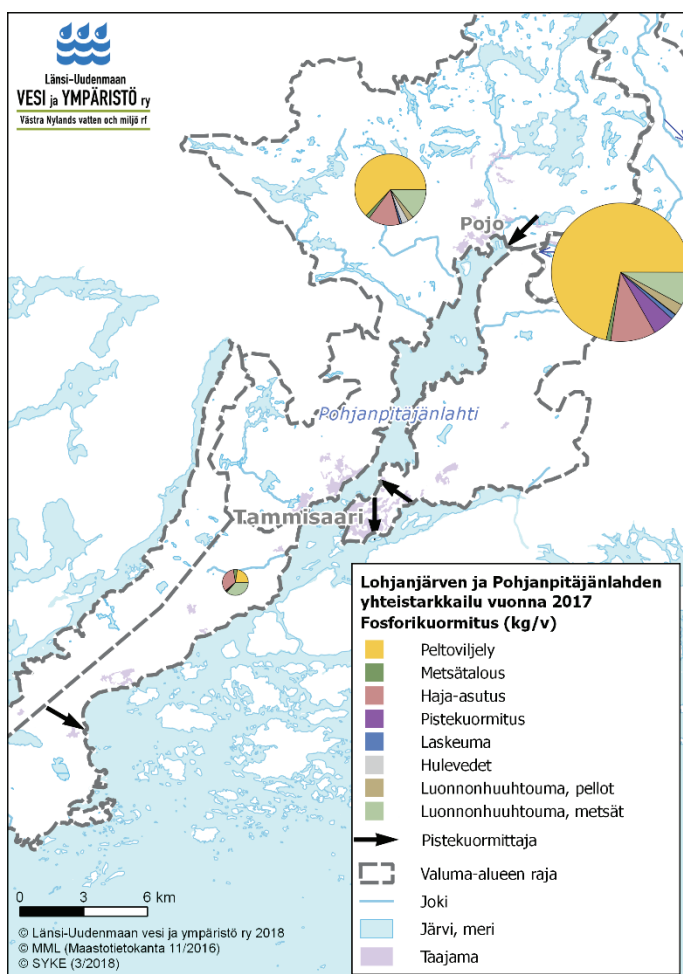
Kuva 20. Fosforikuormitus Lohjanjärveen ja Lohjanjärvestä Mustionjokeen v. 2017.

Typpeä v. 2017 Lohjanjärveen tuli Nummenjoen suunnalta 270 tonnia ja Hiidenveden suunnalta 585 tonnia (kuva 21). Nummenjoen typpikuormasta noin puolet johtui peltoviljelystä. Hiidenveden suunnalta tulevasta ravinnekuormasta 43 % johtui peltoviljelystä ja seuraavaksi eniten, 32 %, tyypeä tuli luonnonhuuhtoumana metsistä. Lohjanjärveen Hiidenveden suunnasta tulevasta typpikuormituksesta pistekuormituksen osuus oli 8 % eli 49 tonnia. Lohjanjärven alueen oma pistekuormitus kaksinkertaisti tämän määrän. Mustionjokeen v. 2017 lähti Lohjanjärvestä tyypeä 498 tonnia, josta 21 % johtui pistekuormituksesta (104 t/v).

Mustionjoki laski v. 2017 Pohjanpitäjänlahteen 24,5 tonnia fosforia, josta 72 % oli peräisin peltoviljelystä (kuva 22). Lohjanjärven jälkeen jokeen kertyi siis vielä 10,8 tonnia matkan varrella lisää fosforia. Muilta ympäröiviltä alueilta Pohjanpitäjänlahteen kertyi fosforia 6,6 tonnia. Pohjanpitäjänlahden perukan muualta kuin Mustionjokea pitkin tulevasta fosforikuormituksesta 1,4 % (11,7 t/v) johtui pistekuormituksesta. Muilla alueilla osuus oli häviävän pieni.

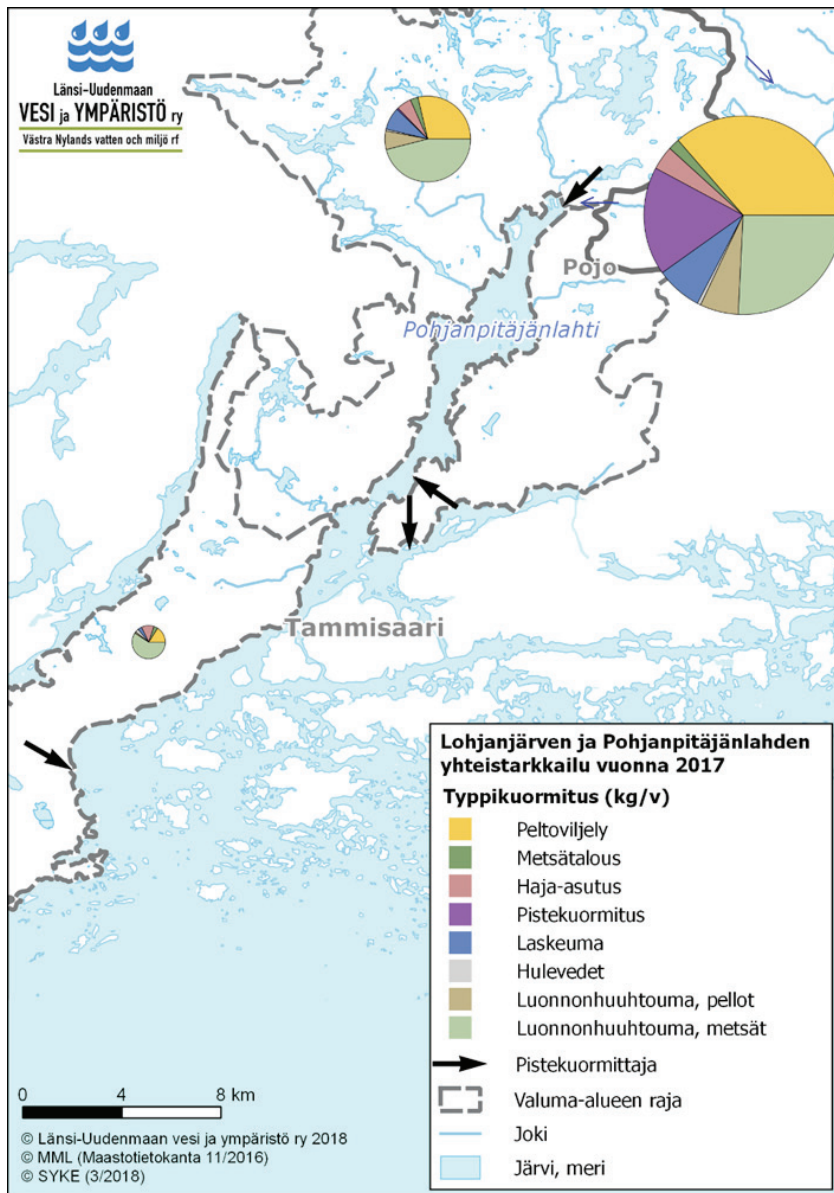


Kuva 21. Typpikuormitus Lohjanjärveen ja Lohjanjärvestä Mustionjokeen v. 2017.



Kuva 22. Fosforikuormitus Mustionjoelta ja muilta alueilta Pohjanpitäjänlahteen sekä Tammisaaren edustalle v. 2017.

Typpeä Mustionjoki toi v. 2017 Pohjanpitäjänlahteen 589 tonnia, josta peltoviljelyn osuus oli 36 % ja pistekuormittajien osuus 17,7 % (kuva 23). Pohjanpitäjänlahden perukan osavalmu-alueen pistemäinen typpikuormitus oli 0,33 tonnia ja Tammisaaren puoleisen rannan pistemäinen typpikuormitus oli 0,31 tonnia, mikä yhteensä merkitsi 0,6 % alueen muusta kuin Mustionjoen kautta tulevasta typpikuormituksesta.



Kuva 23. Typpikuormitus Mustionjoelta ja muilta alueilta Pohjanpitäjänlahteen sekä Tammisaaren edustalle v. 2017.

4.2 Hygieeninen laatu

Pistemäisen jätevesikuormituksen vaikutuksia veden hygieeniseen laatuun on aiemmin tarkkailtu tutkimalla erityisesti lämpökestoisten koliformisten bakteerien määriä. Koliformiset bakteerit kattavat myös haitattomia koliformisiin bakteereihin kuuluvia maaperäbakteereja, mutta *E. coli* -bakteereja esiintyy vain ulosteiden saastuttamassa vedessä (Edberg ym. 2000). Näiden lähde ei välttämättä ole jätevedenpuhdistamo, vaan bakteerikuormitusta voi tulla esim. pellolle levitetyn lietteen mukana tai lietesaaliön ylivuotona. Koliformiset bakteerit on yleinen bakteeriryhmä, johon kuuluvat bakteerit lisääntyvät vesissä ja maaperässä sekä myös jätevedessä. *E. coli* -bakteeri ilmentää tuoretta ihmisen tai lämmenverisen eläimen ulostesaastutusta. Sillä on suurin yhteys mahdollisiin terveysriskeihin ja sitä pidetään vesianalytiikassa käytettävistä hygieniaindikaattoribakteereista parhaana. 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).

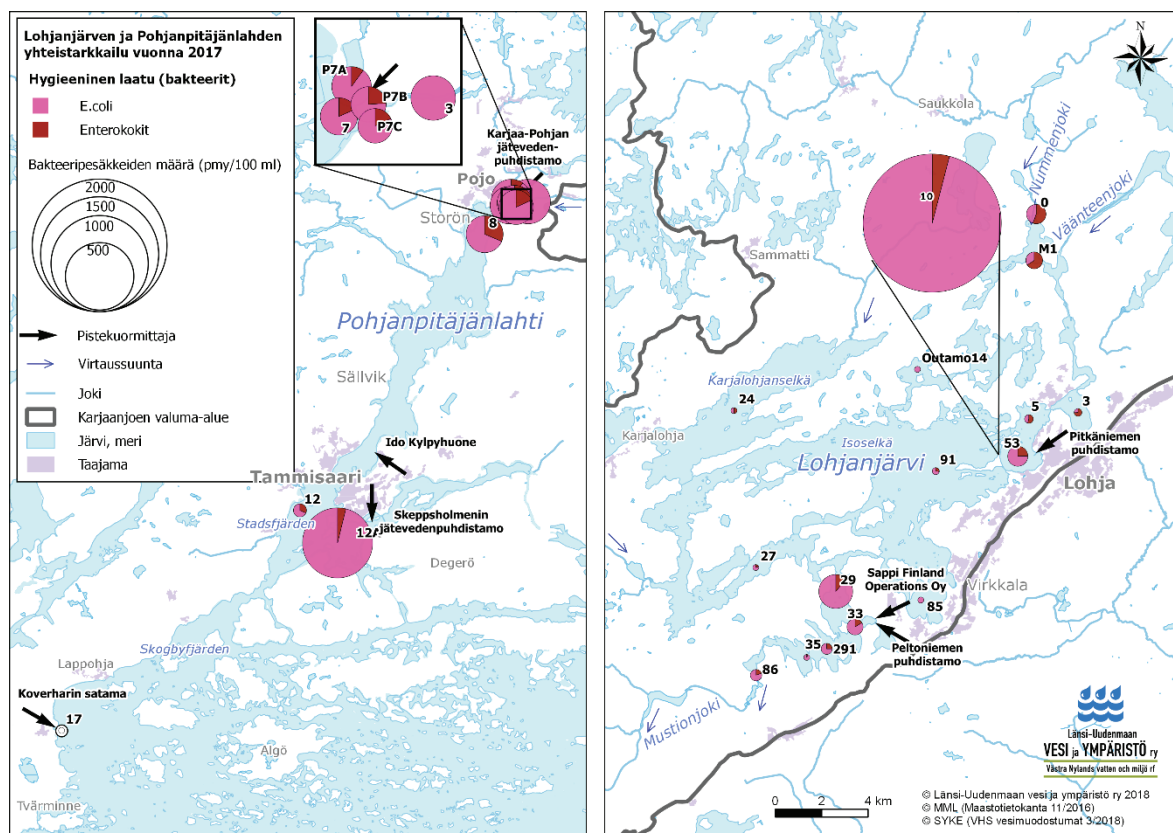
Vuonna 2017 sekä Lohjanjärven yhteistarkkailualueen että Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen havaintopaikoilta määritettiin koliformisiin bakteereihin kuuluvat *E. coli*-bakteerien määrät sekä suolistoperäiset enterokokit. *E. coli*-bakteerien määrät on laskettu Colilert-menetelmällä (ISO 9308–2:2012). Suolistoperäisten enterokokkien määrä on laskettu menetelmällä SFS-EN ISO 7899-2-2000.

Lohjanjärven yhteistarkkailualueella hygieenistä laatua tarkkailtiin havaintopaikoilla 0 ja 86 vuoden jokaisena kuukautena, muualla Lohjanjärven alueella maalisi- elo- ja lokakuussa. Mustionjoessa hygieenistä laatua tutkittiin helmi-, maalisi-, heinä-, syys- ja marraskuussa ja Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueella maalisi-, kesä-, heinä-, elo- ja lokakuussa. Bakterimittauksia tehdään pintaveden lisäksi osassa havaintopaikoista myös pohjan läheisestä vedestä ja välivedestä.

Lohjanjärven bakteerit

Lohjanjärven pintavedestä mitattujen indikaattoribakteerien määrät olivat vuoden 2017 aikana vähäisiä (0–81 pmy / 100 ml), eivätkä ne ylittäneet uimavedelle määritellyn asetuksen (STM 177/2008) raja-arvoja (kuva 24). *E. coli*-bakteereja mitattiin 7.3.2017 Liessaaren havaintopaikan 10 pohjan läheisyydessä 12 metrissä 8 200 pmy / 100 ml. Enterokokkien määrä oli samassa syvyydessä 330 pmy / 100 ml ja myös tyypipitoisuus pohjan lähellä oli suuri (4 800 µg/l). Tilanne on ollut samankaltainen myös talvella 2014 ja 2015. *E. coli* ja suolistoperäiset enterokokit osoittavat veden ulosteperäistä likaantumista, joten Liessaaren syvängteen suuret pitoisuudet viittaavat jäteveeteen. Myös Hällsnäsjärdenin havaintopaikan 29 syvängteen (15 m) bakteripitoisuudet olivat normaalia korkeammat maaliskuussa 2017, kun *E. coli*-bakteereja todettiin 460 pmy / 100 ml. *E. coli*-bakteereita ja suolistoperäisiä enterokokkeja havaittiin jaksolla 2014–2017 pintavedestä mitattuna eniten havaintopaikoilla 53 ja 0.

Vuonna 2015 ja 2016 mitattujen lämpökestoisten kolibakteerien suurimmat pitoisuudet on koko vesipatsaasta mitattuna todettu Hällsnäsjärdenin havaintopaikalla 33 syksyllä 2015 ja 2016 (250 – 2 800 pmy / 100ml). Pintavesistä mitattuna suurimmat pitoisuudet on todettu havaintopaikan 33 (2 800 pmy / 100 ml) lisäksi Lohjanjärven eteläosista havaintopaikalta 86 (640 pmy / 100 ml). Havaintopaikka 33 on Peltoniemen puhdistamon ja Kirkniemen paperitehtaan vaikutusalueella.



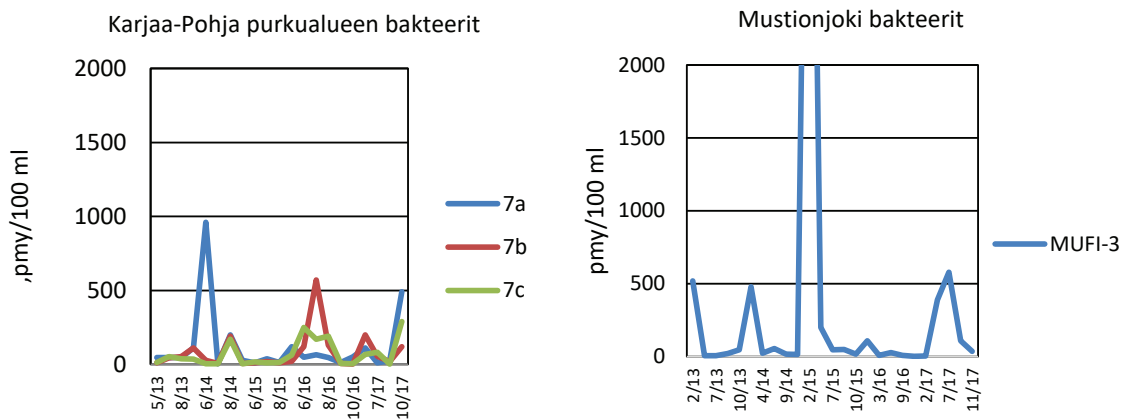
Kuva 24. Yhteistarkkailualueiden keskimääräiset bakteerimäärät v. 2017.

Mustionjoen bakteerit

Mustionjoesta on vuoteen 2016 asti määritetty koliformisten lämpökestoisten bakteerien esiintymistä, koska ne ovat hyvin yleisiä ihmisen ja tasalämpöisten eläinten suolistossa. Nämä bakteerit saattavat kuitenkin myös lisääntyä maassa ja jätevesissä, mikä luo tietynlaista epävarmuutta. Tästä syystä siirryttiin vuoden 2017 tarkkailussa *Escherichia coli* -bakteeriin, joka varmemmin indikoi ulosteperäistä kuormitusta. Yleisesti ottaen voidaan todeta että Mustionjoen alajuoksun veden hygieeninen laatu oli ajoittain hyvin heikko silloin kun Karjaa-Pinjaisen jätevedenpuhdistamo päästi jätevetensä Mustionjokeen, mutta kun jätevesien purkupaikka v. 2007 siirtyi Pohjanpitäjänlahden perukkaan, tilanne on joen alajuoksulla parantunut selvästi. Vuonna 2017 *E. coli* -bakteerien määrä pisteellä MUFI-3 oli 6–580 pmy / 100 ml (kuva 25).

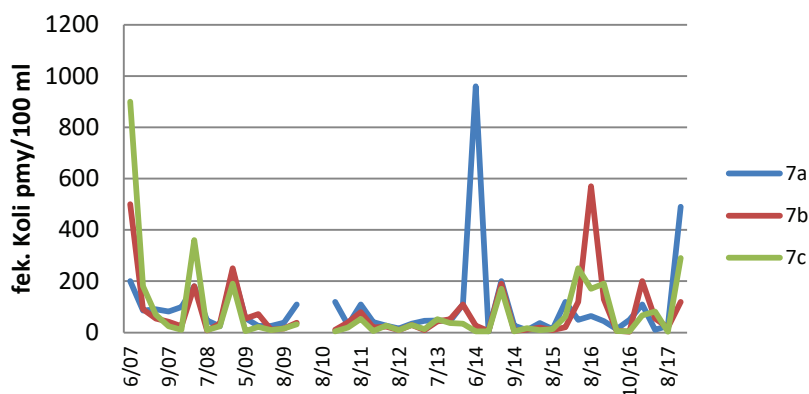
Merialue

Karjaa-Pohjan jätevesipuhdistamon purkualueen veden hygieeninen laatu on pysynyt suunnilleen samalla tasolla muutamaa korkeampaa arvoa lukuun ottamatta (kuva 26). Vaikuttaa siltä että parantuneen jätevedenkäsittely seurauksena uuden purkualueen veden hygieeninen laatu ei heikentynyt, vaikka puhdistetut jätevedet alettiin johtaa alueelle. On kuitenkin muistettava, että alueelle kohdistuu myös paljon hajakuormitusta niin Mustionkuin Fiskarsinjoen kautta, joten jätevesipuhdistamon vaikutusta on hankala erottaa muusta kuormituksesta. Mustionjoen bakteerimäärät vaihtelevat suuresti ja välillä joessa mitataan edelleen korkeampia arvoja kuin jätevesien purkualueella.



Kuva 25. Karjaa-Pohja jäteveden puhdistamon purkualueen ja Mustionjoen alajuoksun bakteerimäärät 2013–2017.

Uuden purkualueen bakteerit 2006-2017



Kuva 26. Karjaa-Pohjan jätevedenpuhdistamon purkualueen bakteerimäärät 2007–2017. Vuonna 2017 indikaattoribakteeri on ollut *E. coli*.

Tammisaaren lähivesillä on myös seurattu veden hygieenistä laatua pitkään ja voidaan todeta, että veden laatu on viime vuosina ollut varsin hyvä. Esimerkiksi Tammisaaren Skeppsholmenin jätevedenpuhdistamon edustalla, pisteellä 12A, bakteeritaso on ollut alle 100 pmy / 100 ml (kuva 24). Lokakuussa 2017 *E. coli* -bakteerimäärä oli kuitenkin niinkin korkea kuin 1 300 pmy / 100 ml. Tämä liittyi todennäköisesti lokakuun erittäin runsaisiin sateisiin, jotka rasittivat puhdistamon kapasiteettiä sekä lisäsivät huuhtoutumaa maalta. Uloimmalla merialueella on pitkään havaittu vain yksittäisiä indikaattoribakteereita (kuva 24).

4.3 Muu vedenlaatu

Lohjanjärvi

Lohjanjärven keskimääräistä tilaa ilmentävän Isoselän havaintopisteen 91 mitattujen analyysitulosten mukaan pintaveden pH olisi pysynyt samalla tasolla kuin jaksolla 2010–2013 (erillinen kuvaliite: kuva 6). Lohjanjärven Korkein pH (8,3) jaksolla 2014–2017 mitattiin Karjalohjanselällä (hp 24) ja matalin (6,8) Maikkalanselällä ja Nummenjoessa. Isoselällä sähkönjohtavuus oli jaksolla 2014–2017 samalla tasolla kuin aiemmillä jaksoilla. Lohjanjärven korkein pintaveden sähkönjohtavuus (20,1 mS/m), on mitattu Hällsnäsfjärdenillä (hp 33) ja matalin (7,3 mS/m) Maikkalanselällä. Natriumpitoisuus vaihteli Isoselällä jaksolla 2014–2017 välillä 4,3–7 mg/l. Lohjanjärven korkein natriumpitoisuus (19 mg/l) on mitattu Hällsnäsfjärdenillä (hp 33) ja matalin (4 mg/l) Aurlahdessa (hp 53).

Veden väriluku oli 2014–2017 Isoselän havaintopisteellä 91 hieman korkeampi kuin aikaisemmillä jaksoilla. Isoselällä mitattiin loppupalvesta 2016 väriluku 130. Korkeimmat väriluvut (200) mitattiin Nummenjoelta (hp 0) ja Lohjanjärven Hossan paikalta (hp 2) loppuvuodesta 2017. Syynä tähän voi olla keskimääräistä suuremmat sademäärät syksyllä 2017. Kemiallisen hapenkulutuksen osalta tilanne Isoselällä on edelleen ollut noususuunnalla verrattuna jaksolla 2000–2017. Jaksolla 2014–2017 Lohjanjärven suurin kemiallinen hapenkulutus (23 mg O₂/l) on mitattu Nummenjoella (hp 0). Myös syksyllä 2017 hapenkulutuserot olivat Nummenjoella suuria, johtuen todennäköisesti runsaista sateista. Pienin hapenkulutus (4,1 mg O₂/l) on mitattu Outamonjärvässä.

Mustionjoki, Pohjanpitäjänlahti ja Tammisaaren merialue

Mustionjoen alajuoksulla havaintopaikalla MUF1-3 niin sähkönjohtokyky kuin sameusarvoissakin on ollut laskeva trendi viime vuosina. Etenkin sameusarvot ovat laskeneet selvästi. Jakson 2008–2017 tilanne on kuvattu erillisessä kuvaliitteessä (kuva 7).

Pohjanpitäjänlahden perukassa johon Mustionjoen vedet laskevat jokivesi näkyy usein hieman alentuneena suolaisuutena sekä sameampana vetenä pinnan lähellä. Jokiveden vaikutus on suurteen virtaamien aikoina talvella jopa näkynyt Tvärminnen edustalle asti hieman sameampana ja vähäsuolaisempana vesikerroksena heti jään alla. Muuten ei esiinny kovin suurta vaihtelua merialueen veden fysikaalis-kemiallisessa laadussa. Erot liittyvät lähinnä ravinnetasoon ja levätuotannon aiheuttamiin muutoksiin kuten korkea pH-arvo alueilla, missä esiintyy voimakas levätuotanto. Tämä näkyy myös veden pienenä näkösyvyytenä.

5 Biologiset muuttajat

5.1 Kasviplankton

Lohjanjärveltä otettiin kasviplanktonnäytteet havaintopaikoilta 3, 53, 91, 85, 24, 27, 29, 33 ja 291 heinä-, elo- ja syyskuussa 2017. Arja Palomäen raportti ja vertailu edellisvuosiin on esitetty erillisessä tulosliitteessä, joka toimitetaan yhteistarkkailuraportin yhteydessä. Havaintopaikkojen kasviplanktonbiomassa vaihteli heinä-syyskuun näytteenottokerroilla noin 300 – 4 000 µg/l. Lohjanjärven eteläisellä alueella (hp:t 29, 33 ja 291) kasviplanktonbiomassa oli noin kaksinkertainen ilmentäen siis perustuotannon kasvua eli rehevöitymisen lisääntymistä vuodesta 2014. Myös Lohjansaaren eteläpuolella Hermalanselällä (hp 27) kasviplanktonbiomassa oli hieman suurempi kuin 2014. Moision Pappilanselällä (hp 3) biomassat suuria, kuten myös Virkkalanselällä (hp 85), joissa oli kuitenkin suhteessa eniten vähennystä vuoteen 2014 verrattuna. Karjalohjanselällä (hp 24) kasviplanktonbiomassa vastaava kuin 2014, Isoselällä (hp 91) kasviplanktonbiomassa oli pienentynyt. Aurlahdella (hp 53) kasviplanktonmassa on pysynyt samalla tasolla kuin 2014.

5.2 Pohjaeläintarkkailut

Vesistöjen tilaa tarkkaillaan veden laadun kemiallisten ja fysikaalisten analyysien lisäksi biologisilla muuttujilla. Lohjanjärven yhteistarkkailuun sekä Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan merialueen yhteistarkkailuun on jo 1970-luvun lopulta lähtien sisällytynyt pohjaeläimistötarkkailu. Näiden paljain silminkin erottuvia makroskooppisten vesiselkärangattomien lajistoa tutkimalla saadaan tietoa vesistöalueen ekologisesta tilasta, sen muuttumisesta ja kuormituksen vaikutuksesta ekologiseen tilaan. Lohjanjärven sekä Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan yhteistarkkailuiden tarkkailuvuosien 2014–2017 pohjaeläintuloksia verrataan edellisissä laajoissa yhteistarkkailuraporteissa esitettyihin tuloksiin (Ranta ym. 2014, Holmberg 2015).

Ympäristön tila on yleensä sitä parempi, mitä enemmän taksoneita (määritetty yksilö, eliölaji tai lajiryhmä) näytteissä esiintyy. Lisäkuormituksen alkuvaiheessa taksonien määrä saattaa hetkellisesti kasvaa ravinteiden lisääntymisessä, mutta kuormituksen edelleen lisääntyessä eläimistö köyhtyy ja ainoastaan rehevyyttä sietävät taksonit menestyvät. Hyvin rehevissä vesistöissä pohjaeläimistö koostuu enää hapettomuutta sietävistä lajeista. Pitkään jatkunut pohjan hapettomuus sekä rikin ja metaanin syntyminen voivat johtaa makroskooppisten pohjaeläinten häviämiseen. Virtavesiolioissa veden vaihtuvuus ehkäisee usein tehokkaasti hapen voimakasta alenemista ja hapettomuutta voi esiintyä vain erittäin poikkeavissa oloissa esim. jätevesiylivuotojen yhteydessä tai jokien suvantojaksoilla, jääpeitteen ollessa pitkäkestoinen. Taksonien lisäksi tarkastelussa on otettu huomioon yksilötiheydet, jotka kertovat lajien runsaussuhteista ja sitä kautta elinympäristön monimuotoisuudesta. Herkästi elinympäristön huononemiseen reagoivien lajien ja sukujen avulla voidaan saada kuvaa tapahtuneista muutoksista pohjan tilassa ja toisaalta rehevämpien lajien yleistymisen voi olla merkki kuormituksen lisääntymisestä. Ympäristön tilaa kuvaamaan on kehitetty erilaisia indeksejä, joilla yhdellä lukuarvolla pyritään ilmentämään pohjaeläimistön ja sitä vastaavan ympäristön tilaa.

5.2.1 Pohjaeläinnäytteenotto ja tutkimusmenetelmät

Lohjanjärveltä pohjaeläinnäytteitä otettiin jaksolla 2014–2017 joka vuosi. Vuodet 2014–2016 olivat suppeita tarkkailuvuosia, jolloin näytteitä otettiin kolmelta intensiivitutkimusalueelta (Aurlahti, Kyrköfjärden ja Karjalohjanselkä). Vuonna 2017 tarkkailu laajeni ohjelmanmukaisesti koko yhteistarkkailualueelle käsittäen seitsemän tutkimusaluetta. Karjalohjanselän alue toimii tulosten vertailualueena, koska se sijaitsee kauimpana pistekuormituslähteistä.

Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan merialueen yhteistarkkailun pohjaeläinohjelmaan sisältyy Mustionjoen näytteenotto ja merialueen näytteenotto. Mustionjoelta otettiin näytteitä Karjaan keskustan kohdalta yhdeltä havaintopaikalta (Msu3) vuosina 2014 ja 2015. Laajana vuonna 2017 näytteitä otettiin joen yläosasta Mustion linnan tienoilta (Msu1) paikalta ja Päsärträsketistä (Msu2). Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan merialueen pohjaeläimistö tutkittiin suppean ohjelman mukaan vuosina 2014 ja 2015 ja laajana koko tarkkailualue sisältyvänä vuonna 2017. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan merialueen tarkkailuohjelma on ollut uudistettavana tarkkailuvollisten ja kuormituksen vähenemisen vuoksi. Vuonna 2016 viranomaispäätöksellä suppean ohjelman pohjaeläinnäytteitä ei otettu ja myös vuonna 2017 tarkkailua supistettiin aikaisemmasta laajasta vuodesta viranomaisen päätöksellä.

Näytteenotossa sekä pohjaeläinten poiminnassa, määrittelyssä ja punnituksessa on pääsääntöisesti noudatettu ympäristöhallinnon ohjeita (Meissner ym. 2013). Näytteenotossa käytettiin kvantitatiivista Ekman-tyyppistä pohjakauhua (250 cm²). Lohjanjärvellä pohjaeläinpaikat on sijoitettu eri syvyysohjekkeille pääasiassa kohtisuoraan rannasta syvänteeseen päin tehdylle linjalle. Lohjanjärvellä näytteitä otettiin 3 tai 5 paikkaa kohden. Mustionjoessa ja merialueella näytteitä otettiin 5 kaikilla paikoilla. Näytteenoton suorittivat sertifioidut ympäristönäytteenottajat (erikoistumispattevyyden ala vesi- ja vesistönäytteet). Pohjaeläinten määrittelyssä ja tulosten raportoinnista vastasi vesistöasiantuntija, hydrobiologi Aki Mettinen.

Kaikki alkuperäiset havainnot ja tulokset näytteenotosta, määrittelyssä ja punnituksesta on tallennettu ja hyväksytty ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmän pohjaeläimiä koskevaan POHJE-osioon. Pohjaeläinlajien luetelo, yksilömäärät, biomassamittausten ym. tulokset havaintopaikoilta löytyvät erillisessä tuloslitteessä, joka toimitetaan yhteistarkkailuraportin yhteydessä.

5.2.2 Lohjanjärvi

Lohjanjärven pohjaeläinaineisto 2014–2017 käsitti yhteensä 4 564 makroskoopista pohjaeläinyksilöä. Aineistosta määritettiin 87 eri pohjaeläintaksonia eli lajia, sukua tai heimoa määritystarkkuuden mukaan. Yksistään laajan vuoden 2017 aineistossa oli 72 taksonia. Aikaisempiin vuosiin verrattuna taksonia oli tarkastelujaksolla keskimääräisesti tai jopa hieman enemmän (taulukko 3).

Taulukko 3. Lohjanjärven pohjaeläintaksonimäärät yhteistarkkailuissa v. 1989–2017.

Vuosi	1989	1992	1997	2001	2005	2009	2013	2010-13	2014-2017	2017
Näytemäärä	110	110	66	66	74	74	84	174	163	84
Pohjaeläinryhmä										
SAMMALELÄIMET	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
ONTELOELÄIMET	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
SUKKULAMADOT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LAAKAMADOT	0	1	1	0	1	1	1	1	1	2
NIVELMADOT yhteensä	11	11	10	9	7	6	6	16	14	14
Harvasukamadot	9	8	7	8	6	6	6	14	11	11
Juotikkaat	2	3	3	1	0	0	0	2	3	3
NILVIÄISET yhteensä	7	6	10	4	4	2	2	8	9	6
Simpukat	5	5	5	3	3	1	1	6	7	4
Kotilot	2	1	5	1	1	1	1	2	2	2
NIVELJALKAISET yhteensä	40	49	51	29	34	40	40	64	61	48
Vesipunkit	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Katkat	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
Halkoisjalkaiset	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
Hankajalkaiset	1	2	1	1	0	0	0	1	1	1
Vesikirput	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
Raakuäyriäiset	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
(Hyönteiset yhteensä)	34	41	45	24	29	37	37	60	55	44
Päivänkorennot	2	3	2	0	1	2	2	3	2	2
Vesiperhoset	9	8	8	2	4	6	6	9	12	9
Surviaissäasket	21	28	32	20	22	27	27	44	38	30
Sulkasäasket	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Polttiaiset	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luteet	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Kovakuoriaiset	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
YHTEENSÄ	59	69	74	44	46	50	50	90	87	72

Lohjanjärven pohjaeläimistössä 2014–2017 yleisin ja runsaslukuisin yksittäinen taksoni oli harvasukamatoihin kuuluva *Potamothrix/Tubifex*. Tätä matoa tavattiin lähes kaikilla näytepaikoilla rannasta syvänteeseen asti (esiintymisfrekvenssi 95 %). Lähes yhtä yleinen oli hyönteisiin kuuluva surviaissäskipeto *Procladius*, jota esiintyi kaikilla alueilla ja 89 % tutkituista näytteistä. Hyönteiset olivatkin taksonomisena ryhmänä runsaslukuisin kuten yleensäkin. Suurin osa hyönteisistä kuului surviaissäskien heimoon. Myös eri vesiperhostaksoniaita oli melko paljon. Selvästi vähemmän oli päivänkorentolajeja (Ephemeroptera), vain kaksi lajia. Surviaissäskiä esiintyi Iso-selän syvintä pohjaa lukuun ottamatta kaikilla syvyydsvyöhykkeillä. Rehevillä selkivesillä syvänealueilla esiintyi myös eläinplanktonia pyydystävä sulkasäski (*Chaoborus flavicans*). Muiden hyönteislajien esiintyminen rajoittuu rantavyöhykkeeseen tai sen välittömään läheisyyteen. Surviaissäskilajit dominoivat myös rantavyöhykkeellä, jossa lajisto kaiken kaikkiaan on monimuotoisempi kuin syvänealueilla.

Iso-selän ja Karjalohjanselän viileissä syvänteissä viihtyy jääkauden jääne-eläin eli relikti valkokatka (*Monoporeia affinis*), jossa se oli suhteellisen runsaslukuinen. Laji on melko vaativa veden laadun ja happipitoisuuden suhteen. Valkokatkan lisäksi lajistossa esiintyi muitakin jääkauden reliktiäyriäisiä, mm. okakatka (*Pallasea quadrispinosa*). Vuonna 2014 tavattiin superharvinaisena myös yksi jättikatka (kayksilö) (*Gammaracanthus lacustris*). Lohjanjärven lisäksi jättikatkaa esiintyy vain parissa kymmenessä muussa Etelä- ja Keski-Suomen järvessä. Lisäksi Lohjanjärvellä esiintyi halkoisjalkaäyriäisiin kuuluvaa *Mysis relicta* jääkauden jäänelajia.

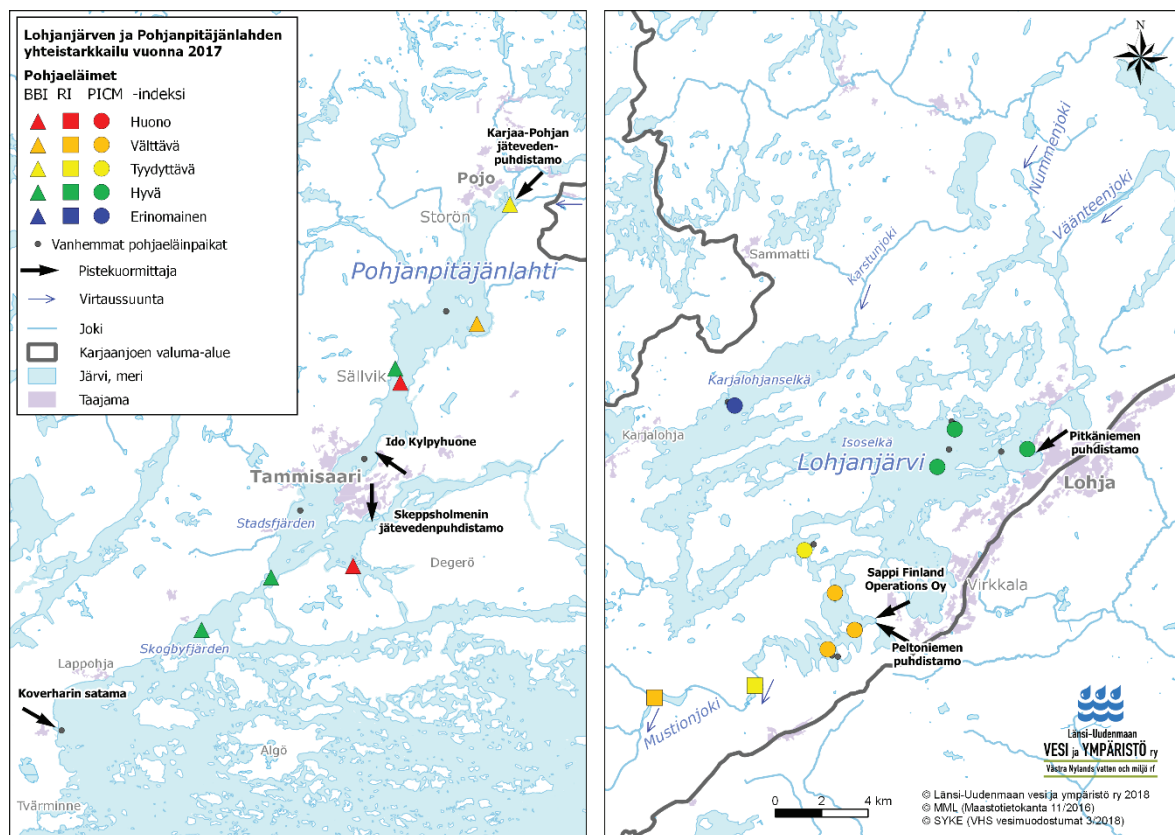
Lohjanjärven näytteiden analysoinnissa käytettiin aikaisempia vuosia vastaavasti Paasivirran CI- ja LCI indeksejä, joka perustuu surviaissäskien toukkien suhteellisiin runsauksiin (Paasivirta 2001). Indeksien perusteella voidaan arvioida lähinnä pohjan rehevyyttä. Surviaissäski-indeksiin CI mukaan Lohjanjärven eteläosan ja Aurlahden ja syvänealueet ovat edelleen Lohjanjärven rehevimpiä. Erityisesti Lohjanjärven eteläosien Kirkniemen Osuniemenlahden ja Hällsnäsfjärdenin surviaissäskilajisto osoittaa syväne-pohjan sisältävän runsaasti ravinteita. Säännöllisesti toistuvat hapen vajaukset ovat näiden alueiden syvänteelle tyypillisiä. Osuniemenlahdella ja

Hållsnäsfjärdenillä pohjan tilanne näyttäisi olevan siten lähinnä muuttumaton aikaisempiin tarkastelukaisoihin verrattuna. Piispalanselällä tilanne on Hållsnäsfjärdeniä hieman parempi ja siellä pohjan tila vaikuttaisi hieman kohentuneen. Kyrköfjärdenin tila oli vuonna 2013 hieman parempi kuin edellisenä laajana vuotena 2009 ja siellä tila on pysynyt nyt suhteellisen vakaana.

Lohjanjärven parhaimmat syvännealueet ovat CI-indeksin perusteella Isoselän ja Karjalohjan alueet, joiden syvännealueiden tila on hyvä. Surviaissääskistä tavataan näissä mm. lievää tai karua pohjaa ilmentäviä lajeja (*Stictochironomus rosenchöldi*, *Micropsectra* sp). Kuten aikaisempina vuosina, näiden indikaattorilajien yksilömäärät ovat hyvin pieniä ja esiintymisen näytteissä satunnaista. Hyvin yleinen ja selvästi runsaslukuisin *Procladius*-surviaissääski menestyy myös suurissa syvyyksissä, jossa se petosääskenä syö mm. runsaimpina siellä esiintyviä pienikokoisia *Potamothrix/Tubifex*-harvasukamatoja sekä harventaa myös karua pohjaa ilmentävää surviaissääski-indikaattorilajin *Micropsectra*n yksilöitä. Rehevyyttä osoittavat surviaissääskilajit puuttuivat Karjalohjanselän ja Isoselän alueilta.

Litoraalin eli rantavyöhykkeen LCI-indeksin mukaan Lohjanjärven eteläosassa sijaitseva Kirkniemen Osuniemenlahden ranta-alue oli ylirehevää ja Hållsnäsfjärdenin sekä Kyrköfjärdenin ranta-alue rehevää. Myös Aurlahden ranta-alue oli rehevää. Isoselän ja Karjalohjanselän rannat sekä myös Lohjanjärven eteläosan pohjoisimman eli Piispalanselän ranta erottuivat vähiten rehevimpänä. Happipitoisuus matalilla ranta-alueilla on yleensä hyvä ympäri vuoden, eikä happi ole yleensä pohjaeläimistöä muokkaava ympäristötekijä kuten syvännealueilla.

Ympäristöhallinto on kehittänyt laajoihin järvien pohjaeläinainestoihin perustuvan PICM-indeksin, joka huomioi CI-indeksiä laajemmin syvännealueiden pohjaeläimistöä. Surviaissääskitaksoniston lisäksi mukana PICM-indeksissä on mm. harvasukamatoja ja muita pohjaeläinryhmiä, joiden perusteella pohjan ekologian tilaa arvioidaan. Indeksissä on huomioitava järviyyppejä, josta saadaan vertailulaskelmiin kuuluva taustalukuarvon eri luokkiin. Samoin indeksissä voidaan huomioida tarkasteltavan alueen luonnollinen väriluku ja keskisyvyys. Nämä kaikki tekijät huomioon ottaen laskettiin Lohjanjärven 2017 pohjaeläimistöä PICM-indeksin arvot ja saatiin niitä vastaavat ekologiset luokkarvot (kuva 27). PICM-arvojen ekologinen luokitus ja CI- pohjan tila/rehevyyden luokitus vastasivat alueellisesti hyvin toisiaan, vaikka aivan suoraan niiden vastaavuutta ei voisi toisiinsa vertailla.



Kuva 27. Yhteistarkkailuiden pohjaeläinindeksit v. 2017.

5.2.3 Mustionjoen pohjaeläimet

Mustionjoen kolmelta suvantoalueelta määritettiin 2014–2015 ja 2017 yhteensä 51 pohjaeläintaksonia ja 421 yksilöä. Suurin osa taksonista olivat hyönteisiä ja niistä merkittävin ryhmä surviaissääsket. Monipuolinen nilviäisfauna eli simpukat ja kotilot on Mustionjoelle hyvin ominaista ja tämä näkyi myös suvantoalueiden tuloksissa. Yksistään v. 2017 tutkitulla kahdella suvantopaikalla joen pohjoisosassa tavattiin yhteensä 8 nilviäistaksonia, joista simpukkalajia oli 5 ja kotiloita 3 lajia. Myös harvasukamatoja oli suhteellisen paljon, 6 eri lajia.

Mustionjoen suvantoalueiden Ekman-näytteiden analysoinnissa käytettiin apuna Paasivirran RI-joki-indeksiä, joka perustuu jokien hitaasti virtaavilla pehmeillä pohjilla esiintyvien surviaissääskien toukkien ja harvasukamatojen suhteellisiin runsauksiin (Paasivirta 2001). Indeksien perusteella arvioidaan pohjan rehevyyttä samalla periaatteella kuin syvänteissäkin.

Mustionjoen hidasvirtaamaisten suvantoalueiden pohjan rehevyytaso on vaihdellut rehevän ja hyvin rehevän välillä. Pohjaeläimistöä mitatun River-indeksin (RI) mukaan ei ole nähtävissä mitään selkeää kehitystä eri alueille (kuva 27). Alimman havaintoalueen rehevyytaso indeksin mukaan on ollut kaikkein tasaisinta, mikä johtuneen sen poikkeavasta luonteesta osana yhteneväisemmästä ja nopeampivirtaisemmasta jokimaisemmasta habitaatista verrattuna kahden ylemmän järvimäisiin jokilaajentumiin. Mustionjokeen ei ole tullut pistemäistä kuormitusta vuoden 2015 jälkeen, jolloin Mustion taajaman puhdistamo lopetti toimintansa. Mustion puhdistamon kuormitus ei ole ollut erottavissa Mustionjokeen kohdistuvasta hajakuormituksesta (Holmberg ym. 2015).

5.2.4 Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan pohjaeläimet

Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren edustan merialueelta vuosien 2014–2015 ja 2017 aineistosta määritettiin yhteensä 2 561 yksilöä ja 39 pohjaeläintaksonia.

Pohjanpitäjänlahden sisäosien tila on ollut pitkään heikko, näin oli myös tarkkailujaksolla 2014–2017. Havaitut pohjaeläimet olivat valtaosin orgaanista kuormitusta sietäviä harvasukamatoja ja surviaissääskien toukkia. Havaintopaikalla 8 sedimentti on edelleen lähes mustaa, mikä viittaa hapettomuuteen ja paikalla tavattiin vain muutamia pohjaeläimiä. Nekin olivat kuormitusta sekä hapettomuutta hyvin sietäviä amerikansukasjalkaisia (*Marenzelleria spp.*). Harvasukamatoja ja amerikansukasjalkaisia tavattiin myös P 9 havaintopaikoilla 10 metrin ja 20 metrin syvyydessä. Vuosittain seurattavalla 20 metrin havaintopaikalla pohjaeläimet ovat välillä puuttuneet kokonaan tai paikalla on esiintynyt vain kuormitusta ja hapettomuutta kestäviä amerikansukasjalkaisia. Paikalla oli yksittäisiä *Mysis relicta* -halkoisjalkaäyriäistä.

Sällvikin syvänteen kohdalla v. 2017 pohjan tilan heikkeneminen oli havaittavissa 20 m syvemmällä. Lajistossa oli pääosin kuormitusta sietäviä lajeja (harvasukasmatot, amerikansukasjalkainen), mutta joukossa esiintyi muutamia herkempiä hapekkaan pohjan indikaattorilajeja kilkkiä (*Saduria entomon*) ja valkokatkaa (*Monoporeia affinis*). Sällvikin syvänteen tila näytti menneen huonompaan suuntaan tarkkailujakson 2010–2013 aikana verrattuna edelliseen tarkkailujaksoon 2007–2009. Vuosina 2010–2011 Sällvikin syvänteessä tavattiin vielä kohdalaisen runsaasti amerikansukasjalkaista ja muutamia elinympäristöltään vähän vaateliampia lajeja. Vuonna 2012 pohjaeläimet olivat hävinneet lähes kokonaan, näytteissä tavattiin vain yksi aikuinen amerikansukasjalkainen. Nuorien yksilöiden puuttuminen viittasi siihen, ettei amerikansukasjalkainen kykene lisääntymään alueella. Vuonna 2013 tilanne hieman kohentui, koska amerikansukasjalkaisia tavattiin aikuisia ja nuoria yksilöitä sekä yksi Tanypodinae-surviaissääskentoukka, mutta muut pohjaeläimet puuttuvat. Vuosina 2010–2012 sedimentti oli mustaa sekä hapetonta sulfidiliejua ja vuonna 2013 se oli väriltään ruskeaa eli hapekasta.

Pohjanpitäjänlahden sisäosiin tulee yleensä happirikasta ja suolaista vettä syksyn ja talven aikana. Talvella 2011–2012 suolapulssi jäi tulematta, mikä selittää pohjan heikkoa tilaa. Pohjanpitäjänlahden happitilanne oli syvänteessä heikoin vuosina 2014 ja 2017. Vuonna 2017 Pohjanpitäjänlahden Sällvikin syvänteessä happitilanne alkoi heikentyä voimakkaasti elokuun lopulla ja syyskuussa pohjaeläinnäytteenoton aikaan syvyysohyykällä 20–40 m oli happea enää 3,2–0,9 mg O₂/l. Vaateliasta valkokatkaa ei tavattu vuonna 2017 ollenkaan syvänteen pohjalla, vuosina 2014 ja 2015 vain yksi yksilö. Syvänteen pohjalla esiintyi runsaana amerikanmonisukamatoa kaikkina näinä vuosina. Hieman matalammalla (30 m) valkokatkoja alkoi esiintyä ja vielä matalammalla tullessa (20 m, 10 m) valkokatkoja oli muutamia kymmeniä yksilöitä vuonna 2017.

Björknäsin edustalla pohjaeläimistö tila oli vastaava kuin aikaisemmin ja selvästi parempi kuin Sällvikin ja esimerkiksi Mörbyhavetin pohjalla. Pohjaeläintaksoneita oli lukumääräisesti enemmän ja lajistossa oli mukana myös elinympäristön suhteen melko vaateliaitakin lajeja kuten viherlimamato (*Cyanophthalma obscura*) ja liejukatka (*Corophium volutator*). Parin metrin ero alueen syvyydessä voi vaikuttaa jo siihen, että happitilanne ei pääse kehittymään Björknäsissä niin pahaksi kuin syvemmillä alueilla. Pohjaeläimistössä esiintyi myös tyyppillinen rehevän pohjan surviaissääski *Chironomus plumosus*.

Tammisaaren lähivesien pohjaeläimistö on jo selvästi monipuolisempi kuin Pohjanpitäjänlahden sisäosien. Alueella oli kuitenkin havaittavissa pohjaeläimistön köyhtyminen, vuodesta 2010 vuoteen 2012 pohjaeläinten yksilömäärä ja taksonien lukumäärä vähenivät. Lajistosta hävisivät lähes kokonaan nilviäiset ja äyriäiset, myös muiden pohjaeläinryhmien yksilömäärät laskivat selvästi. Vuosina 2013 pohjaeläimistön tila näyttää hieman kohentuneen, samoin vuonna 2014, jolloin taksonistossa oli ilmeisesti merivirtausten ansiosta poikkeuksellisen paljon ”uusia” merilajeja. Vuonna 2017 ei tältä alueelta enää otettu pohjaeläinnäytteitä.

Båssafjärdenin havaintopaikat sijaitsivat ravinnekuormitteisella alueella. Havaintopaikkojen lajisto oli hyvin rehevälle pehmeälle pohjalle tyyppillinen ja koostui pääosin kuormitusta hyvin sietävistä ja rehevää pohjaa suosivista harvasukamadoista ja surviaissääskentoukista kuten aikaisemminkin. Sedimentissä ei ollut kuitenkaan merkkejä hapettomuudesta, se oli hajutonta ja ruskeaa. Gullön havaintopaikalla pohjaeläimiä oli hyvin vähän. Lajisto edusti yleisiä ja kuormitusta hyvin sietäviä rehevän pohjan lajeja kuten amerikanmonisukamato *Marenzelleria sp.* ja *Chironomus plumosus* -surviaissääski.

Vuonna 2017 Skogbyfjärdenillä yksilömäärä oli suhteellisen alhainen ja lajisto suppeampi kuin yleensä. Lajistossa ei tavattu vaateliaampia lajeja kuten edellisenä laajana vuotena 2013. Pohjalta tavattujen kotilo- ja simpukkalajien läsnäolo viittaa kuitenkin siihen, ettei pohjalla esiinny ainakaan pitkäaikaista hapettomuutta. Koverharin sataman edustalta otettiin vielä vuosina 2014 ja 2015 näytteitä. Lajisto ja yksilömäärät muistuttivat suuresti Gullön ja Skogbyn pohjaeläimistöä. Pohjalla esiintyi vuoden 2015 näytteessä myös hyvää pohjan tilaa ilmentävä makkaramato *Halicryptus spinulosus*

Merialueen vuoden 2017 pohjaeläintuloksille laskettiin rannikkovesien makroskooppisen pohjaeläimistön esiintymiseen ja runsauteen perustuva Brackish water benthic -indeksi ekologisen tilaluokituksen apuvälineeksi (Perus ym. 2007, Vuori ym. 2009). Ekologista tilaluokitusta tehdessä pohjaeläinaineistoa tarkastellaan vesistömuodostumittain usean vuoden keskiarvona. Sen vuoksi yhden havaintopaikan yhteen havaintokertaan perustuvaa indeksitulosta voidaan pitää vain suuntaa-antavana.

Pohjanpitäjänlahden sisäosien Skuruvikenin pohjan ekologiseksi tilaluokaksi saatiin BBI mukaan tyydyttävä ja Mörbyhavetissa välttävä (kuva 27). Sällvikin syvänteen tila oli 10 ja 20 metrin syvyydellä indeksin mukaan arviotuna hyvä, 30 metrin syvyydellä välttävä ja 40 metrin syvyydessä huono. Pohjaeläimistö oli jo 10 metrin syvyydellä köyhää, kuitenkin hapekkaan pohjan indikaattorilajia valkokatkaa tavattiin 40 yksilöä ja lajistossa oli myös *Mysis*-halkoisjalkaista ja kilkki, mikä tukee indeksin arviota. Kolmenkymmenen metrin syvyydessä valkokatkojen määrä laski huomattavasti ja lajisto köyhtyi, tilaksi saatiin välttävä. Sällvikiin syvänpohjalla 40 metrissä tila-arvio huono perustuu siellä havaittuun kestävään amerikanmonisukamatopopulaation esiintymiseen, mikä tilanne oli myös laajana vuonna 2013. Björknäsin edustalla pohjan tila oli indeksin mukaan hyvä.

Tammisaaren matalan merialueen tila oli indeksin perusteella huono, mikä oli luokkaa heikompi kuin vuonna 2013. Havaintopaikoilla pohjaeläimistö oli vesialueen mataluus huomioiden yksipuolista ja runsaslukuisten lajien muodostamaa, rehevöittävää kuormitusta ilmentävää. Tammisaaren merialueen Gullön ja Skogbyn havaintopaikkojen pohjan tila oli indeksin mukaan hyvä. Näillä havaintopaikoilla veden vaihtuvuus on selvästi Pohjanpitäjänlahden sisäosia parempi, jolla on vaikutusta pohjan tilaan.

5.3 Kalataloudelliset tarkkailut

Lohjanjärven kalataloudelliseen yhteistarkkailuun kuuluu sähkökoekalastus, verkkokoekalastus, kirjanpitokalastus ja kalastustiedustelu. Lisäksi tehdään kalojen aistinvarainen arviointi ja mitataan kalojen elohopeapitoisuuksia. Pohjanpitäjänlahden, Mustionjoen ja Tammisaaren edustan merialueen kalataloudellisessa tarkkailussa puolestaan tehdään kalastustiedustelu ja verkkokoekalastus.

5.3.1 Lohjanjärven sähkökoe- ja verkkokoekalastukset

Sähkökoekalastuksilla seurataan jätevesipäästöjen vaikutusta järven alapuolisen joen kalastoon koealalla, joka sijaitsee Mustionjoen Junkarsborgissa, noin 5 km Lohjanjärven luusuasta. Vuonna 2017 koekalastus tehtiin lokakuussa kahta poistopyyntikertaa käyttäen. Molempien pyyntikertojen saaliit kirjattiin erikseen, kaikki kalat mitattiin ja punnittiin lajikohtainen yhteispaino.

Junkarsborgin sähkökoekalastusalue sijaitsee Mustionjoessa Päsärträsketin yläpuolella. Uoman leveys kalastuksen aikaan oli 12 metriä, mutta kalastamaan päästiin vain joen itäosalla uoman syvyyden takia. Syvyysluokaltaan alue on yli 60 cm syvä ja koealan pinta-ala 224 m². Uoman pohja on enimmäkseen pientä kiveä ja soraa, idänpuoleinen ranta on kuitenkin paikoin upottavaa mutaa. Uoma on melko tasainen, joskin keskemällä on joitakin suurempia lohkkareita. Myös paikoin runsaana esiintynyt vesikasvillisuus antaa suojaa kaloille. Keskimääräinen virtausnopeus koealalla oli 0,2–0,7 m/s, veden lämpötila 11,6 astetta ja vesi suhteellisen korkealla, mikä yhdessä samean veden kanssa vaikeutti kalastusta.

Vuoden 2017 sähkökoekalastuksissa saatiin ahventa, kivisimppua, pasuria ja särkeä (taulukko 4). Saalis oli kokonaisuudessaan melko vähäinen ja vuoden 2013 tuloksiin verrattuna muutokset olivat pieniä. Kivisimppuja saaliissa oli nyt aikaisempaa enemmän, mutta salakkaa ei tällä kertaa saatu ollenkaan.

Taulukko 4. Junkarsborgin sähkökalastustulokset vuonna 2017 (p-arvot Ympäristöhallinnon koekalastusrekisteristä).

Laji	C 1.	C 2.	C/A	C/100m ²	N/100m ²	SE (N/100m ²)	Tot W (g)	Avg W (g)	B/100m ²	p
Ahven	13	11	24	10,71	37,72	78,19	174	7,25	273,49	0,5
Kivisimppu	6	7	13	5,8			37	2,85		0,25
Pasuri	1		1	0,45			32	32		0,5
Särki	2	1	3	1,34	1,79	1,55	126	42	75	0,6

Lohjanjärven verkkokoekalastukset toteutettiin heinä-syyskuussa 2017 kolmena ajanjaksona. Pyyntialueena olivat ensisijaiset pistekuormituksen kohdealueet Aurlahti–Ristiselkä ja Hällsnäsfjärden sekä vertailualueena Virkkalanlahden pohjoisosa (kuva 28). Jokaisella kalastusalueella verkkovuorokausia oli 30 ja kalastus tehtiin kahdella syvyysvyöhykkeellä (0–3 m ja 3–10 m). Pyyntipaikat olivat samat kuin vuoden 2013 kalastuksissa. Koekalastuksissa noudatettiin RCTL:n työraportin 21/2014 ”Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin” ohjeistusta. Kaikki tulokset on tallennettu ympäristöhallinnon koekalastusrekisteriin.

Lohjanjärven kesän 2017 verkkokoekalastusten kokonaisyksikkösaalis oli Aurlahti–Ristiselkä alueella melko korkea (taulukko 5), mutta kuitenkin selvästi pienempi kuin esimerkiksi Hiidenveden Mustionselällä vuonna 2016 (4 677 g/verkkoyö). Särkikalajien osuus biomassasta oli Aurlahti–Ristiselällä ja Hällsnäsfjärdenillä hyvä, mutta Virkkalanlahdella vain välttävä (taulukko 5).

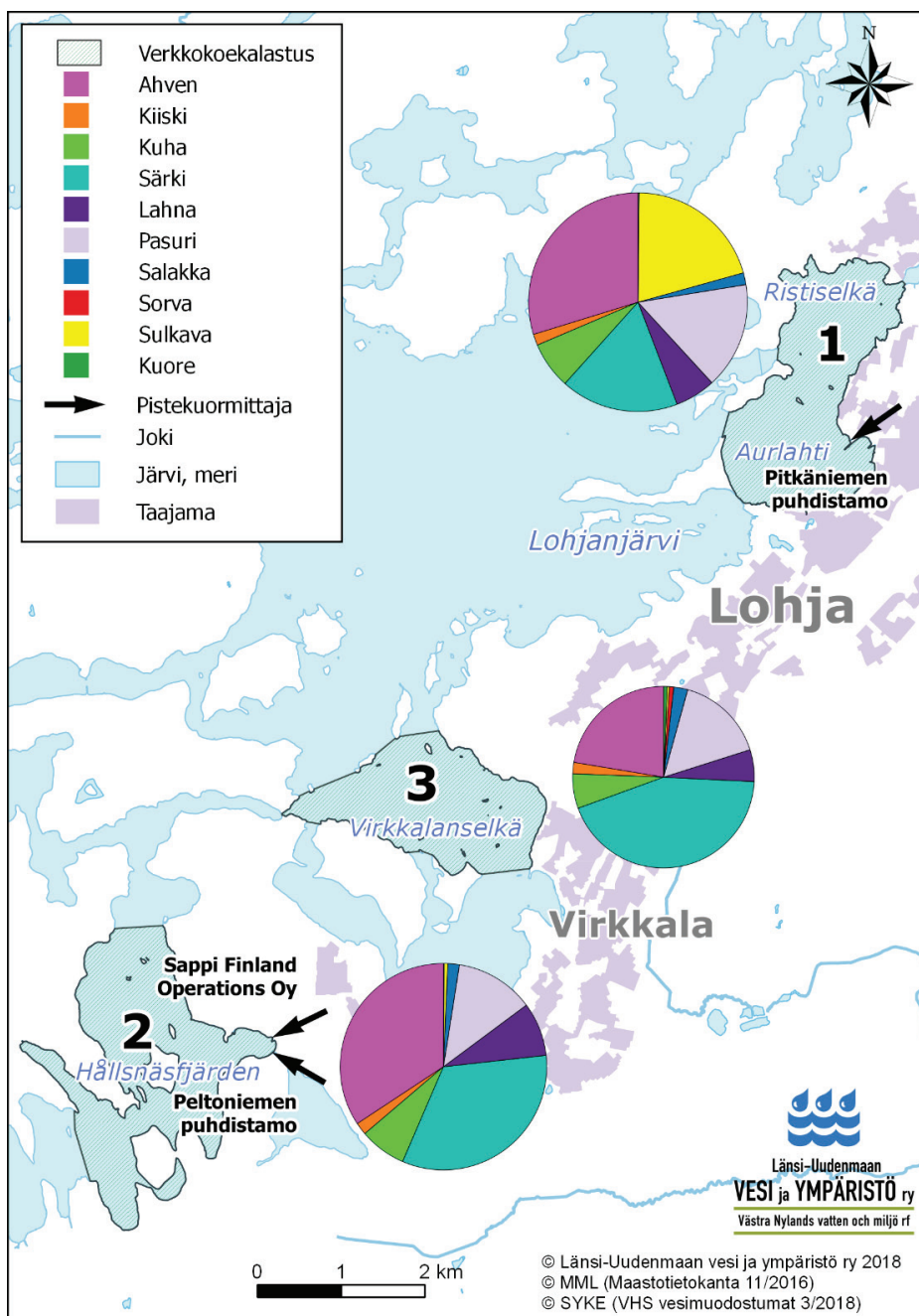
Taulukko 5. Yksikkösaalis (g ja kpl / verkkoyö sekä särkikalajien osuus biomassasta vuonna 2017). Luokittelu on tehty ympäristöhallinnon järvien ekologisen tilan biologisen luokittelun raja-arvojen mukaisesti.

	g/verkkoyö		kpl/verkkoyö		särkikalajien osuus (g)	
Aurlahti–Ristiselkä	3 320	välttävä	104	hyvä	61,47	hyvä
Hällsnäsfjärden	2 960	tyydyttävä	117	tyydyttävä	56,36	hyvä
Virkkalanlahti	2 295	hyvä	83	erinomainen	68,80	välttävä

Aurlahti–Ristiselän koekalastusosaalis koostui 9 kalalajista, joista biomassaltaan runsaimmat olivat ahven, sulka-va, särki ja pasuri (kuva 28). Lukumäärältään yleisimmät lajit olivat ahven ja särki. Sekä Hällsnäsfjärdenillä että Virkkalanlahdella lajikirjo oli lähes Aurlahti–Ristiselän kaltainen. Ahven ja särki olivat selvästi runsaimmat saalis-lajit sekä painon että kappalemäärän osalta molemmilla osa-alueilla.

Virkkalanlahden vertailualueen ahvensaalis jäi biomassalla mitattuna noin puoleen Hållsnäsfjärdenin ja Aurlahti–Ristiselän saaliista. Kaikilla osa-alueilla suurimman osan saaliista muodostivat 9–10 cm pituiset yksilöt. Hållsnäsfjärdeniltä saatiin kalastusten suurin, 40 cm mittainen ja 1 073 g painoinen ahven. Myös kuhan painokohtainen yksikkösaalis oli varsinaisilla tutkimusalueilla hieman vertailualueita korkeampi. Kuhat jakautuivat melko tasaisesti eri ikäluokkiin, kesänvanhoja poikasia havaittiin ilmeisesti kylmän kesän vuoksi hyvin vähän.

Lahnan yksikkösaalis oli korkein Hållsnäsfjärdenillä ja matalin Virkkalanlahdella. Aurlahti–Ristiselän ja Hållsnäsfjärdenin lahnaosaaliissa oli enemmän nuoria, 7–13 cm pituisia yksilöitä kuin Virkkalanlahdella. Pasuria saatiin Aurlahti–Ristiselältä (522 g/verkkoyö) hieman muita alueita enemmän. Myös sulkavan yksikkösaalis oli Aurlahti–Ristiselkä-alueella suuri, (681 g/verkkoyö). Saalis koostui kuitenkin melko isokokoisista yksilöistä ja kappalemääräinen yksikkösaalis jäikin muiden alueiden tapaan selvästi mm. lahnaa ja pasuria pienemmäksi. Muilta alueilta sulkavia saatiin hyvin vähän. Runsaimmat särkisaaliit saatiin Hållsnäsfjärdeniltä ja Virkkalanlahdella. Aurlahti–Ristiselän ja Hållsnäsfjärdenin alueilla pieniä 8–9 cm pituisia särkiä oli enemmän kuin Virkkalanlahdella, missä valtaosan saaliista muodostivat 13–18 cm mittaiset kalat.

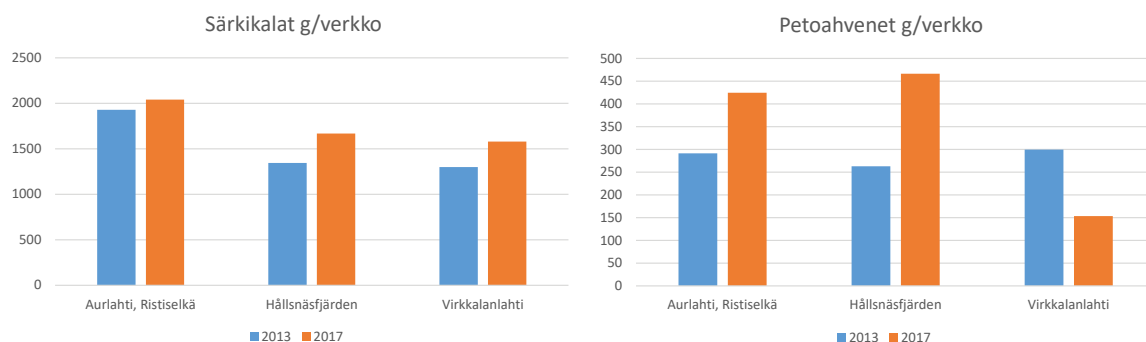


Kuva 28. Lohjanjärven verkkokoekalastus (kg) v. 2017.

Vuoden 2013 tuloksiin verrattuna sekä Aurlahti-Ristiselän että Hällsnäsfjärdenin kokonaisyksikkösaalis on hieman kasvanut, Virkkalanlahdella saalis on pysynyt lähes ennallaan. Ero yksikkösaaliin määrässä vertailualueen ja tarkkailualueiden välillä on siten kasvanut. Särkikalojen yksikkösaalis (g/verkkoyö) on kohonnut jonkin verran vuodesta 2013 kaikilla alueilla. Aurlahti-Ristiselällä ja Virkkalanlahdella kalat olivat kuitenkin edellistä kertaa suurempia ja kappalemääräinen yksikkösaalis pienempi kuin vuonna 2013.

Aurlahden, Ristiselän alueella pasuri- ja särkisaalis kasvoivat selkeimmin, sulkavaa ja salakkaa saatiin vähemmän, lahnasaalis pysyi lähes ennallaan. Hällsnäsfjärdenillä selkein muutos on särjen lisääntyminen, myös pasuria saatiin enemmän kuin vuonna 2013. Harvalukuisena esiintyvä sulkava näyttäisi alueella vähentyneen. Myös Virkkalanlahdella sulkavan yksikkösaalis on laskenut selvästi ja lahnaa saatiin niin ikään aiempaa vähemmän samalla kun pasuri- ja särkisaalis kasvoivat. Virkkalanlahdella särki olikin runsain laji vuonna 2017.

Vähintään 15 cm mittaisten petoahventen määrä oli kasvanut Aurlahti–Ristiselällä ja Hällsnäsfjärdenillä, Virkkalanlahdella isoja ahvenia oli aiempaa vähemmän (kuva 29).



Kuva 29. Särkikalojen ja petoahventen (≥ 15 cm) yksikkösaalis (g/verkkoyö) alueittain vuosina 2013 ja 2017.

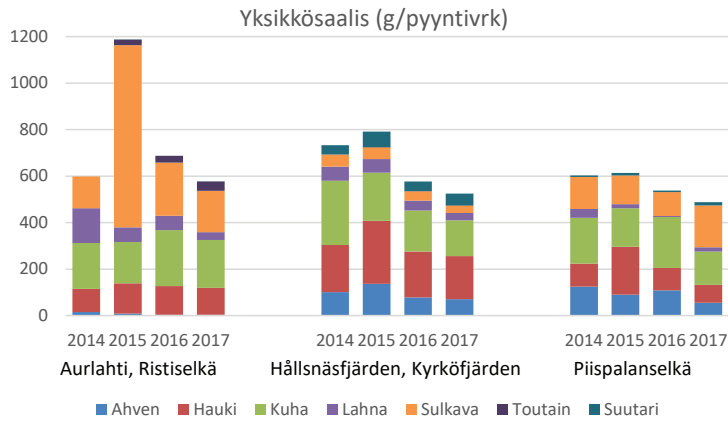
5.3.2 Lohjanjärven kirjanpitokalastus

Lohjanjärvellä kirjanpitokalastusalueita on viisi, joilla vuosina 2014–2017 kalasti keskimäärin 15 kirjanpitokalastajaa/vuosi. Kirjanpitokalastukseen lasketaan ainoastaan verkkokalastus ja erilaiset verkkokoot yhteismitallistetaan verkon standardikokoon (1,8 x 30 m). Kirjanpitokalastuksen määrä eri vuosina ja vuodenaikoina vaihteli alueittain. Verkkovuorokausien määrä oli korkein Isoselällä (enimmillään 13 600) ja Karjalohjanselällä. Piispalanselällä, Hällsnäsfjärdenillä ja Aurlahdella jäätii tavallisesti muutamiin satoihin verkkovuorokausiin, poikkeuksena kuitenkin Aurlahden vuoden 2017 2 700 verkkovuorokautta.

Karjalohjanselällä kalastettiin melko tasaisesti eri vuodenaikoina, runsaimmin kuitenkin talvella. Isoselällä kalastus ajoittui kesään, syksyyn ja talveen, keväällä kalastettiin hyvin vähän tai ei ollenkaan. Aurlahdella aktiivisinta kalastusaikaa oli yleensä talvi, mutta Piispalanselällä kesä ja kevät. Hällsnäsfjärdenin–Kyrköfjärdenin alueella kalastusintensiteetti vaihteli eniten eri vuosien välillä. Vuosina 2016 ja 2017 kalastettiin eniten talvella, mutta vuonna 2015 ei ollenkaan.

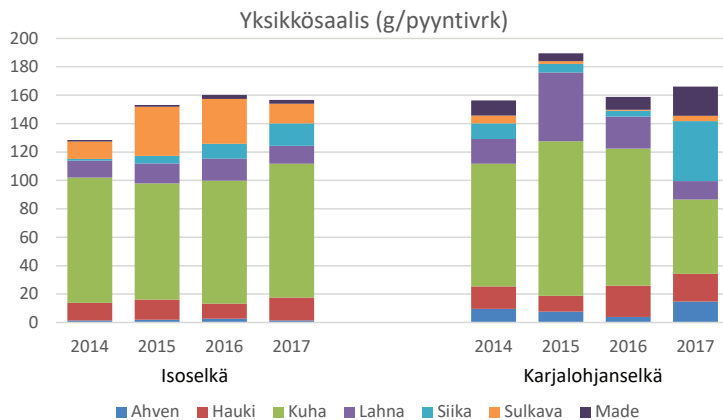
Valtaosa kirjanpitokalastuksen muikunpyynnistä kohdistui Isoselälle, jonka pyyntiponnistus oli keskimäärin kymmenkertainen Karjalohjanselkään verrattuna. Kalastus ajoittui pääosin kesään ja syksyyn.

Aurlahden kokonaisyksikkösaalis kohosi ennätyksellisen korkeaksi vuonna 2015 hyvin runsaan sulkavasaaliin ansiosta (kuva 30). Sulkavaa on saatu Aurlahdelta ja Ristiselältä muita alueita enemmän myös muina vuosina. Kuhan osuus saaliista on pysynyt ennallaan ja myös haukea on saatu viime vuosina tasaisesti. Lahnasaalis on hieman laskenut. Aurlahdella kalastettiin melko paljon myös harvoilla 60–70 mm verkoilla, mikä selittää vähäistä ahvensaalisista. Hällsnäsfjärdenin ja Kyrköfjärdenin alueella lähes kaikkien lajien yksikkösaalis on laskenut jonkin verran viimeisten kolmen vuoden aikana, särkikalojen osuus saaliista on kuitenkin pieni. Rehevissä, matalissa vesissä viihtyvää suutaria on tällä alueella muita enemmän. Myös Piispalanselällä tärkeimpien saalislajien (ahven, hauki ja kuha) yksikkösaaliit ovat vuonna 2017 hieman laskeneet, sulkavasaalis kasvoi. Piispalanselän ja pistekuormitettujen alueiden, etenkin Aurlahti, Ristiselän saaliit eroavat jonkin verran toisistaan, mutta selittyvät ainakin osittain pyydysvalinnalla. Vesien rehevöitymisestä hyötyviä kaloja, kuten suutaria ja lahnaa pistekuormitetuilla alueilla on hieman enemmän.



Kuva 30. Runsaimpien lajien yksikkösaalis (g/pyyntivrk) vuosina 2014–2017. Tuloksissa ei ole huomioitu muikkuverkkoja.

Kuhan yksikkösaalis oli Isoselällä vuonna 2017 toiseksi korkein vuoden 2011 jälkeen (kuva 31). Myös siikasaalis näyttäisi olevan kasvussa samalla kun sulkavasaalis on kääntynyt laskuun. Lahnan ja hauen osuudet kokonaisyksikkösaaliista ovat pieniä eikä niissä ei ole havaittavissa muutoksia. Siian osuus Karjalohjanselän kirjanpitokalastajien kokonaisyksikkösaaliista kohosi vuonna 2017 varsin korkeaksi. Vastaavia määriä siikaa saatiin edellisen kerran vuonna 2009. Kuhan yksikkösaaliin tähänastinen huippu saavutettiin tällä alueella vuonna 2015. Vuonna 2017 Karjalohjanselällä kalastettiin aikaisemmista vuosista poiketen myös tiheämmillä, 35–45 mm verkoilla, mikä lisäsi ahven-, made- ja siikasaalista. Esimerkiksi siikasaaliista 78 % saatiin alle 50 mm verkoilla. Kuhaa tiheämpiin verkkoihin jäi vähemmän.



Kuva 31. Runsaimpien saalislajien yksikkösaalis (g/pyyntivrk) Isoselällä ja Karjalohjanselällä. Tuloksissa ei ole huomioitu muikkuverkkoja.

Ahvenen runsaimmat yksikkösaaliit on saatu Piispalanselältä ja Hållsnäsfjärdenin–Kyrköfjärdenin alueelta, josta myös haukea saadaan parhaiten. Kuhaa pyydyksiin jää muita lajeja tasaisemmin järven eri osista, mikä johtuu osaltaan myös lajin suosiosta saaliskalana. Pienempien osa-alueiden yksikkösaalis on ollut selkivesiä korkeampi, mutta kilometräisesti selvästi runsain saalis tulee kuitenkin Isoselältä. Lahnaa saadaan nykyisin pieniä määriä melko tasaisesti useimmista järven eri osista. Siikaa esiintyi saaliissa runsaimmin Karjalohjanselällä ja Piispalanselällä, mutta vuoden 2017 yksikkösaalis osoittaa pieniä merkkejä siikakannan elpymisestä muillakin osa-alueella. Kirjanpitokalastuksen perusteella sulkava on runsaslukuisin Aurlahdella, Ristiselällä ja Piispalanselällä.

Isoselkä on muikunkalastuksen pääaluetta. Huippuvuonna 2004 muikun yksikkösaalis oli peräti 1 460 g/pyyntivrk, mutta laski tämän jälkeen jo noin kymmenesosaan ennen kuin kääntyi uudelleen kasvuun. Vuonna 2017 muikun yksikkösaalis Isoselällä oli korkein vuoden 2009 jälkeen, 365 g/pyyntivrk. Karjalohjanselän yksikkösaalis on laskenut ja oli vuonna 2017 tutkimushistorian alhaisin, 112 g/pyyntivrk.

5.3.3 Lohjanjärven kalojen aistinvarainen arviointi ja elohopeapitoisuus

Lohjanjärven velvoitetarkkailussa aistinvaraisella arvioinnilla seurataan kuormituksen vaikutusta kalan aistit-taviin ominaisuuksiin. Tutkittavat kalalajit ovat hauki ja kuha, joita molempia pyritään hankkimaan pistekuor-mituksen lähialueilta (Aurlahti–Ristiselkä ja Hållsnäsfjärdenin eteläosa) sekä vertailualueelta (Karjalohjanselkä) viisi kappaletta. Aistinvarainen arviointi tehdään kokoomanäytteestä. Aurlahti–Ristiselkän alueelta arvioitavaksi toimitettiin viisi haukea ja kolme kuhaa, Karjalohjanselältä yhdeksän haukea ja viisi kuhaa, Hållsnäsfjärdeniltä ei vuonna 2017 näytekaloja aistinvaraiseen arviointiin saatu.

Sekä Aurlahden että Karjalohjanselän hauet arvioitiin melko hyväksi ja kuhat hyväksi. Aurlahden hauet saivat yleisarvion 2,88 ja kuhat 3,88. Karjalohjanselällä vastaavat luvut olivat 3,15 ja 3,75 asteikolla 0–5. Yksityiskohtai-set tulokset ulkonäön, hajun ja maun arvioista raakana ja kypsennettynä löytyvät erillisessä tulosliitteessä, joka toimitetaan yhteistarkkailuraportin yhteydessä. Aurlahden hauet ovat viime vuosina olleet laadultaan hieman muita alueita heikompia, kuhissa ei eroja tutkimusalueiden ja vertailualueen välillä ei ole havaittavissa.

Elohopeapitoisuus määritettiin ahvenista pistekuormituksen lähialueilta (Aurlahti ja Hållsnäsfjärdenin eteläosa) sekä vertailualueelta (Virkkalanlahti) kustakin 5 kpl/alue. Näytekalat olivat 15–20 cm mittaisia. Aurlahdella elo-hopeapitoisuudet vaihtelivat 0,069–0,14 mg / kg tp välillä (ka. 0,101 mg / kg tp), Hållsnäsfjärdenillä 0,044–0,17 mg / kg tp välillä (ka. 0,089 mg / kg tp) ja Virkkalanlahdella 0,1–0,16 mg / kg tp välillä (ka. 0,126 mg / kg tp). Lohjanjärvi luokitellaan vähähumuksiseksi järveksi, jossa elohopean ympäristölaatunormi ahvenelle on 0,2 mg/kg (Kangas (toim.) 2018). Kaikki kalat alittivat Valtioneuvoksen asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja hai-tallisista aineista (1022/2006) ahvenen lihaksessa elohopealle esitettyihin ympäristölaatunormin.

5.3.4 Lohjanjärven kalastustiedustelu

Kalastustiedustelu tehtiin ruokakuntakohtaisena, kirjallisena kyselynä, jossa käytettiin kolmea kontaktikertaa. Tiedustelun perusjoukko koostui kolmesta kohdejoukosta:

- Raasepori, yhteisten vesialueiden osakkaat
- Lohjanjärven osakaskunnilta kalastusluvan lunastaneet
- Lohjanjärven kalastusseuran (LOKS) jäsenet.

Tietoja kalastusluvan lunastaneista saatiin 18:lta osakaskunnalta, joiden yhteenlaskettu vesipinta-ala kattaa 44 % osakaskuntien hallitsemasta vesialueesta Lohjanjärvellä. Osakaskunnilta luvan lunastaneiden perusjoukon koko arvioitiin oletuksella, että kalastaneiden ruokakuntien määrä myös muiden osakaskuntien alueilla oli sama kuin tietoja luovuttaneiden osakaskuntien vesialueilla keskimäärin. Tiedustelu lähetettiin koko perusjoukolle. Lohjan-järvellä kalasti vuonna 2013 15 kirjanpitokalastajaa, joiden pyynti- ja saalistiedot huomioitiin myös tuloksissa.

Tutkimusalueena oli koko Lohjanjärvi kuitenkin niin, että tarkkailu painottui seuraaville osa-alueille:

1. Aurlahti, Ristiselkä
2. Isoselkä
3. Karjalohjanselkä
4. Piispalanselkä
5. Hållsnäsfjärden, Kyrköfjärden.

Usealla eri osa-alueella kalastaneita käsiteltiin omana ryhmänään. Kalastusalueensa ilmoittamatta jättäneiden vastaajien pyynti- ja saalistiedot on huomioitu vain koko tutkimusaluetta koskevilla tuloksilla. Kalastustiedus-telun vastausprosentti (65 %) oli edellistä tutkimuskertaa (2013, 74 %) heikompi, mutta vielä kohtalaisen hyvä tulosten luotettavuuden kannalta. Kalastaneita vastanneiden joukossa oli keskimäärin 60 %, Raaseporin vesialu-teen omistajien joukossa noin kolmasosa. Taulukon 6 kohderyhmien lisäksi tuloksissa on huomioitu 15 kirjanpi-tokalastajan pyynti- ja saalistiedot.

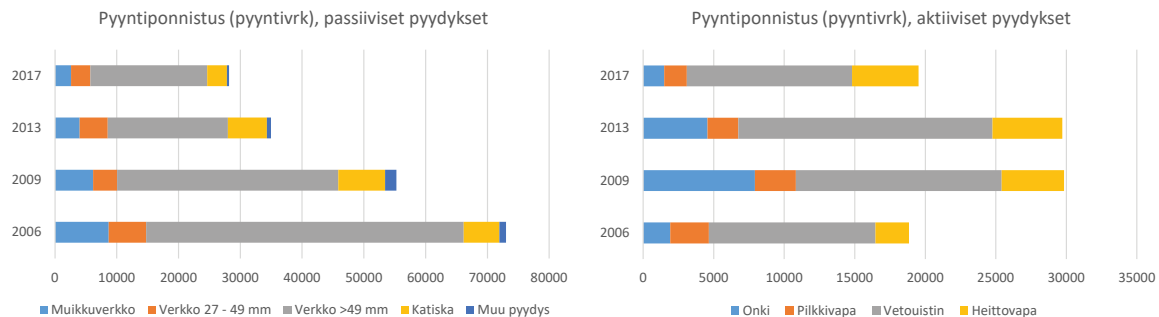
Taulukko 6. Kalastustiedustelun kohderyhmät, otoskoot, vastausaktiivisuus ja kalastaneiden määrä vuonna 2017.

	Raasepori	Osakaskunnat	LOKS	Yhteensä
Perusjoukko	71	745	275	1091
Otos	71	284	275	630
Vastusprosentti	74,6	73,9	53,8	65,2
Kalastaneita (%)	32,1	66,2	61,5	60,1

Kalastuksen määrä

Kalastustiedustelun mukaan Lohjanjärvellä kalasti vuonna 2017 noin 660 ruokakuntaa, joista noin joka neljäs kalasti useammalla kuin yhdellä osa-alueella. Yksittäisistä alueista suosituinta kalastus oli Isoselällä (19 % kalastaneista) ja Piispalanselällä (16 % kalastaneista). Erityisesti pyyntiponnistuksen osalta kalastustiedustelun tuloksissa virhemahdollisuus on melko suuri, sillä vain noin 57 % kalastaneista oli ilmoittanut pyyntitiedot yksiselitteisesti, muissa vastauksissa oli pienempiä ja suurempia puutteita, joita pyrittiin korjaamaan mahdollisuuksien mukaan.

Vuoden 2006 jälkeen kalastus seisovilla pyydyksillä ja etenkin verkoilla väheni merkittävästi, vuosien 2013 ja 2017 välillä lasku on kuitenkin hidastunut (kuva 32). Myös vapakalastuksen (vetouistelu, heittovapa, onki, pilkki) määrä väheni vuoden 2013 tasosta. Varsinkin onki-, mutta myös vetouisteluvuorokaudet laskivat selvästi. Osaltaan pyyntimäärän laskuun lienee vaikuttanut varsin viileä ja tuulinen kesä.



Kuva 32. Pyyntiponnistus passiivisilla (pyydysvrk) ja aktiivisilla (pyyntikrt) pyydyksillä Lohjanjärvellä vuosina 2006, 2009, 2013 ja 2017.

Valtaosa vuoden 2017 passiivisten pyydyksien ponnistuksesta kohdistui Isoselälle ja Karjalohjanselälle, tiedustelun mukaan Väänteenjoen–Pappilanselän alueella seisovilla pyydyksillä ei kalastettu. Vapakalastajat liikkuvat yleisesti usealla osa-alueella, mutta yksittäisistä alueista Piispalanselkä oli suosituin vapakalastuksen kohde.

Vilkkaimmin Lohjanjärvellä kalastetaan kesällä, heinä-elokuussa. Vähäisintä kalastus oli joului- ja marraskuussa. Maikkalanselällä ja Virkkalanlahdella vilkkainta kalastusaikaa oli toukokuu, Aurlahden ja Ristiselän alueella kalastettiin varsin paljon myös talvikuukausina. Ruokakuntakohtainen kalastusvuorokausien määrä vaihteli Outamonjärven 22 ja Virkkalanlahden 62 välillä. Keskimäärin ruokakunnat kalastivat Lohjanjärvellä vuonna 2017 noin 31 vuorokautena.

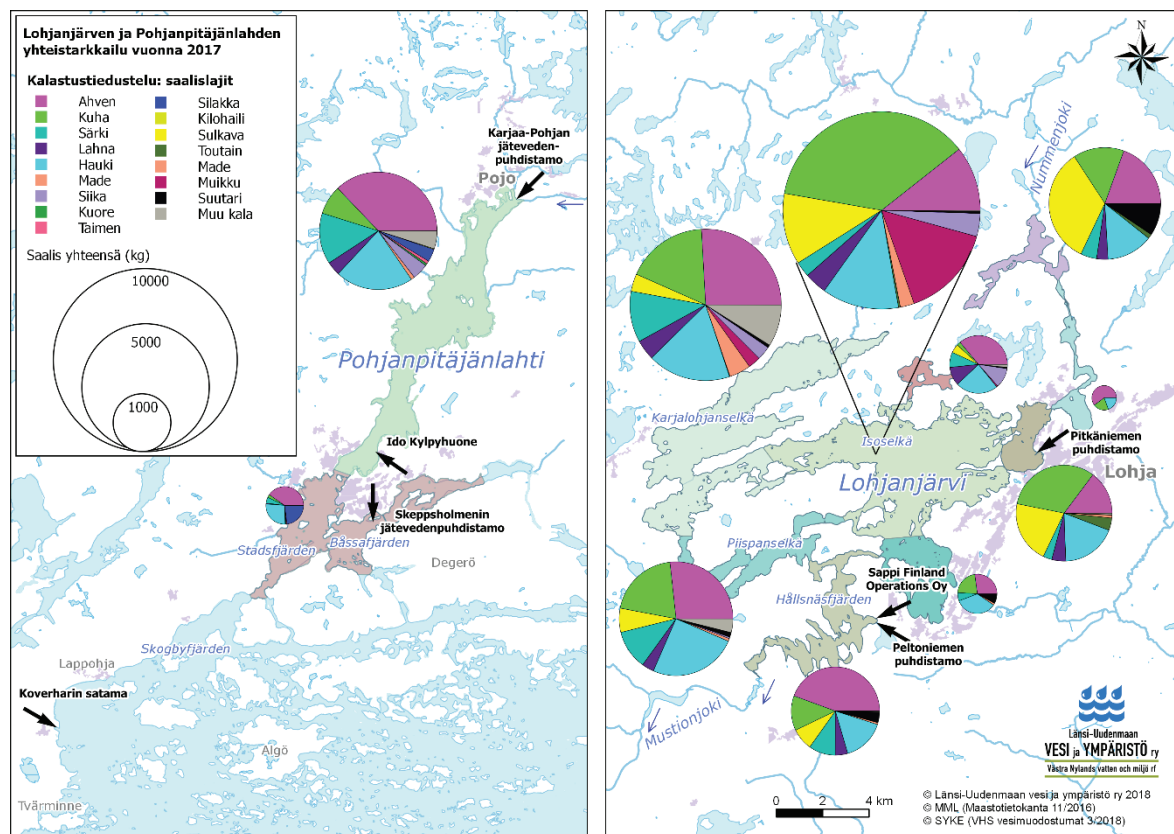
Saaliit

Lohjanjärven kalastustiedustelun perusteella arvioitu kokonaissaalis vuonna 2017 oli noin 45 300 kg (taulukko 7). Runsaimmat lajit olivat kuha, hauki ja ahven. Lohjanjärven kokonaissaaliista 55 % kalastetaan järven suurilta selkääalueilta Isoselältä (36 %) ja Karjalohjanselältä (kuva 33). Sekä Piispalanselän että Maikkalanselän osuus kokonaissaaliista on 12 %, muiden osa-alueiden saalis jää alle kymmeneen prosenttiin. Saalista n. 70 % saatiin seisovilla pyydyksillä ja loput 30 % vapavälineillä. Puolet haukisaaliista pyydystettiin heittovavalla tai vetouistellen, ahvenista kolmasosa saatiin pilkillä ja neljäsosa katiskalla. Kolme neljästä saaliiksi saaduista kuhista kalastettiin verkoilla.

Taulukko 7. Lohjanjärven saalis (kg) sekä osuudet kokonaissaaliista lajeittain ja pyydysittäin vuonna 2017.

Kalalaji	kg	%	Pyydys	kg	%
Ahven	8542	18,9	Verkko 27-49 mm	3757	8,3
Hauki	9412	20,8	Verkko yli 49 mm	21733	48,0
Kuha	11657	25,8	Muikkuverkko	2964	6,5
Toutain	257	0,6	Katiska	3635	8,0
Made	851	1,9	Koukku	66	0,1
Taimen	16	0,03	Heittovapa	3180	7,0
Muikku	2331	5,1	Vetouistin	5480	12,1
Siika	949	2,1	Onki	1196	2,6
Sulkava	5482	12,1	Pilkkivapa	3219	7,1
Särki	2317	5,1	Muu pyydys	40	0,1
Suutari	742	1,6	Yhteensä	45270	100,0
Lahna	1815	4,0			
Muu kala	900	2,0			
Yhteensä	45270	100,0			

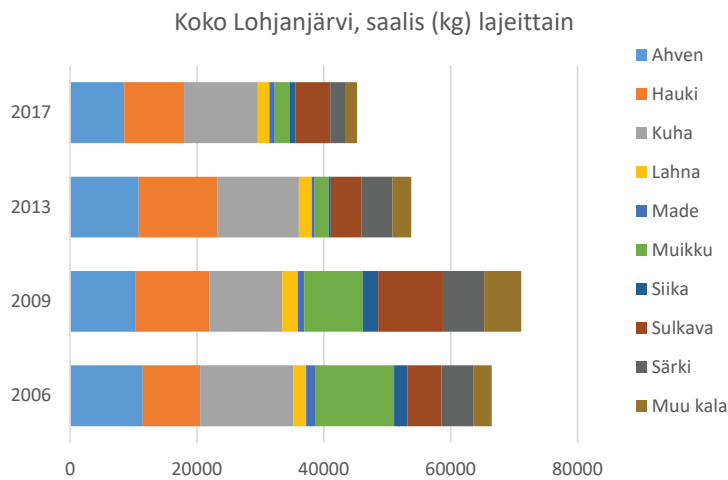
Vaikka Lohjanjärven kokonaissaalis on tiedustelun perusteella laskenut selvästi (vuonna 2017 53 800 kg ja vuonna 2009 71 100 kg), on ruokakuntakohtainen keskisaalis (57 kg) kuitenkin pysynyt lähes ennallaan. Alueittain erot olivat suuria ja vaihtelivat Outamonjärven 19 kilosta Maikkalanselän 100 kiloon. Edelliseen tiedusteluun verrattuna ruokakuntakohtainen saalis kasvoi erityisen paljon Aurlahden, Ristiselän alueella (saalis/rk vuonna 2013 14 kg ja 2017 87 kg). Kasvu selittyy huomattavasti aktiivisemmalla verkkokalastuksella ja selvästi suuremmalla kokonaissaaliilla samalla kun kalastaneiden ruokakuntien määrä puolittui. Muilla osa-alueilla muutokset olivat pienempiä. Suurin osa muikuista, sioista ja myös kuhista sekä lahnoista pyydystettiin Isolelältä. Toutaimia saatiin eniten Aurlahden ja Ristiselän alueelta ja suutareita Maikkalanselältä. Sulkavia jäi pyydysiin muita alueita useammin Maikkalanselällä ja Isolelällä. Muut lajit esiintyivät saaliissa tasaisemmin järven eri osissa.



Kuva 33. Eri lajien kalastustiedustelujen saaliin jakautuminen alueittain yhteistarkkailualueilla vuonna 2017.

Lohjanjärven kokonaissaaliin pieneneminen näkyy etenkin runsaimpien lajien (kuha, hauki, ahven) saalismäärän hienoisena laskuna. Vuoteen 2013 verrattuna siikasaalis lähes kolminkertaistui, vaikka olikin edelleen melko pieni (kuva 34). Siikaa saatiin vielä vuonna 2009 noin 2 400 kg, mutta tämän jälkeen saalis väheni selvästi. Vaikka Lohjanjärveen on istutettu siikaa vuosittain, on sen tuotto ollut heikko. Vuoden 2017 tiedustelun mukaan kanta näyttää nyt kuitenkin olevan elpymässä. Myös madetta saatiin aiempaa enemmän, saalis kaksinkertaistui vuodesta 2013. Särkisaaliin määrä jatkoi laskua, mutta sulkavaa pyydysiin jäi edellistä tutkimuskertaa enemmän.

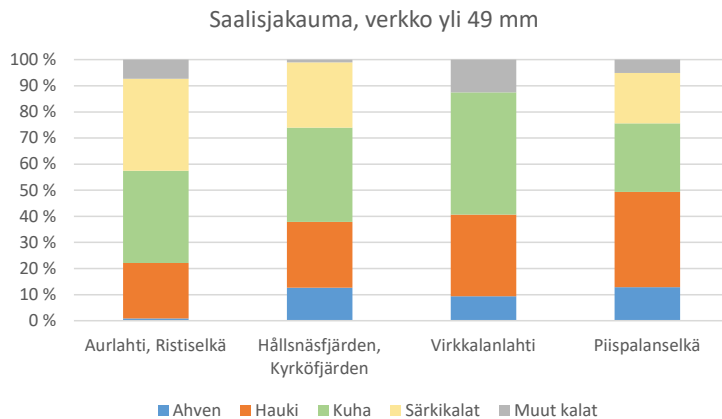
Särkikalojen (lahna, sulkava, suutari, särki) osuus kokonaissaaliista oli 23 % ja hieman vuotta 2013 pienempi (26 %).



Kuva 34. Lohjanjärven saalis (kg) lajeittain vuosina 2006, 2009, 2013 ja 2017.

Alueittaisessa tarkastelussa pyyntiponnistus ja kokonaissaalis kasvoivat vuoteen 2013 verrattuna ainoastaan Aurlahden ja Ristiselän alueella sekä Karjalohjanselällä. Saalismäärä ja lajijakauma vaihtelivat vuosien 2013 ja 2017 välillä pitkälti pyyntiponnistuksen määrän ja kalastusvälineiden käytön mukaisesti. Särkisaaliin lasku on nähtävissä Karjalohjanselkää lukuun ottamatta tarkkailun kaikilla muilla osa-alueilla. Isoselän muikkusaalis on kasvanut, vaikka muikkuverkoilla kalastettiin aikaisempaa vähemmän.

Verrattuna solmuväliltään yli 49 mm verkoilla saadun saaliin jakaumaa pistekuormituksen lähialueilla ja lähinnä vastaavilla pienemmillä osa-alueilla havaitaan, että varsinkin Aurlahti–Ristiselän alueella särkikalajien osuus saaliista on Virkkalanlahden ja Piispalanselän alueita suurempi (kuva 35). Myös Hällsnäs fjärdenin ja Kyrköfjärdenin alueella särkikalajien osuus on hieman ns. vertailualueita korkeampi. Virkkalanlahdella kalastus oli vähäistä, mikä voi aiheuttaa vääristymää tuloksiin.



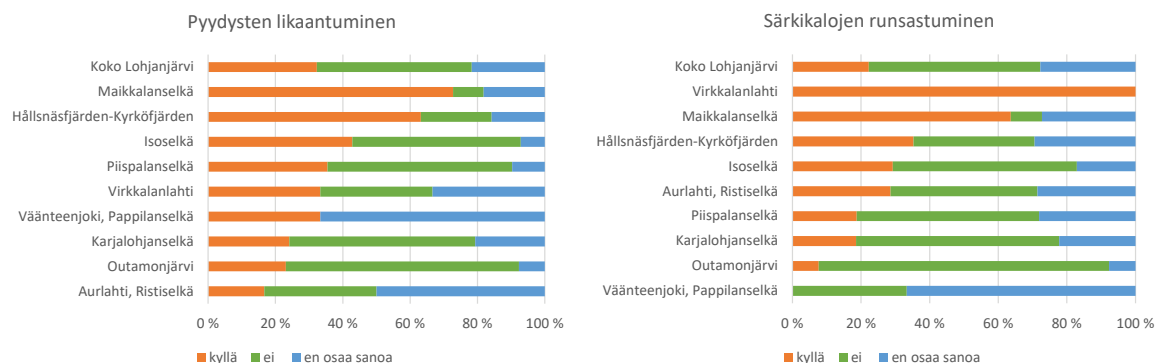
Kuva 35. Solmuväliltään yli 49 mm verkkojen saalisjakauma Lohjanjärven pistekuormituksen kohdealueilla ja ns. vertailualueilla vuonna 2017.

Kalastustiedusteluvastausten mukaan Lohjanjärveltä ravustettiin vuonna 2017 lähes 34 000 täplärapua. Ravun yksikkösaalis (0,7 kpl/merta/vrk) jäi vain hieman vuoden 2013 (0,8 kpl/merta/vrk) tasosta.

Vastaajien havaintoja kalastosta, kalastuksesta ja Lohjanjärven tilasta

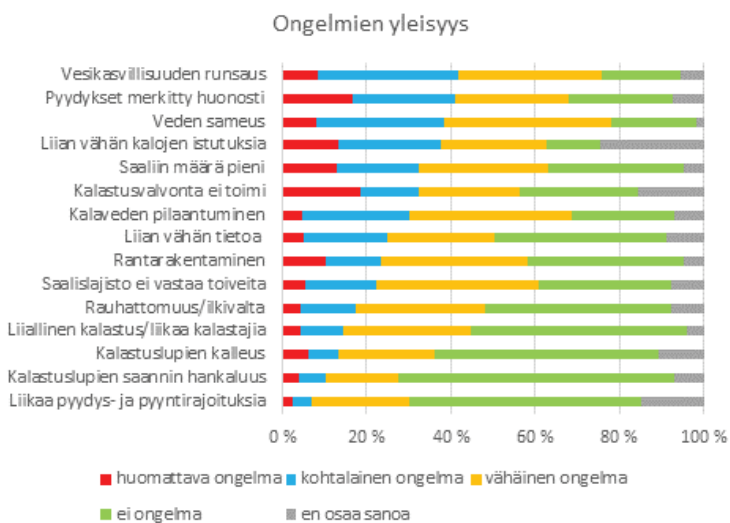
Kalastustiedustelussa kartoitettiin kalastuksen yhteydessä havaittujen haittojen esiintymistä viimeisten kolmen vuoden aikana (kuva 36). Noin joka kolmas vastannut oli havainnut pyydysten likaantumista koko Lohjanjärvel-

lä–Maikkalanselällä ja Hållsnäsfjärdenin, Kyrköfjärdenin alueilla havaintoja oli tehnyt yli puolet vastanneista. Särkikalajien runsastumisesta tehtiin eniten havaintoja Virkkalanlahdella ja Maikkalanselällä, runsaita leväkukintoja oli havaittu jonkin verran lähes koko järvellä. Kalojen haju- ja makuvirheitä havaittiin jonkin verran Maikkalanselällä ja Virkkalanlahdella. Virkkalanlahdella veden hajuhaitat olivat myös muita alueita yleisempiä. Pistekuormituksen kohteena olevat tutkimusalueet eivät poikenneet muiden alueiden tuloksista.



Kuva 36. Havaintoja kalastossa, kalastuksessa ja järven tilassa vuosina 2015–2017 alueittain.

Vastaajien omista kommentteista mielipiteet kalakannan muutoksista vaihtelivat suuresti. Etenkin siian kohdalla osa vastaajista totesi kannan heikentyneen, kun taas joidenkin mielestä siikakanta oli aiempaa parempi. Melko yleisesti havaittiin kuhan vähentymistä ja keskikoon pienentymistä, toisaalta isoja kaloja saatiin. Havaintoja ahvenen koon kasvusta oli tehty, mutta rapukannan todettiin pienentyneen. Muista järvessä havaituista ilmiöistä useimmat liittyivät veden korkeuden suureen vaihteluun ja vesikasvillisuuden runsastumiseen. Myös veden laadun todettiin silmännähdän parantuneen.



Kuva 37. Ongelmien yleisyys Lohjanjärven kalastuksessa kalastustiedustelun mukaan vuonna 2017.

Suurimpina kalastukseen vaikuttavina ongelmina (huomattava tai kohtalainen ongelma) vastaajat kokivat runsaan vesikasvillisuuden, huonosti merkityt pyydykset, veden sameuden ja vähäiset istutukset (kuva 37). Lähes joka viidennen vastaajan mielestä toimimaton kalastuksen valvonta oli huomattava ongelma. Mielipiteet vaihtelivat alueittain. Maikkalanselällä vesikasvillisuuden runsaus ja veden sameus häiritsi eniten. Väänteenoella, Pappilanselällä, Aurlahdella, Ristiselällä ja Isoselällä pyydysten huono merkintä koettiin suurimmaksi ongelmaksi. Outamonjärvellä ja Virkkalanlahdella kalastajia häiritsi runsas vesikasvillisuus, Hållsnäsfjärdenin, Kyrköfjärdenin ja Piispalanselän alueilla erityisesti saaliin pieni määrä. Karjalohjanselällä suurimmaksi ongelmaksi koettiin istutusten vähäisyys.

Muina kalastukseen liittyvinä ongelmina mainittiin mm.

- amatööri ammattikalastus, verkottajat myyvät pimeästi kalaa
- pyydystä ja päästä kalastus, vahingoittuneita ja kuolleita isoja kuhia
- liikaa moottoriveneitä
- vesialueen jakautuneisuus useaan, pieneen osakaskuntaan ja niiden puutteellinen tiedotus
- kalastuskilpailut, kalastaminen liian lähellä mökkirantoja
- laidunnus vesirajassa
- rapumertojen puutteellinen merkintä, rapurosvot
- salakalastus, olematon kalastuksenvalvonta
- lisääntyneet varkaudet.

Kalastuksensa arvosanaksi vastaajat antoivat 7,6. Alhaisin arvosana oli Hällsnäsjärdenin, Kyrköjärdenin alueella, 7,1 ja korkein Virkkalanlahdella ja usealla alueella kalastaneiden keskuudessa. Mieluiten vastaajat halusivat Lohjanjärveen istutettavan kuhaa, taimenta ja siikaa.

5.3.5 Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen kalastustiedustelu

Vuoden 2017 kalastusta koskeva kalastustiedustelu toteutettiin kolmea kontaktikertaa käyttäen kirjallisena, ruokakuntakohtaisena kyselynä ja kohdistettiin seuraaville ryhmille:

- Raseborgs sportfiskare rf. / seuran jäsenet
- Äminneforsin kalastusseura / seuran jäsenet
- Raaseporin kaupunki / Tammisaaren vesialueelle kalastusluvan lunastaneet.

Tiedustelu lähetettiin kaikille perusjoukkoon kuuluneille. Tuloksissa tarkastellaan pyyntiponnistusta pyydyksittäin ja alueittain. Saalistiedot esitetään lajeittain ja pyydyksittäin koko tutkimusalueella ja eri osa-alueilla. Lisäksi tarkastellaan kalastusta haittaavien tekijöiden esiintymisen yleisyyttä. Muutoksia kalastossa ja kalastuksessa verrataan aikaisempiin tuloksiin.

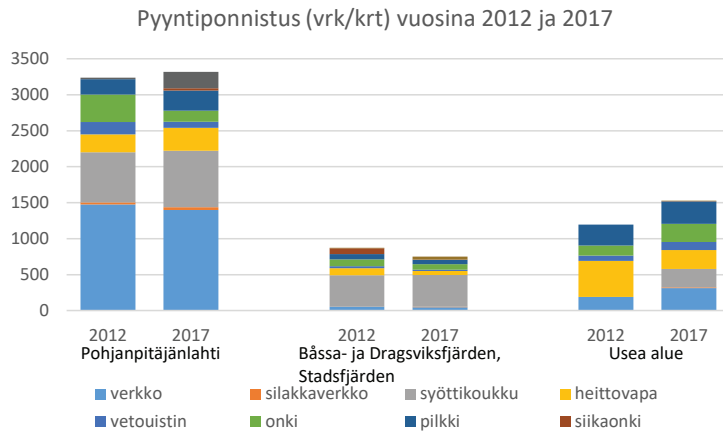
Tulokset pyrittiin käsittelemään tarkkailuohjelman mukaan alueittain (A. Pohjanpitäjänlahti, B. Båssa- ja Dragsviksfjärden, C. Tammisaari Stadsfjärden). Alueilla B ja C kalastaneita oli kuitenkin niin vähän, että tuloksissa nämä alueet on yhdistetty. Noin joka viides kalastaja oli kalastanut usealla eri osa-alueella ja tulosten käsittelyssä tämä ryhmä on käsitelty erillisenä ryhmänä. Vastauksissa oli puutteita etenkin pyyntiponnistuksen ja saaliin määrissä, mikä lisää virhemahdollisuutta, vaikka puutteellisia tietoja pyrittiinkin täydentämään mahdollisuuksien mukaan.

Vastausaktiivisuus ja kalastajamäärä

Tiedustelulomake lähetettiin 153 ruokakunnalle, joista sen palautti 64 %. Vastausaktiivisuus oli vielä kohtuullisen hyvä, mutta heikompi kuin edellisellä tutkimuskerralla vuonna 2012 (72 %). Vastanneista noin kaksi kolmasosaa (67 %, 103 kpl) oli kalastanut tutkimusalueella vuoden 2017 aikana. Vuonna 2012 kalastaneita ruokakuntia oli 130, mutta tällöin tiedusteluun kuului vielä Lappohja–Koverharin alue, joka ei enää uudessa tarkkailuohjelmassa ole mukana. Vuonna 2012 yli 40 prosenttia kalastaneista oli kalastanut tällä alueella, mikä selittää kalastaneiden ruokakuntien määrän laskua. Vuonna 2017 kalastaneita ruokakuntia oli eniten Pohjanpitäjänlahden alueella, 59 kpl.

Kalastuksen määrä ja ajoittuminen

Koko tutkimusalueen pyyntiponnistuksesta kolmasosa on verkkokalastusta, neljäsosa koukkukalastusta ja viidesosa onki- ja pilkkikalastusta (kuva 38). Heittokalastuksen ja vetouistelun osuus pyynnistä oli noin 15 %. Vaikka seisovien ja ns. aktiivisten pyydysten pyyntiponnistusta ei voi suoraan verrata toisiinsa, nähdään pyyntiponnistuksen jakaantuminen ja vaihtelu alueittain kuitenkin suuntaa-antavasti.



Kuva 38. Pyyntiponnistus alueittain (vrk/krt) vuosina 2012 ja 2017.

Pohjanpitäjänlahdella kalastus oli moninkertaista verrattuna Båssa- ja Dragsviksfjärdeniin sekä Stadsfjärdeniin, missä kalastusta rajoittaa Tammisaaren lähivesien osittainen verkkokalastuskielto. Tällä alueella valtaosa pyyntistä (59 %) olikin koukkukalastusta. Pohjanpitäjänlahdella verkkokalastuksen osuus kokonaispyynnistä oli 43 %, sekä syöttikoukut että vapakalastusvälineet kattoivat noin neljänneksen kokonaispyynnistä. Ongella kalastettiin aiempaa vähemmän, katiskalla enemmän.

Usealla alueella kalastaneet olivat aktiivisimpia kalastajia, pyyntiponnistus oli kaksinkertainen Båssa-, Dragsviks- ja Stadsfjärdenillä kalastaneisiin verrattuna, vaikka molemmilla alueella kalastaneiden määrä oli sama. Pyyntiponnistus kasvoi etenkin verkko- ja koukkukalastuksen sekä onginnan lisääntymisen myötä, heittovavalla kalastettiin aiempaa vähemmän. Vapakalastuksen osuus oli yli 60 % kokonaispyynnistä.

Koko tarkkailualueella kalastetaan varsin tasaisesti toukokuusta aina lokakuulle saakka, aktiivisimmin syyskuussa. Tammisaaren ympäristössä kalastettiin kuitenkin eniten helmikuussa.

Saalis

Koko tarkkailualueen runsaimmat saalislajit olivat ahven (39 % kokonaissaaliista) ja hauki (23 %) (kuva 33). Seuraavaksi eniten saatiin särkeä (12 %) ja kuhaa (8 %). Vapakalastusvälineiden (heittovapa, vetouistin, onki ja pilkki) yhteenlaskettu saalis oli yli puolet (56 %) kokonaissaaliista. Pilkillä saatiin vain hieman vähemmän kalaa kuin kaikilla verkoilla yhteensä. Katiskalla pyydystettiin joka kymmenes kalakilo. Alueen kokonaissaaliista 60 % pyydystettiin Pohjanpitäjänlahdelta, Båssa-, Dragsviks- ja Stadsfjärdenin osuus oli vain 6 prosenttia.

Taulukko 8. Saalis lajeittain tutkimusalueella vuonna 2017.

Kalalaji	Pohjanpitäjänlahti		Båssa-, Dragsviks- ja Stadsfjärden		Usea alue		Yhteensä	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Silakka	146	3,5	98	23,0	186	8,0	430	6,2
Kilohaili	8	0,2			32	1,4	40	0,6
Siika	185	4,4	2	0,4	25	1,1	212	3,0
Taimen	36	0,9	3	0,6			38	0,5
Hauki	899	21,5	114	26,7	557	24,0	1571	22,5
Lahna	160	3,8	3	0,7	86	3,7	249	3,6
Särki	587	14,0	22	5,1	198	8,5	807	11,6
Kampela					31	1,3	31	0,4
Made	41	1,0			2	0,1	42	0,6
Kuha	335	8,0	11	2,6	211	9,1	557	8,0
Ahven	1553	37,2	173	40,4	955	41,2	2728	39,1
Kuore	24	0,6	2	0,4	5	0,2	30	0,4
Muu kala	206	4,9	0,5	0,1	31	1,3	238	3,4
Yhteensä	4180	100,0	427	100,0	2319	100,0	6973	100,0

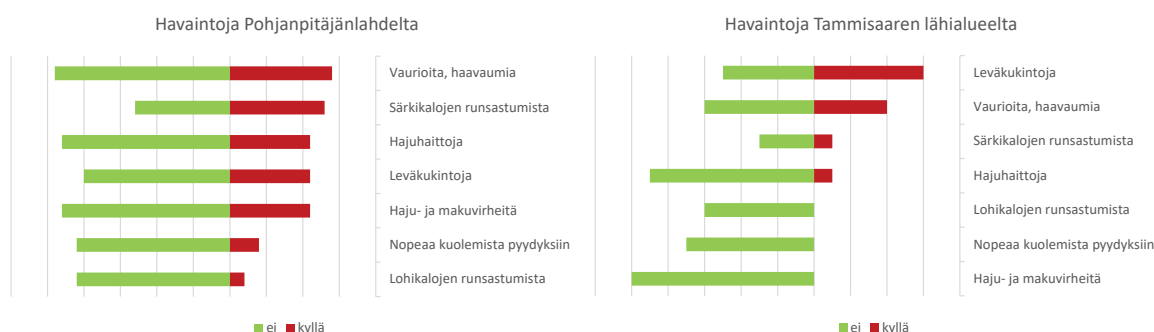
Vaikka Pohjanpitäjänlahden pyyntiponnistus pysyi lähes ennallaan, kasvoi saalis lähes kaksinkertaiseksi vuosien 2012 ja 2017 välillä. Eniten kasvoivat ahven- ja särkisaalis, siikaakin saatiin jonkin verran, lahnaa aiempaa vähemmän. Tammisaaren lähialueen saalis lähes puolittui, vaikka kalastus ei vähentynyt suuressi. Saaliin suustuminen näkyi kaikkien lähes lajien kohdalla, silakkaa kalastettiin ja saatiin kuitenkin enemmän kuin ennen.

Sekä kuhan että lahnan osuus jäi vähäisen verkkokalastuksen takia pieneksi. Lähes 40 % saaliista pyydystettiin ongella ja pilkillä. Vaikka usealla alueella kalastaneet kalastivat aiempaa hieman enemmän, jäi saalis kuitenkin vuotta 2012 pienemmäksi. Kuhasaalis laski selvästi, mutta silakkaa saatiin enemmän. Ruokakuntakohtainen keskisaalis oli Pohjanpitäjänlahdella 110 kg, Tammisaaren lähialueilla 39 kg ja usealla alueella kalastaneilla 136 kg.

Kalastusta haittaavat tekijät Pohjanpitäjänlahdella ja Tammisaaren lähialueella

Kalastustiedustelun yhteydessä kartoitettiin myös kalastusta haittaavia tekijöitä. Rungas vesikasvillisuus oli molemmilla osa-alueilla eniten haittaa aiheuttava ilmiö. Pohjanpitäjänlahdella kalastaneita häiritsivät myös pyydysten likaantuminen ja veden huono laatu. Tammisaaren ympäristössä haittaa aiheuttivat vesikasvillisuuden lisäksi saaliin pieni määrä ja hylkeet. Muina kalastusta haittaavina tekijöinä mainittiin mm. salakalastus, merimetsot ja liika kalastus.

Kaloihin, kalastukseen tai vedenlaatuun liittyviä haittoja ja havaintoja oli tehty enemmän Pohjanpitäjänlahdella kuin Tammisaaren lähialueella (kuva 39). Tilanne on säilynyt pitkälti ennallaan vuoteen 2012 verrattuna.



Kuva 39. Kalastossa ja vesistössä havaittujen muutosten esiintyminen osa-alueittain.

Sekä Pohjanpitäjänlahdella että Tammisaaren ympäristössä olivat melko tyytyväisiä kalastukseensa (arvosana 7,1 asteikolla 4–10).

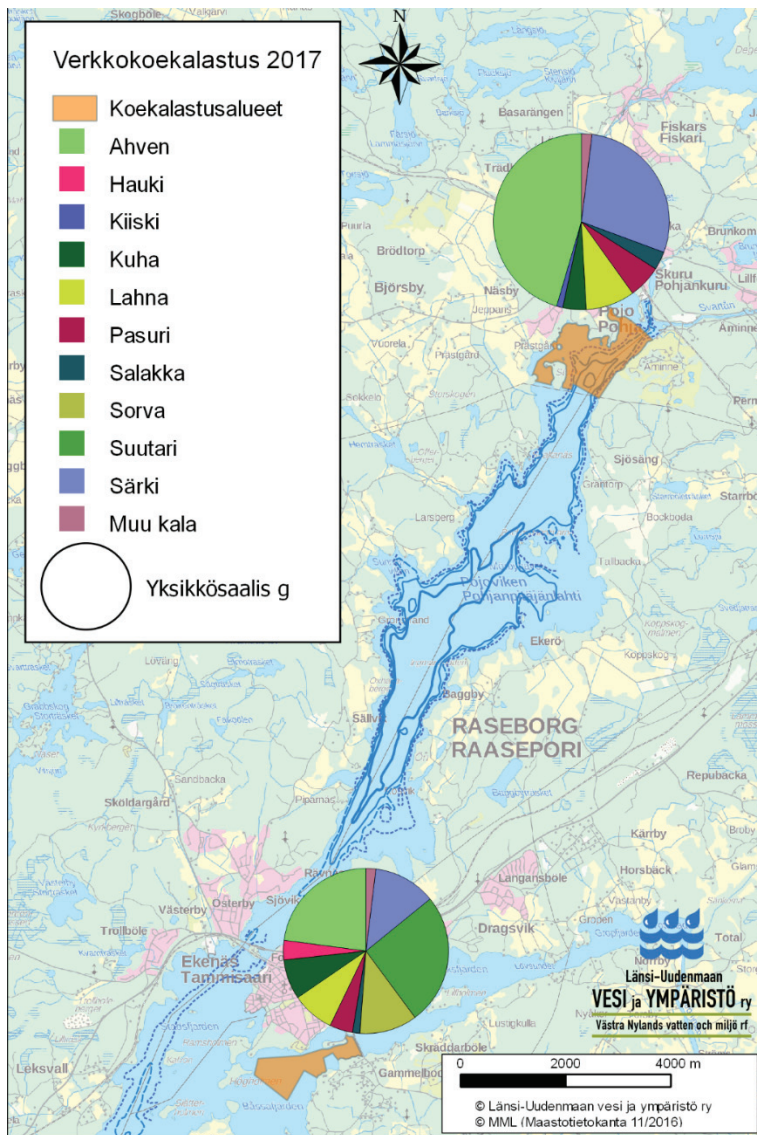
5.3.6 Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen verkkokoekalastus

Pohjankurun koekalastusalue on suurelta osin matalaa, alle neljän metrin syvyistä aluetta. Kalastusalueen itäranta on huomattavasti jyrkempi ja Storön itäpuolella on pienehkö runsaan 10 metrin syvyinen alue. Skeppsholmenin koekalastusalue ulottuu Båssafjärdeniltä Baggöntien siltaan saakka. Alue on kauttaaltaan hyvin matala ja vesisyvyys ulottuu yli neljään metriin vain paikoin. Näkösyvyys oli vain noin metri kun se Pohjankurussa vaihteli 2,4–3,1 metrin välillä. Molemmilla alueilla vesikasvillisuus on paikoin runsasta.

Pohjankurun yksikkösaalis oli sekä yksilömäärältään että biomassaltaan Skeppsholmenia suurempi (taulukko 9). Tvärminnen vertailualueen yksikkösaalis (g/verkkoyö) oli selvästi molempia tarkkailualueiden koekalastusalueita pienempi (kuva 40). Yksilömääräinen yksikkösaalis (kpl/verkkoyö) jäi tarkkailualueiden keskiarvon tasolle.

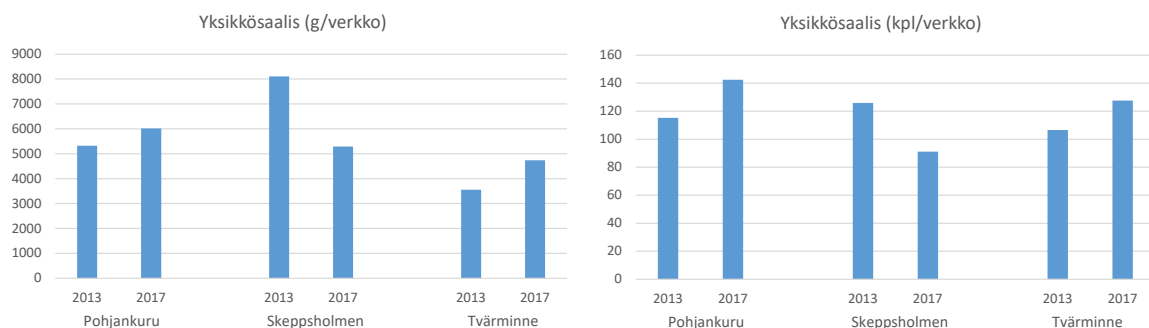
Taulukko 9. Koekalastuksen yksikkösaalis kpl (CPUEn) ja g (CPUEg) vuonna 2017.

	g/verkkoyö	kpl/verkkoyö
Pohjankuru	6019,0	142,5
Skeppsholmen	5294,2	91,2
Tvärminne, vertailualue	4739,6	127,5



Kuva 40. Pohjanpitäjänlahden koekalastusalueet ja saalisjakaumat lajeittain vuonna 2017.

Edelliseen koekalastuskertaan (2013) verrattuna Pohjankurun yksikkösaalis kasvoi, kun taas Skeppsholmenilla verkkoikohtaisen saaliin määrä väheni (kuva 41). Pohjankurussa havaitut muutokset ovat varsin yhteneväisiä Luonnonvarakeskuksen (LUKE) Tvärminnessä tekemien koekalastusten tuloksiin verrattuna.

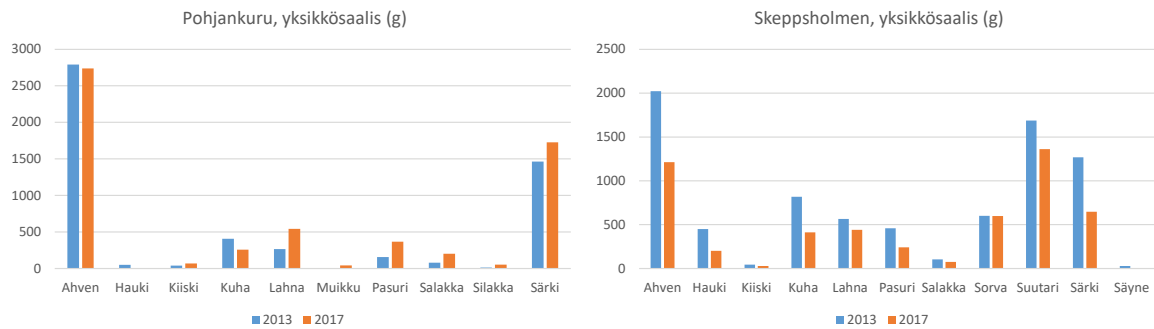


Kuva 41. Yksikkösaalis (kpl/verkkko ja g/verkkko) Pohjankurun ja Skeppsholmenin alueilla vuosina 2013 ja 2017.

Kalastettujen alueiden saaliin koostumus oli melko erilainen. Kokonaisuudessaan saalis koostui 14 kalalajista, joista haukea, sorvaa ja suutaria saatiin vain Skeppsholmenin alueelta ja muikkua vain Pohjankurusta.

Pohjankurun saaliista (g) lähes puolet (46 %) oli ahventa ja särkeä noin 30 %. Seuraavaksi yleisimmät lajit olivat lahna ja pasuri, joiden saalisosuus jäi alle 10 prosenttiin. Koekalastuksissa saatiin myös joitakin 90–550 g painoisia kuhia, mutta niiden osuus saaliista oli vain 4 prosenttia. Yksilömääräisesti kolmanneksi yleisin laji oli salakka. Pohjankurun alueella esiintyy jonkin verran myös suurikokoista (keskipaino 108 g) muikkua. Särkikalajien yhteensä laskettu saalisosuus oli 47 prosenttia.

Pohjankurun yksikkösaaliin lajikohtaisessa tarkastelussa ei ole havaittavissa merkittäviä muutoksia (kuva 42). Runsaimpien lajien, ahvenen ja särjen, yksikkösaalis on pysynyt lähes ennallaan vuosien 2013 ja 2017 välillä. Vaikka lahna-, pasuri- ja salakkasaalis olivat vuonna 2017 noin kaksinkertaisia edelliseen koekalastuskertaan verrattuna, ovat yksikkösaaliit edelleen pieniä.



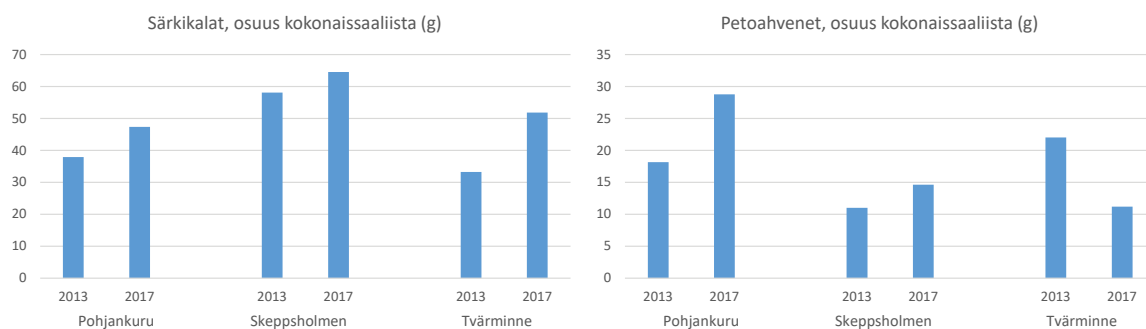
Kuva 42. Pohjankurun ja Skeppsholmenin yksikkösaalis (g) lajeittain vuosina 2013 ja 2017.

Skeppsholmenin saalis jakaantui tasaisemmin usean lajin kesken. Biomassalla mitattuna runsaimmat lajit olivat suutari (26 %), ahven (23 %), särki (12 %) ja sorva (11 %). Kuhaa ja lahnaa saaliissa oli 8 %. Särkikalajien yhteensä laskettu saalisosuus oli Pohjankurua korkeampi, 65 %. Yksilömääräinen saalis poikkeaa tästä kuitenkin merkittävästi etenkin joidenkin suurikokoisten suutarien takia. Kun yksikkösaalista tarkastellaan kappalemääräisesti, jää suutarin saalisosuus yhteen prosenttiin ja ahven nousee runsaimmaksi lajiksi (30 %). Särkeä yksilömääräisessä saaliissa on 18 % ja lahnaa 15 %.

Skeppsholmenin pienentynyt kokonaisyksikkösaalis näkyy lähes kaikkien lajien vähenemisenä vuosien 2013 ja 2017 välillä. Selkeintä muutos on hauen, kuha, särjen ja pasurin osalta, joiden kaikkien yksikkösaalis (g) on laskenut noin puoleen vuodesta 2013. Myös runsaimman saalislajin, ahvenen yksikkösaalis laski merkittävästi ja jäi 60 prosenttiin vuoden 2013 saaliista. Ainoastaan sorvasaalis pysyi ennallaan. Kappalemääräisesti tarkasteltuna yksikkösaaliin muutos on vuosien välillä jonkin verran pienempi, mikä johtuu mm. ahvenen ja lahnan keskipainon laskusta.

Särkikalajien osuus (g) kokonaissaaliista on kasvanut molemmilla osa-alueilla (kuva 43). Lukumääräisesti muutos ei ole kuitenkaan yhtä selkeä – Skeppsholmenin alueella särkikalat olivat aikaisempaa suurikokoisempia ja niiden osuus saaliista vuotta 2013 pienempi. Tvärminnen koekalastuksissa (LUKE) särkikalajien osuus kokonaissaaliista on ollut yksilömäärältään selvästi tutkimusalueita pienempi, mutta biomassaosuus kuitenkin kasvoi enemmän kuin tutkimusalueilla ja oli vuonna 2017 Pohjankurun tasoa.

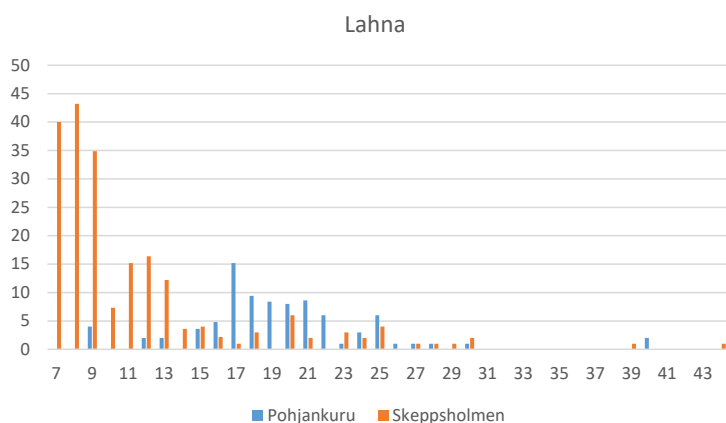
Sekä Pohjankurussa että Skeppsholmenilla petoahventen osuus saaliista kasvoi. Pohjankurussa saalisosuus kohosi lähes 30 prosenttiin. Muutos oli merkittävästi parempi kuin Tvärminnen vertailualueella, missä petoahventen osuus saaliista puolittui.



Kuva 43. Särkikalajien osuus kokonaissaaliista Pohjankurussa, Skeppsholmenilla ja Tvärminnessä vuosina 2013 ja 2017.

Suurin osa Pohjankurun ahvenista oli pituudeltaan 9-13 cm ja särjistä 15–17 cm. Skeppsholmenilla sekä ahvenettä särkisaalis koostui enemmän pienikokoisemmista yksilöistä. Toisaalta Skeppsholmenilta saatiin myös suurimmat 39–42 cm ahvenet ja 25–29 cm särjet.

Lahnan pituusjakaumassa oli merkittävin alueellinen ero (kuva 44). Pohjankurun kalat olivat tyypillisesti 17–22 cm mittaisia kun taas Skeppsholmenin saalis koostui valtaosaltaan pienistä, 7-9 cm kaloista. Yli 80 % lahnoista oli alle 14 cm mittaisia.



Kuva 44. Lahnan pituusjakauma v. 2017 Pohjankurussa ja Skeppsholmenilla.

5.3.7 Kalataloustarkkailuiden yhteenveto ja arvio jätevesikuormituksen vaikutuksista kalastoon

Aurlahti, Ristiselkä

Koekalastusten yksikkösaaliin (g/verkkoyö) mukaan Aurlahti, Ristiselälän kalasto on välttävissä tilassa. Särkikala-saaliista kasvattaa varsin runsaana alueella esiintyvä isokokoinen sulkava, mikä näkyy myös kirjanpitokalastus-saaliissa. Pasuri- ja särkisaalis kasvoivat, mutta kalaston tila on särkikalajien määrän perusteella kuitenkin hyvä. Kalastus Aurlahden, Ristiselän alueella oli vuonna 2017 huomattavasti aikaisempaa runsaampaa. Myös saalis oli suurempi ja kuhaa sekä haukea saatiin melko hyvin. Kalasto oli tyypillistä rehevälle vesistölle, jota pistekuormi-tus osaltaan ruokkii. Aistinvaraisessa arvioinnissa Aurlahden hauet ovat olleet laadultaan hieman muita alueita heikompia, ahventen elohopeapitoisuuden ympäristönlaatuunormi ei ylittynyt.

Isoselkä

Isoselkä on Lohjanjärven merkittävin kalastusalue. Vuonna 2017 suurin osa muikuista, sioista ja kuhista pyydys-tettiin Isoselältä. Kuhan yksikkösaalis oli Isoselällä vuonna 2017 toiseksi korkein vuoden 2011 jälkeen ja myös siikasaalis näyttäisi olevan nousussa. Samoin muikkusaalis kasvoi, vaikka muikkuverkoilla kalastettiin aikaisem-paa vähemmän. Sulkvasaalis on kääntynyt laskuun, lahnan ja hauen osuudet kokonaissaaliista ovat pieniä eikä niissä ei ole havaittavissa muutoksia. Isoselän kalakanta on oikein hyvä.

Karjalohjanselkä

Siian osuus Karjalohjanselän kirjanpitokalastajien saaliista oli vuonna 2017 varsin korkea, vastaavia määriä siikaa saatiin edellisen kerran vuonna 2009. Alueen merkittävimmät saalislajit ovat kuitenkin edelleen ahven, kuha ja hauki. Karjalohjanselän hauet ja kuhat arvioitiin aistinvaraisessa arvioinnissa hyviksi. Kalakanta vaikuttaa olevan hyvä ja tasapainoinen.

Piispalanselkä

Piispalanselällä tärkeimpien saalislajien (ahven, hauki ja kuha) yksikkösaaliit ovat vuonna 2017 hieman laske-
neet, sulkavasaalis kasvoi. Kalastustiedustelun mukaan sekä kalastuksen että saaliin määrä puolittuivat vuoteen 2013 verrattuna. Kalaston koostumuksessa ei kuitenkaan havaittu merkittävää eroa, särkisaalis laski jonkin ver-
ran. Kirjanpitokalastuksen ja kalastustiedustelun vertailualueena käytetyn Piispalanselän kalaston tila oli jonkin
verran pistekuormitettuja alueita parempi.

Virkkalanlahti

Virkkalanlahden koekalastustulokset ovat kaksijakoiset. Yksikkösaaliin määrän perusteella kalasto on hyvä tai
erinomainen, mutta särkikalojen osuuden mukaan vain välttävä. Kalastus alueella on vähäistä ja yleisin saalislaji
on hauki. Ahventen elohopeapitoisuuden ympäristölaatu normi ei ylittynyt.

Hållsnäsfjärden, Kyrköfjärden

Verkkokoekalastusten yksikkösaaliin mukaan Hållsnäsfjärdenin kalaston tila on tyydyttävä. Vaikka särkisaalis kas-
voi ja särki oli toiseksi yleisin koekalastusten saalislaji, oli kalasto särkikalojen osuuden perusteella kuitenkin
hyvä. Kirjanpitokalastajien saaliissa särkikalojen määrä on pieni, mutta kalastustiedustelun mukaan särkikalojen
osuus oli mm. Piispalanselän ja Virkkalanlahden alueita korkeampi. Alueen ahvenkanta on hyvä. Jätevesikuor-
mitus vaikuttaa alueen rehevyyteen, mistä kertoo myös alueella viihtyvä suutari. Yli 60 % vastanneista oli tehnyt
havaintoja pyydysten nopeasta likaantumisesta Hållsnäsfjärdenin–Kyrköfjärdenin alueella. Ahventen elohopea-
pitoisuuden ympäristölaatu normi ei ylittynyt.

Mustionjoki

Junkarsborgin sähkökoekalastuksissa saatiin ahventa, kivisimppua, pasuria ja särkeä. Saalis oli kokonaisuudes-
saan melko vähäinen ja vuoden 2013 tuloksiin verrattuna muutokset olivat pieniä.

Pohjanpitäjänlahti

Vaikka kalastusmäärä Pohjanpitäjänlahdella säilyi lähes ennallaan, kasvoi saalis lähes kaksinkertaiseksi vuosien
2012 ja 2017 välillä. Kasvu näkyi etenkin ahven- ja särkisaaliissa, lahnaa saatiin aiempaa vähemmän. Pohjanpitä-
jänlahden runsas ahven- ja särkikanta näkyi myös Pohjankurun verkkokoekalastuksen saaliissa. Vaikka rehevöi-
tymisestä hyötyvien särkikalojenkin määrä näyttäisi alueella lisääntyneen, jäi muutos kuitenkin vertailualueetta
pienemmäksi. Alueen kohtalaisen hyvästä kalaston rakenteesta kertoo myös ns. petoahventen määrän lisäänty-
minen sekä siian ja muikun esiintyminen alueella.

Tammisaaren lähivedet

Båssa-, Dragsviks- ja Stadsfjärdenillä kalastus on tiedustelun mukaan vähäistä. Osittaisesta verkkokalastuskiel-
lostä johtuen lähes 40 % saaliista pyydystettiin ongella ja pilkillä. Alueen saalis lähes puolittui, vaikka kalastus ei
vähentynyt suuresti. Saaliin supistuminen näkyy kaikkien lähes lajien kohdalla. Myös verkkokoekalastusten
yksikkösaalis Skeppsholmenilla laski, ainoastaan sorvasaalis pysyi ennallaan. Särkikalojen osuus kokonaissaaliis-
ta kasvoi ja oli selvästi Pohjanpitäjänlahtea ja vertailualueetta korkeampi. Kalastossa esiintyvät suutari ja sorva
ilmentävät rehevää vesialuetta, johon pistekuormitus osaltaan vaikuttaa. Kokonaisuudessaan kalaston tila on
hieman heikentynyt.

6 Yhteenveto yhteistarkkailualueiden tilasta ja pistekuormituksen vaikutuksista

Lohjanjärveen pistemäistä jätevesikuormitusta vuosina 2014–2017 tuottivat Lohjan kaupungin Pitkäniemen ja Peltoniemen puhdistamot, Sappi Europe Kirkniemen tehtaan puhdistamo, Mondi Lohja Oy:n paperitehdas (2015 saakka) ja Outamon oppilaskodin puhdistamo (2015 saakka). Voimakkaimmin jätevesikuormitettua aluetta Lohjanjärvellä ovat Lohjan keskustaajaman lähivedet ja eteläosan Hällsnäsfjärden–Kyrköfjärden. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueelle pistemäisesti johdetusta jätevesikuormituksesta suurimman osan muodostavat Karjaa-Pohjan jätevedenpuhdistamo sekä Tammisaaren Skeppsholmenin puhdistamo. Mustion taajaman puhdistamo suljettiin vuonna 2015 ja sen myötä Mustionjokeen suoraan kohdistuva pistekuormitus loppui kokonaan. Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen vesistötarkkailuvelvollisiin ovat jaksolla 2014–2017 kuuluneet myös Geberit Production Oy (IDO Kylpyhuone Oy), Hangon satama-Hangö Hamn Oy Ab (Koverharin satama) sekä Oy Tenala-Marina Ab (2016 saakka).

Vaikka typenpoisto on nykyään hyvällä tasolla alueen jätevedenpuhdistamoilla, jätevedet ovat aina väistämättä huomattavasti typpipitoisempia kuin kuormittamattomat luonnon vedet. 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 syytä huolehtia fosforin osalta jätevedenpuhdistamoiden toimintavarmuudesta, sillä fosfori on sekä sisävesiä että rannikkovesiä eniten rehevöittävä ravinne. Pienemmäläkin pistemäisellä fosforikuormituksella voi olla purkualueen lähivesiin rehevöittävä ja virkistyskäyttöä vähentävä vaikutus.

Vuosi 2017

Lohjanjärven ja Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden sekä Tammisaaren edustan merialueen yhteistarkkailujen tarkoituksena v. 2017 oli selvittää vesianalyysitulosten ja biologisten tutkimusten perusteella pistemäisten jätevesikuormittajien vaikutuksia alueen veden laatuun, rehevöitymiseen ja hygieniaan tarkkailuohjelman mukaisesti. Vuosi 2017 oli molemmissa yhteistarkkailuissa laaja vuosi, jolloin mukana oli myös biologisia tutkimuksia. Tässä yhteenvetoraportissa jaksolta 2014–2017 esitettiin ensimmäistä kertaa yhdessä Karjaanjoen vesistön alaosan ja sen mereisen vaikutusalueen yhteistarkkailuiden tulokset. Pyrkimyksenä on muodostaa kokonaiskuva Karjaanjoen vesistön ja sen laskualueen toimijoiden vaikutuksista veden laatuun ja ekologiseen tilaan.

Lohjanjärven suurin ravinnekuormitus johtuu yläpuolisen vesistön sekä järven oman valuma-alueen hajakuormituksesta pistemäisen kuormituksen osuuden ollessa pienemmässä, mutta kuitenkin edelleen merkittävässä roolissa. Mustionjokeen Lohjanjärven kautta päätyvästä fosforikuormasta pistekuormituksen osuus v. 2017 oli 9 % ja typpikuormituksesta 21 %. Pohjanpitäjänlahteen päätyvästä ravinnekuormituksesta suurin osa 79 % tuli Mustionjokea pitkin. Mustionjokeen kohdistuva hajakuormituksen määrä on myös huomattava. Merialueen kokonaiskuormituksesta rannikon oman pistemäisen kuormituksen osuus v. 2017 oli hyvin pieni, alle 1 % sekä typen että fosforin osalta. Merkittävimmät hajakuormituksen lähteet molemmilla yhteistarkkailualueilla ovat peltoviljely, luonnonhuuhtouma metsistä sekä haja-asutus. Ravinnekuormituksen aiheuttama rehevöityminen on sekä Lohjanjärven että Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen suurin uhka.

Vuonna 2017 Lohjanjärven yhteistarkkailuun osallistuvien pistekuormittajien yhteenlaskettu vuotuinen jätevesimäärä, typpi- ja fosforikuormitus sekä BOD7-kuormitus olivat edellisvuotta alhaisemmat. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailuihin osallistuvien pistekuormittajien jätevesimäärä, typpi- ja fosforikuormitus sekä BOD7-kuormitus taas olivat hieman korkeammat kuin v. 2016, joka oli ennätysalhainen.

Lohjanjärven ja Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden sekä Tammisaaren edustan merialueen hygieeninen laatu oli pääosin v. 2017 hyvä. Paikoitellen ja satunnaisesti esiintyvien suurempien bakteerimäärien alkuperää on vaikea selvittää suhteellisen harvoin tapahtuvan näytteenoton vuoksi. Selvimät pistemäisen jätevesikuormituksen vaikutukset havaittiin Lohjanjärvellä talvella Liessaaren syvänteessä kohonneina bakteeri- ja typpipitoisuuksina.

Lohjanjärven tarkastelu vuosina 2014–2017

Lohjan keskustataajaman lähivesiin kuuluvat Aurlahti, Ristiselkä, Pappilanselkä ja Isoselän itäosa kuuluvat Lohjanjärven rehevimpiin alueisiin. Nummenjoen ja Väänteenjoen kautta tulevien ainekuormitusten lisäksi ravinekuormitusta alueelle tuottavat Lohjan kaupungin Pitkäniemen puhdistamo ja Mondi, jonka toiminta päättyi v. 2015. Tarkastelujaksolla 2014–2017 Pitkäniemen vesistökuormitus on kasvanut typen ja fosforin osalta. Alueen suljettujen lahtien ja syvänteiden tilanne on pistekuormituksen vuoksi heikompi kuin järvellä keskimäärin, samalla kuitenkin koillisesta tuleva voimakas virtaus pitää alueen syvänteiden pohjat hapellisena. Jaksolla 2014–2017 happipitoisuuksissa ei ollut ongelmia alueen syvimmilläkään pohjilla. Selvimpiä suoria jätevesikuormitukseen viittavia vedenlaatuvaikutuksia olivat ajoittaiset korkeat bakteeripitoisuudet Liessaaren (hp 10) havaintopaikalta runsaan 12 metrin syvänteestä mitattuna.

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. Jaksolla 2014–2017 Maikkalanselän havaintopaikan syvänteellä 8 metrissä todettiin heikko happitilanne loppukesästä vuosittain. Myös ravinne- ja klorofyllipitoisuudet ovat Maikkalanselällä Lohjanjärven suurimpia.

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. Selkälueen itäosissa saattavat vaikuttaa ajoittain myös Lohjan keskustataajaman lähivesille purettavat jätevedet. Isoselän selkälueen ravinnepitoisuudet ja levätuotanto ilmentävät lievempää rehevyyttä kuin Lohjan keskustataajaman lähivedet tai järven eteläosan selkälueet. Isoselän syvänteen happipitoisuus on pysynyt viime vuodet varsin hyvänä, ja happipitoisuus on pysynyt jaksolla 2014–2017 yli 4 mg/l. 2010-luvulla pintaveden ravinnepitoisuudet ovat pysyneet samalla tasolla. Jaksolla 2014–2017 korkeimmat pintaveden fosforinpitoisuudet mitattiin maaliskuussa 2016 (fosfori 64 µg/l, typpi 1 200 µg/l) ja korkein klorofylli *a*-pitoisuus (23 µg/l) kesäkuussa 2017.

Karjalohjanselän vedenlaatu havaintopaikalta 24 mitattuna on monilta ominaisuuksiltaan Lohjanjärven parasta. Alueelle ei kohdistu tällä hetkellä suoraa pistekuormitusta. Karjalohjanselän 40 metrin syvänteen happitilanne on pysynyt hyvänä jaksolla 2014–2017. Pintaveden ravinnepitoisuudet ovat olleet pieniä suhteessa muihin Lohjanjärven alueisiin Outamonjärveä lukuunottamatta (fosfori 13–26 µg/l, typpi 520–920 µg/l). Kasviplanktonbiomassat Karjalohjanselällä olivat Lohjanjärven pienimmät.

Outamonjärvi sijaitsee Lohjanjärven pohjoispuolella ja sieltä on yhteys Lohjanjärveen Outamonsalmen eli Lylyistensalmen kautta. Järven rannalla toimii Outamon oppilaskoti, jolta loppui v.2015 velvoite seurata jätevesikuormituksen vaikutuksia vesistössä (puhdistamon asukasvastineluku < 100). Outamon kokonaiskuormitus on ollut vähäistä, esimerkiksi vuonna 2015 osuus oli vain 0,03 % koko Lohjanjärven kuormituksesta. Outamonjärven vedenlaatu on ollut pitkällä aikavälillä tarkasteltuna hyvä. Varsinkin kesän lämpötilakerrostuneisuusajana Outamonjärvessä on esiintynyt 13 metrisen syvänteen alusvedessä happitilanteen heikkenemistä, mikä on aiheuttanut samalla ravinteiden liukenemista pohjasedimentistä veteen.

Piispalanselälle ei kohdistu suoraa jätevesikuormitusta, mutta ajoittain ongelmana ovat olleet Hållsnäsfjärdenin alueelta virtausten mukana tulevat jätevedet. Piispalanselällä 17 metrin syvänteessä (hp 27) esiintyy ajoittain happipitoisuuden heikkenemistä. Jaksolla 2014–2017 pohja pysyi hapellisena, mutta ajoittaista heikkenemistä tapahtuu etenkin loppukesällä. Myös vuoden 2015 maaliskuussa happipitoisuus oli heikko. Happitilanteen heikkeneminen on aiheuttanut lievää ravinteiden liukenemista pohjasedimentistä veteen. Sähkönjohtavuudet ja sulfaattipitoisuudet ovat kuitenkin pysyneet kohtuullisissa lukemissa heikosta happitilanteesta riippumatta. Talviaikaan syvänteen alusvedessä sen sijaan näkyvät Hållsnäsfjärdeniltä peräisin olevien jätevesien vaikutukset mm. kohonneina sähkönjohtavuuspitoisuuksina.

Lohjanjärven eteläosissa sijaitsevat **Hållsnäsfjärden ja Kyrköfjärden** ovat voimakkaasti jätevesikuormitettuja, kuten myös Lohjan keskustataajaman lähivedet. Alueelle kohdistuu myös hajakuormitusta sekä lähialueelta että yläpuolisilta järviolueilta vesien virratessa kohti Mustionjokea. Pistemäistä jätevesikuormitusta tuottavat alueille Sappi Europe Kirkniemen tehtaan puhdistamo ja Lohjan kaupungin Peltoniemen puhdistamo. Kirkniemen tehdas on järven pistekuormittajista suurin fosforin ja kiintoaineen tuottaja. Kirkniemen tehtaan osalta BHK:n ja kiintoaineen osalta kuormitus väheni tarkastelujaksolla 2014–2017 edelliseen tarkastelujakssoon 2010–2013 verrattuna. Vuoden 2017 kuormitusluvut Kirkniemen tehtaan osalta olivat jakson 2014–2017 alhaisimmat.

Vuonna 2017 Peltoniemen osalta BHK-, fosfori- ja kiintoainekuormitus oli jakson 2014–2017 suurin. Keskimäärin kuitenkin jakson 2014–2017 fosfori-, kiintoaine- ja BHK-kuormitus oli alhaisempi kuin jaksolla 2010–2013.

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 hapetin jo vuonna 1986 ja 1990-luvulla hapettimien määrä nostettiin neljään. Vuonna 2017 hapettimia oli havaintopaikoilla 50, 29, 291 ja 35. Hapetus on selkeästi parantanut syvänteiden happilannetta ja myös pitkällä aikavälillä hapetettujen pohjanläheiset fosforipitoisuudet ovat pysyneet alhaisempina kuin hapettamista edeltävänä ajanjaksona.

Ravinnepitoisuuksien osalta Hållsnäsfjärdenin ja Kyrköfjärdenin pintaveden keskimääräiset fosforipitoisuudet ovat olleet samalla tasolla jaksolla 2014–2017 kuin Isoselällä, typpipitoisuudet ovat olleet hieman pienemmät. Pistekuormituksen jätevesivaikutukset ovat jakson 2014–2017 aikana nähtävissä odotetusti purkuputkien lähellä olevalla havaintopaikalla 33, mutta myös muilla havaintopaikoilla erityisesti talvisin mm. alusvesien sähköjohtavuudessa ja sulfaattipitoisuuksissa.

Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen tarkastelu vuosina 2014–2017

Tammisaaren Skeppsholmenin laitoksen kuormitus on useiden parannustoimenpiteiden myötä vähentynyt edelleen ja laitos on pitkään toiminut hyvin. Uuden 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. Tämä on erittäin positiivista Pohjanpitäjänlahtea sekä ulkopuolista merialuetta ajatellen.

Mustionjoella puhdistettujen jätevesien johtamisen loppuminen jokeen vuonna 2007 on näkynyt joen parantuneena hygieenisenä laatuna joen alajuoksulla. Mustionjoen veden laadun kannalta pistekuormituksella oli vuoteen 2007 ollut selvä veden laatua heikentävä vaikutus, vaikka suurin osa joen kuljettamasta kuormituksesta on peräisin ympäröiviltä maa-alueilta tulevasta hajakuormituksesta.

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. Pohjanpitäjänlahden heikot happiolot näkyvät myös mm. voimakkaasti köyhtyneenä pohjaeläimistöinä. Lahden syvimmissä osassa pysyvää pohjaeläimistöä ei esiinny lainkaan. Koko lahden tilannetta tarkastelemalla voidaan todeta, että sen rehevin osa on lahden 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. Alue on edelleen varsin rehevä ja tätä käsitystä tukevat sekä vedenlaatu- että pohjaeläimistö- ja kalatutkimukset.

Lahden keskiosa on suhteellisen puhdas, eikä kuormitusta osoittavia biologisia muutoksia voida osoittaa. Tämä koskee kuitenkin lähinnä vain lahden matalia rantavesiä. Syvemmällä vuosittain esiintyvä heikko happitilanne on selvä osoitus lahteen kohdistuvasta liian suuresta kuormituksesta. Tämä on myös johtanut siihen, että lahden pohjaeläimistö on hyvin köyhtynyt tai puuttuu kokonaan 10 m alapuolella. Pohjanpitäjänlahden eteläosassa veden laatu on aika hyvä ja pohjaeläimistökin varsin monipuolista.

Tammisaaren lähivedet poikkeavat täysin muusta tutkitusta merialueesta. Stadsfjärdeniä lukuun ottamatta alue on hyvin rehevä. Stadsfjärdenin alueen tilaan vaikuttavat pääasiassa Pohjan-pitäjänlahden eteläosan sekä ulkopuolisen saaristoalueen vedet. Lisäksi Båssaffjärdenin suunnalta virtaava vesi vaikuttaa Stadsfjärdenin veden laatuun ajoittain. Skeppsholmenin jätevedenpuhdistamon jätevedet johdetaan Båssaffjärdenin alueelle. Jätevedenpuhdistamon puhdistusteho on ollut erittäin hyvä ja sen myötä vesistökuormitus on aika vähäinen. Purkualueena toimiva vesistöalue on matala ja rehevä. Rehevyyttä kuvastaa sekä alueella vuosittain tehdyt klorofylli-a-tutkimukset, että neljän vuoden välein tehdyt pohjaeläin- ja kalatutkimukset. Rehevöitymistä indikoivia lajeja on runsaasti. Skeppsholmenin pienentynyt kuormitus näkyy jossain määrin veden laadussa. Selvimmin tämä näkyy veden hygieenisessä laadussa. Ulosteperäisten indikaattoribakteerien määrät ovat 1990-luvulta laskeneet selvästi vaikka aivan viime vuosina taas oli havaittavissa hieman kohonneita bakteerimääriä ajoittain.

Dragsviksfjärden on osa-alueista rehevin, vaikkei alueelle kohdistu pistekuormitusta. Veden klorofyllipitoisuudet pysyvät läpi kesän hyvin korkeina.

Tammisaaresta ulospäin kohti Tvärminnen saaristoa veden yleinen rehevyys 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 ja alueella toimi enää Hangon sataman Koverharin satama. Sataman aiheuttamia suoria vedenlaatu muutoksia ei voitu tämän tarkkailun tulosten perusteella havaita.

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

Biologiset muuttujat

Yhteistarkkailualueiden ekologista tilaa ilmentävät biologiset muuttujat kertovat tilan pysyneen suurin piirtein ennallaan edelliseen laajaan vuoteen 2013 verrattuna. Pohjaeläinten osalta myönteistä kehitystä näyttäisi tapahtuneen Lohjanjärvellä Piispalanselän pohjan tilassa, jossa pohjaeläinlajisto ilmensi parempaa ja vähemmän rehevää pohjan tilaa kuin aikaisemmin. Toisaalta etelämpänä samalla alueella Hällsnäsfjärdenilla näyttäisi kehityksen menneen hieman huonompaan suuntaan. Muilla alueilla pohjan tila olisi pysynyt vastaavana kuin aikaisemmin. Myös Mustionjoella ja merialueilla v. 2017 pohjan tilanne näytti hyvin pitkälle vastaavalta kuin v. 2013. Tammisaaren merialueella pohjan tila oli suhteellisen hyvä ja lajisto käsitti myös suhteellisen vaateliaita, rannikkovesille tyypillisiä merellisiä lajeja.

Lohjanjärven kasviplanktonbiomassat olivat eteläisellä alueella sekä Hermalanselällä kasvaneet vuodesta 2014. Vähennystä kasviplanktonbiomassoissa vuoteen 2014 verrattuna oli suhteessa eniten tapahtunut Pappilanselällä sekä Virkkalanselällä, kuten myös Isoselällä. Karjalohjanselällä ja Aurlahdella määrät olivat pysyneet ennallaan.

Kalataloustarkkailuiden perusteella yhteistarkkailualueiden kalastossa ei ole tapahtunut muutoksia huonompaan suuntaan, sen sijaan myönteistä kehitystä on tapahtunut mm. Isoselän kuha-, muikku- ja siikasaaliiden kasvun myötä. Lohjanjärven kalastustiedustelun mukaan kalastus sekä seisovilla pyydyksillä että vapakalastusvälineillä väheni jonkin verran, mutta ruokakuntakohtainen keskisaalis kuitenkin pysyi lähes ennallaan. Pohjanpitäjänlahdella kalastus pysyi ennallaan, mutta saalis kasvoi. Tammisaaren edustalla taas kalastus pysyi lähes ennallaan, mutta saalismäärät puolittuivat. Pistekuormituksella ei havaittu olevan vaikutusta kalastoon, kalastukseen tai kalojen makuun ja elohopeapitoisuuteen.

7 Tarkkailujen jatkaminen

Vuosi 2018 on molempien yhteistarkkailujen osalta suppea, mutta ohjelman mukaisesti Lohjanjärven yhteistarkkailuun sisältyy vuonna 2018 suppea pohjaeläintutkimus. Vesikasvillisuus selvitykset sekä Lohjanjärvellä että Pohjanpitäjänlahdella ja Tammisaaren merialueella tehdään vasta tarkkailuvuonna 2019. Lohjanjärven alueen yhteistarkkailun uudistettu ohjelma vuodesta 2019 lähtien on hyväksyttävänä viranomaisilla. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailun ohjelma vuodesta 2017 lähtien on myös hyväksyttävänä viranomaisilla tarkkailuvelvollisten ja kuormituksen vähenemisen vuoksi. Viime vuosien aikana pistekuormittajien määrä molemmilla yhteistarkkailualueilla on vähentynyt ja tämän vuoksi tarkkailuohjelmiin tulee päivityksiä myös kesken ohjelmakauden. Yhteistarkkailujen tilanteet ja päivitystarpeet käydään läpi vuosittaisissa yhteistarkkailukokouksissa.

Lähdeluettelo

- Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K-M. 2012 Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. Helsinki.
- Edberg, S. C., Rice, E.W., Karlin, R. J. & Allen, M. J. 2000. *Esherichia 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.
- Holmberg, R. Ranta, E., Mettinen, A. Suonpää, A. ja Valtonen, M. 2015: Mustionjoen, Fiskarsinjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailun yhteenveto vuosilta 2010-2013. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu254/2015. 122 s.
- Huttunen, I., Huttunen, M., Piirainen, V., Korppoo, M., Lepistö, A., Räike, A., Tattari, S., 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.
- Meissner K. 2012: Pohjaeläinten määrittäjäkirjallisuutta. SYKE/VK/VSI 25.4.2012. <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B4D166616-87C2-49E2-9BA7-4768E962CADD%7D/29717>.
- Meissner, K., Aroviita J., Hellsten S. Järvinen M., Karjalainen S.M., Kuoppala M., Mykrä H. ja Vuori K-M. 2013: Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. Versio 13.11.2013, 42 s. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pintavesien_tila/Pintavesien_tilan_seuranta/Biologisten_seurantamenetelmien_ohjeet.
- 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. Finnish Game and Fisheries Research Institute. Working papers of the Finnish Game and Fisheries Institute 25/2013. 100 s.
- Paasivirta, L. 1997. LCI, litoraalin chironomidi indeksi. Julkaisematon (moniste 1s.).
- Paasivirta, L. 2000. *Prosilocerus* species in Finland, with a chironomid index for lake sediments. In: Late 20 the Century Research on Chironomidae: an Anthology from the 13th International Symposium on Chironomidae, pp. 599-603. Edited by Odwin Hoffrichter. Shaker Verlag, Aachen 2000.
- Paasivirta, L. 2001. Bioindeksi RI (River-index) tai RCI (river chironomie index) jokien hitaasti virtaaville osille. Julkaisematon.
- Perus J., Bonsdorff, E., Bäck S., Lax, H.G., Villnäs, A., Westberg, V. 2007. Zoobenthos as indicators of ecological status in coastal brackish waters: a comparative study from the Baltic Sea. *Ambio* 36: 250–256.
- Ranta, E., Mettinen, A., Valjus, J. ja Valtonen M. 2014. Lohjanjärven alueen yhteistarkkailun yhteenveto vuosilta 2010-2013. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 253/2014. 140 s.
- Suonpää A. ja Mettinen A. 2011: Lohjanjärven yhteistarkkailun pohjaeläintutkimukset vuosina 2007-2009. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 210/2011. 57 s.
- Suonpää ja Mettinen 2012. Mustionjoen, Fiskarsinjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailun pohjaeläintutkimukset vuosilta 2006-2009. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 81 s.
- Vuori, K-M. ym. 2009. Pintavesien ekologinen tilaluokittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 120 s.




Länsi-Uudenmaan
VESI ja YMPÄRISTÖ ry
Västra Nylands vatten och miljö rf

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

PL 51, 08101 Lohja
Puh. 019 323 623
vesi.ymparisto@luyv.fi
www.luyv.fi

ISBN 978-952-250-195-0
ISBN ISSN 1798-2677