

Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen yhdistetty vuosiraportti 2017



Anne Liljendahl



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

Julkaisu
288/2018

LÄNSI-UUDENMAAN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
JULKAISU 288/2018

Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen yhdistetty vuosiraportti 2017

Tekijä(t): Anne Liljendahl
Tarkastaja: Aki Mettinen
Hyväksyjä: Jaana Pönni

Valokuva(t): LUVY ry (Anne Liljendahl)

Taitto: Tiia Palm

ISBN 978-952-250-193-6
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>Julkaisu-aika</i> 6/2018
		<i>Julkaisun kieli</i> Suomi
		<i>Sivuja</i> 28
<i>Tekijä(t)</i>	Anne Liljendahl	
<i>Julkaisun nimi</i>	Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen yhdistetty vuosiraportti 2017	
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Julkaisu 288/2018	<i>Projektinumero</i>
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Vuonna 2017 yhteenvetoraportissa esitettiin ensimmäistä kertaa yhdessä Siuntionjoen ja Pikkalanlahden yhteistarkkailuiden tulokset. Raportoinnin yhdistämisen tarkoituksena on pyrkiä kustannustehokkaasti vesialueiden kokonaisvaltaiseen tarkasteluun aina latvavesistä merenlahteen asti. Molemmilla yhteistarkkailualueilla v. 2017 oli ns. suppea tarkkailuvuosi, jolloin tarkkaillaan pelkästään veden laatua, eikä biologisia tutkimuksia tehdä. Kalataloustarkkailun vuosittainen aineisto kerättiin, mutta se raportoidaan vasta laajassa yhteenvetoraportissa.</p> <p>Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailuun osallistuivat Vihdin vesihuoltolaitos, Rosk'n Roll Oy Ab, Skanska Infra Oy, Kirkkonummen Aktiivikeskus KOy, Siuntionjoen vesistön maanviljelystilat ja vapaaehtoisena Suomen Sokeri Oy sekä alueen kunnat Lohja, Siuntio, Vihti ja Kirkkonummi. Pikkalanlahden yhteistarkkailuun osallistuivat Prysmian Group Finland Oy, Oy Lival Ab, Nordic Aluminium ja Suomen Sokeri Oy sekä vapaaehtoisena Siuntion kunta ja Oy Pickala Golf Ab.</p> <p>Runsaiden sateiden takia monien pistekuormittajien vuotuinen jätevesimäärä oli v. 2017 edellisvuotta korkeampi. Jätevedenpuhdistamoilla vältyttiin muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta suuremmilta häiriötiloilta. Suoria vesistövaikutuksia jätevesikuormituksesta ei havaittu ja toiminta täytti pääosin lupaehdot.</p> <p>Siuntionjoen vesistön suurin ravinne- ja kiintoainekuormittaja on hajakuormitus pistemäisen kuormituksen osuuden ollessa kokonaisuuden kannalta vaatimaton. Pikkalanlahden suurin kuormittaja taas on Siuntionjoki, joka laskee lahden perukkaan. Merkittävimmät hajakuormituksen lähteet koko alueella ovat peltoviljely, metsätalous, haja-asutus ja luonnonhuuhtouma.</p> <p>Kaikki vedenlaatuanalyysien tulokset on viety ympäristöhallinnon avoimeen tietokantaan. Tulokset löytyvät myös erillisestä tulosliitteestä.</p>	
<i>Asiasanat</i>	Siuntionjoen vesistö, Pikkalanlahti, pistekuormitus, hajakuormitus, veden laatu, rehevöityminen, typpi, fosfori	
<i>Toimeksiantaja</i>	Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailuryhmät	

Sisältö

1	Tarkkailun peruste ja toimeksiantajat	5
2	Aineisto ja menetelmät	6
2.1	Yhteistarkkailun alue ja pistekuormittajat	6
2.2	Yhteistarkkailun toteutus	8
3	Taustatiedot	9
3.1	Säätila	9
3.2	Pistekuormittajat	9
3.2.1	Jätevesikuormitus v. 2017	10
4	Tulokset ja tulosten tarkastelu	14
4.1	Ravinteet ja rehevöityminen	14
4.1.1	Ravinnepitoisuudet yhteistarkkailualueilla	14
4.1.2	Rehevyystarkastelu	18
4.1.3	Ravinnekuormitus ja -lähteet	19
4.2	Hygieeninen laatu	23
5	Yhteenveto yhteistarkkailualueen tilasta ja pistekuormituksen vaikutuksista	26
	Lähdeluettelo	27

1 Tarkkailun peruste ja toimeksiantajat

Siuntionjoen vesistö purkautuu Pikkalanlahden merialueelle. Molemmilla alueilla toimii jätevesien pistekuormittajia, joilla on velvoite tarkkailla toimintansa vaikutuksia vesialueella. Tarkkailuvelvolliset suorittavat molemmilla alueilla niille erikseen laaditun tarkkailuohjelman mukaan yhdessä ns. yhteistarkkailuna. Aiemmin Siuntionjoen ja Pikkalanlahden alueella tarkkailutulosten vuosiraportit on laadittu omina raportteinaan, mutta vuoden 2017 raportointi on ensimmäistä kertaa yhdistetty kattamaan sekä Siuntionjoen että Pikkalanlahden yhteistarkkailut.

Viranomaisten hyväksymällä tarkkailuohjelmalla varmistetaan, että yhteistarkkailussa mukana olevien pistekuormittajien toimenpiteet ovat niille myönnettyjen lupaehtojen mukaisia ja riittäviä jätevesihaittojen vähentämiseksi. Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailuohjelma on päivitetty maaliskuussa 2018 (Mettinen ym. 2018) sisältäen ne muutokset, jotka viranomaisen on päätöksellään vesistötarkkailun osalta (25.1.2018, UUDELY/7958/2015) ja kalatarkkailun osalta (2.2.2018, VARELY/732/5723/2017) edellyttänyt. Pikkalanlahden yhteistarkkailu perustuu Pikkalanlahden ohjelmaan, joka vesistötarkkailun osalta on hyväksytty 3.2.2016, UUDELY/1531/2016. Viimeisin yhteistarkkailuja koskeva päätös on tehty kalatalouden osalta Varsinais-Suomen ELY-keskuksessa 7.3.2018 VARELY/2413/5723/2017 ja vesistötarkkailun osalta Uudenmaan ELY-keskuksessa 12.3.2018 UUDELY/1531/2016.

Vuonna 2017 tarkkailtiin sekä Siuntionjoen että Pikkalanlahden yhteistarkkailussa veden laatua (taulukko 1). Siuntionjoen kalataloudellisen ohjelmaan suppean vuoden kalatarkkailuun sisältyvät sähkökoekalastuksen tulokset kirjattiin vuoden 2017 osalta koekalastusrekisteriin, mutta nämä tulokset raportoidaan vasta laajan vuoden raportin yhteydessä. Myös Pikkalanlahden v. 2017 kirjanpitokalastuksen tiedot raportoidaan vasta laajan vuoden raportissa.

Lupavelvollisten lisäksi Pikkala Golf Oy osallistuu vapaaehtoisena Pikkalanlahden yhteistarkkailuun. Pikkala Golfin alueelta otettiin näytteet 24.8.2017 Siuntion kunnan ympäristönsuojelun toimialan 28.10.2013 päätöksen mukaisesti noudattaen v. 2013 tarkistettua ohjelmaa. Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailuun vapaaehtoisena osallistuu Suomen Sokeri Oy, joka käyttää Pikkalanjoen vettä raakavesilähteenä Pikkalan tekoaltaassa. Alueen kunnat Lohja, Siuntio, Vihti ja Kirkkonummi osallistuivat yhteistarkkailuihin ympäristön tilan yleisen seuranta-velvoitteen perusteella.

Taulukko 1. Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailuissa mukana olevat tarkkailuvelvolliset, niiden velvoitteet ja lupapäätökset.

YHTEISTARKKAILUN OSALLISET	LUPAPÄÄTÖS	VEDENLAATU-TARKKAILU	KALATALOUS-TARKKAILU
SIUNTIONJOEN VESISTÖN YHTEISTARKKAILUN VELVOLLISET			
VIHDIN VESIHUOLTOLAITOS, NUMMELAN PUHDISTAMO	LSY-2006-Y-350, 21.9.2007 (KHO päätös 11.5.2010)	x	x
ROSK'N ROLL OY AB, MUNKKAAN JÄTEKESKUS	UUS-2004-Y-909-111, 15.6.2007	x	x
SKANSKA INFRA OY, RATAMETSÄN MAANKAATOPIAIKKA	UUS-2002-Y-404-111, 28.4.2003	x	
KIRKKONUMMEN AKTIIVIKESKUS KOY	ESA-VI, dnro ESA-VI/255/04.08/2010 16.11.2010 (uusi lupa vireillä)	x	
SIUNTIONJOEN VESISTÖN MAANVILJELYSTILAT (17 KPL)	LSY 61/2003/1 (21.10.2003)		x
PIKKALANLAHDEN YHTEISTARKKAILUN VELVOLLISET			
PRYSMIAN FINLAND OY	UUS-2003-Y-596-111, 0195Y0164 18.9.2007 no YS 1152. Vaasan hallinto-oikeus nro 08/0403/1, Dnr 01902/07/5102 (22.12.2008)	x	x
OY LIVAL AB, NORDIC ALUMINIUM	ES AVI 19.6.2017 Nro 124/2017/1	x	x
SUOMEN SOKERI OY, KANTVIKIN PUHDISTAMO	Dnro UUS-2003-Y-597-111 (11.4.2007), No YS 489, Vaasan hallinto-oikeus nro 08/0098/3, Dnro 01165/07/5106 (26.2.2008)	x	x

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Yhteistarkkailun alue ja pistekuormittajat

Siuntionjoen vesistöalueen (nro 22.00) pääuoma, Siuntionjoki, alkaa Vihdin kunnan Nummelan taajaman tienoilta ja laskee Pikkalanjokena Siuntion kunnan alueella Pikkalanlahteen (kuva 1). Vesistöistä suuri osa kuuluu Natura 2000 –alueeseen. Natura-alueet on suojeltava siten, että lain säätämät suojelutavoitteet toteutuvat. Alueesta riippuen tämä tapahtuu esimerkiksi luonnonsuojelulain, erämaalain, maa-aineslain, koskiensuojelulain tai metsälain mukaan. Siuntionjoki on myös Uudenmaan ainoa ympäristöministeriön asettaman Vesistöjen erityissuojelutyöryhmän ehdottama erityissuojeltava jokivesistö.

Sijainti Etelä-Suomen ravinteikkailla savimailla aiheuttaa sen, että Siuntionjoki on luontaisesti savisamea joki-vesistö ja vesistöalueen järvistä monet luontaisesti reheviä. Ympäristöhallinnon ekologisen tilan arvioinnissa Siuntionjoen ja sen alaosan järvien Tjusträskin ja Vikträskin tila on tyydyttävä. Yhteistarkkailuun myös kuuluvan Karhujärven tila taas on välttävä. Siuntionjoen veden laatua heikentävät etenkin maa- ja metsätalouden hajakuormitus, mutta myös jätevedet, haja-asutus ja hulevedet. Suurin osa Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailuun osallistuvista pistekuormittajista sijaitsee alueen koillisosassa ja laskee puhdistetut jätevetensä alueen pieniin puroihin. Yhteistarkkailun havaintopaikat ovatkin keskittyneet virtavesiin kuormituspisteiden läheisyyteen (kuva 1).

Pikkalanlahti on laajahko, lounaisen sisäsaariston luokkaan kuuluva merenlahti Siuntion ja Kirkkonummen kuntien alueella. Pikkalanlahti rajoittuu lännessä Kopparnäsiin ja idässä Upinniemeen. Pikkalanlahdesta avautuu etelään Pikkalanselkä, joka kuuluu tarkkailualueeseen. Pintavesien ekologisen tilaluokituksen mukaan Pikkalanlahden tila on välttävä.

Pikkalanlahden sisäosan syvyys vaihtelee pääosin 5–7 metrin välillä, mutta lahden itäosissa esiintyy myös yli 10 metriä syviä alueita. Suomen Sokerin Kantvikin satamaan johtaa noin 9 metrin syvyinen laivaväylä. Svinön saaren eteläpuolella syvyys on aluksi 10–15 metriä ja syvenee ulompana 15–20 metriin. Lahden syvin kohta sijaitsee Upinniemen kärjen länsipuolella, missä syvyys on 30 metriä. Lahti syvenee tasaisesti ulkomerta kohden ilman merkittäviä kynnyksiä, jonka vuoksi veden vaihtuminen on ajoittain tehokasta.

2.2 Yhteistarkkailun toteutus

Pistekuormittajien vaikutusta Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden rehevyyteen ja veden hygieeniseen laatuun tutkittiin v. 2017 fysikaalis-kemiallisin menetelmin (taulukko 2). 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-akkreditoitupalvelun 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.

Taulukko 2. Yhteistarkkailun vesinäytteistä analysoituja asioita.

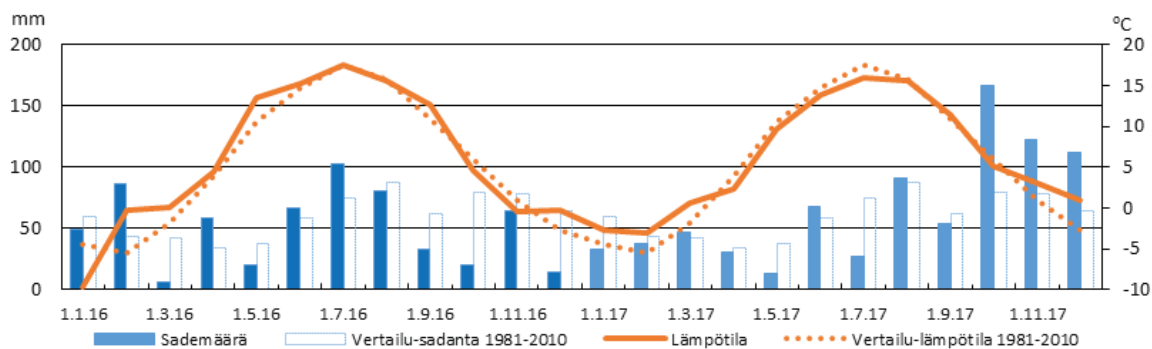
	Mistä on kyse?	Mihin liittyy?
pH	Luonnonvesissä maaperän koostumus määrää veden happamuuden	Suuret poikkeamat yleensä pistemäisestä happo- tai emäskuormituksesta, kiivas levätuotanto voi nostaa pH:ta.
Sameus	Hienojakoinen maa-aines, esim. savi vedessä	Kova virtaama, eroosio, ojitus, maansiirtotyöt ym. 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.
Happipitoisuus	Veteen liunneen hapen määrä	Veden happipitoisuus on esim. pohjan eliöille ja kaloille elintärkeä asia. Happi estää sedimentin ravinteita vapautumasta veteen.
Biologinen hapenkulutus	Orgaaninen aines vedessä, joka kulutetaan biologisesti vedessä	Vesistön pieneliöt hajottavat orgaanista ainesta ja kuluttavat samalla vedestä happea. Mitä enemmän org. ainesta, sen enemmän happea kuluu hajottamiseen.
Kemiallinen hapenkulutus	Orgaaninen aines vedessä, joka hapettuu kemiallisesti ja voidaan mitata	Jätevesikuormitus nostaa orgaanisen aineksen määrää, humusvesissä luontaisesti korkeampi.
Kokonaistyyppi, nitraatti-nitriittityppi ja ammoniumtyppi	Kasveille välttämätön ravinne, merivedessä usein levien kasvua rajoittava tekijä, liukoisessa muodossa leville käyttökelpoista	Tyypeä päätyy vesiin pintavaluntana pelloilta, metsistä, hulevesistä, haja-asutuksen jätevesistä, puhdistetuistakin jätevesistä, ilmalaskeumana.
Kokonaisfosfori ja fosfaattifosfori	Kasveille välttämätön ravinne, sisävesissä (järvet, joet) yleensä levien kasvua rajoittava tekijä	Fosforia päätyy vesiin pelloilta, metsistä, hulevesistä, haja-asutuksen jätevesistä, jätevesistä sekä vapautuu ns. sisäisenä kuormituksena pohjaan varastoituneesta fosforista.
Koliformiset lämpökestoiset bakteerit	Tavataan suurina pitoisuuksina ihmisten ja tasalämpöisten 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 suolistoinfektioon.
<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.

Koska Siuntionjoen vesistön pistekuormittajat sijaitsevat vesistöalueen latvoilla purojen varsilla, painottuu veden laadun tarkkailu virtavesien sekä pääuoman reitillä olevien järvien seurantaan. Vesistä tarkkaillaan erityisesti rehevöitymistä aiheuttavien ravinteiden määrää, veden hygieenistä laatua sekä määrävuosin vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisista metalleja. Suurin osa Pikkalanlahteen kohdistuvasta kuormituksesta tulee Siuntionjoen vesistöalueelta Pikkalanjoen kautta. Pikkalanlahden pistekuormittajat laskevat puhdistetut jätevetensä mereen, joten myös kaikki havaintopaikat ovat merellä. Raportointiin on liitetty myös Uudenmaan ELY-keskuksen seurannan tulokset havaintopaikoilta S1 (Pikkalanjoki 1,6), 2 ja 8.

3 Taustatiedot

3.1 Säätila

Lohjan Porlan säähavaintoaseman mittausten mukaan keskimäärin vuosi 2017 oli hieman lämpimämpi ja sateisempi kuin vertailuvuosina 1981–2010 (kuva 2). Alkuvuonna 2017 oli tavanomaista lauhempaa ja kuivempaa, mutta kevät oli keskimääräistä viileämpi ja myös kuivempi. Ilman keskilämpötila oli huhtikuussa 2,1 astetta vuoden 2016 huhtikuuta kylmempi, toukokuussa ero oli peräti 3,9 astetta. Kesä- ja heinäkuu olivat pitkänaikavälin keskiarvoihin verrattuna keskimääräistä viileämpiä. Kesäkuussa satoi keskimääräistä enemmän, mutta heinäkuu oli vähäsateinen. Elo- ja syyskuun lämpötilan olivat normaalit, syyskuu jopa hieman keskimääräistä lämpimämpi ja vähäsateisempi. Loka-joulukuun 2017 oli poikkeuksellisen sateinen ja keskimääräistä lämpimämpi.



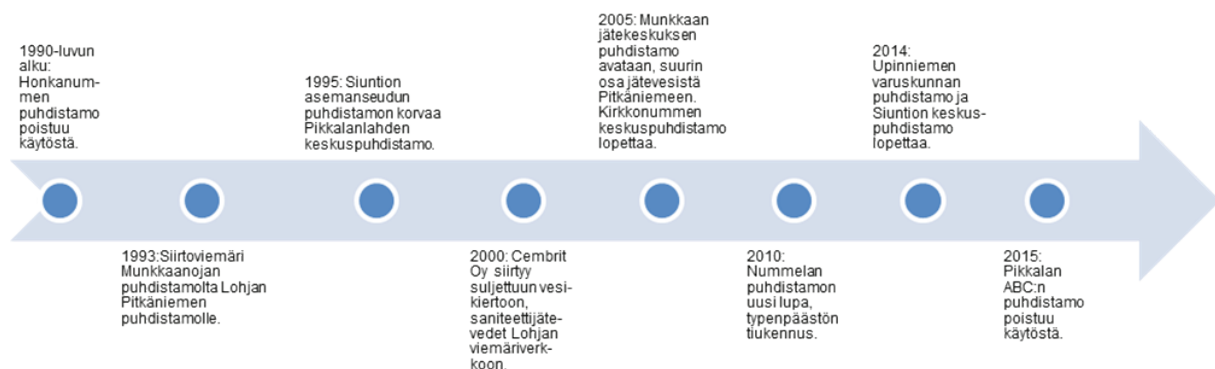
Kuva 2. Kuukauden sademäärät ja keskilämpötilat v. 2016–2017 Lohjan Porlan sääasemalla sekä vertailuarvot v. 1981–2010 (Ilmatieteen laitos).

3.2 Pistekuormittajat

Molempien yhteistarkkailualueiden jätevesikuormitus on vähentynyt olennaisesti jo 1990-luvulta lähtien kuormittajien tekemien toimenpiteiden ansiosta. Kunnallisia puhdistamoita on suljettu ja vedet keskitetty suurempiin keskuspuhdistamoihin vesistöalueiden ulkopuolelle ja jätekeskuksen sekä teollisuuden jätevesiä ohjataan myös puhdistettavaksi (kuva 3). Siuntionjoen vesistön suurin jäteveden käsittelijä on Nummellan puhdistamo, joka purkaa käsitellyt jätevedet Risubackajokeen, mistä vedet kulkeutuvat Karhujärven kautta Siuntionjokeen (kuva 1). Toiseksi suurin pistekuormittaja on Rosk'n Roll Oy Ab:n Munkkaan Jätekeskus, jonka kertymäjoistosta puhdistamoaltaaseen pumpatusta jätevesistä n. 50–75 % johdetaan Lohjan kaupungin puhdistamolle. Tämän ja jätekeskuksen oman käänteisosmoosiin perustuva puhdistamon käyttöönoton ansiosta v. 2005 lähtien jätevesien määrä on puolittunut ja veden laatu parantunut Munkkaan Jätekeskuksen purkuojassa.

Huomattavasti pienempi, mutta alueellisesti merkittävä pistekuormittaja on ollut myös Kirkkonummen Aktiivikeskus KOy, jonka puhdistamon jätevedet laskevat Stora Lonoksin luusuaan (kuva 1). Lisäksi pistemäistä jätevesikuormitusta syntyy Muijalan Ratametsän alueella, jossa sijaitsee Skanska Infra Oy:n maankaatopaikka. Ratametsän maankaatopaikan lisäksi alueella sijaitsevat Kreator Oy:n Muijalan vanha teollisuuskatopaikka, Lemminkäinen Infra Oy:n Muijalan asfalttiasema, Peab Industri Oy/MBR:n Lohjan betoniasema ja Cembrit Production Oy, mutta vain Skanska Infra Oy:lla on lupaan perustuva tarkkailuvelvoite osallistua Siuntionjoen yhteistarkkailuun. Ratametsän alueen jätevesikuormituksen vaikutusarvio perustuu veden laatatarkkailuun yhteistarkkailun lähimmällä havaintopaikalla, johon sekoittuu lisäksi runsaasti maa- ja metsätalouden sekä haja-asutuksen kuormitusta.

Pikkalanlahteen kohdistuu pistemäistä kuormitusta tällä hetkellä Prysmian Group Finland Oy:n, Oy Lival Ab, Nordic Aluminiumin ja Suomen Sokeri Oy:n jätevedenpuhdistamoilta (Kuva 1). Oy Lival Ab, Nordic Aluminiumin käsitellyt prosessivedet sekä Oy Lival Ab, N. Aluminiumin ja Prysmian Group Finland Oy:n saniteetti- ja sosiaalitulojen, tehdastilojen ja alueen asutustaaajaman käsitellyt jätevedet johdetaan Pikkalanlahdelle Båtvikenin lahteen. Lisäksi tehdasalueen hule- ja jäähdytysvedet johdetaan öljynerottimen läpi muuten käsittelemättömänä Fiskarvikenin lahteen. Suomen Sokerin jätevedenpuhdistamo purkaa käsitellyt jätevedet sen edustalla sijaitsevaan satama-altaaseen. Tämä jätevesi muodostuu tehtaan prosessivesistä ja sosiaalitulojen jätevesistä sekä alueen muiden toimijoiden Avena Kantvik Oy:n, voimalaitoksen, DuPont-konserniin kuuluvien toimintojen, Kantvikin pohjoissataman ja Novelpack Oy:n sosiaali- ja prosessivesistä sekä Kantvikin asuntoalueen yhdyskuntajätevesistä.

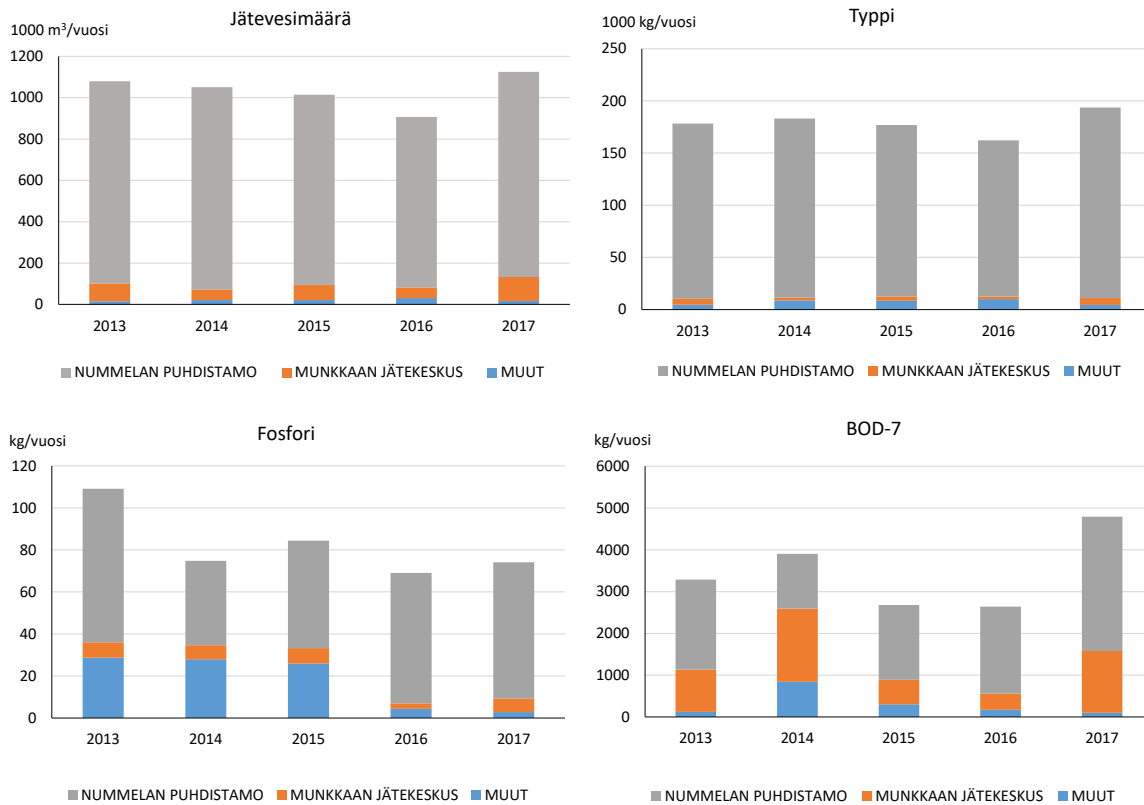


Kuva 3. Pistekuormittajien toiminnassa tapahtuneita merkittäviä muutoksia 1990-luvulta lähtien, jotka ovat vähentäneet jätevesikuormituksen määrää Siuntionjoen vesistöalueella ja Pikkalanlahdella.

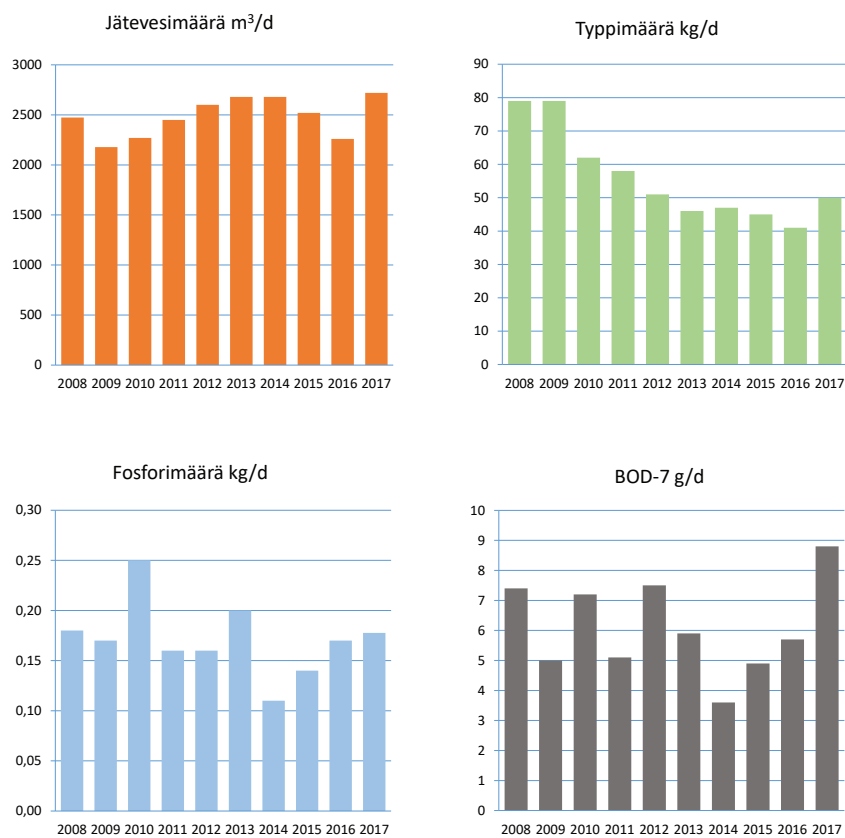
3.2.1 Jätevesikuormitus v. 2017

Vuonna 2017 Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailun pistekuormittajien Nummelan puhdistamon, Munkkaan jätekeskuksen ja Kirkkonummen Aktiivikeskuksen yhteenlaskettu jätevesimäärä oli 1,13 km³/vuosi, mikä oli edellisvuotista 24 % suurempi (kuva 4). Munkkaan jätekeskuksen jätevesimäärä oli noussut eniten, 124 %. Aktiivikeskuksen jätevesimäärä puolestaan oli laskenut n. 60 %. Nummelan jätevesimäärä oli noussut n. 20 % edellisvuoteen verrattuna.

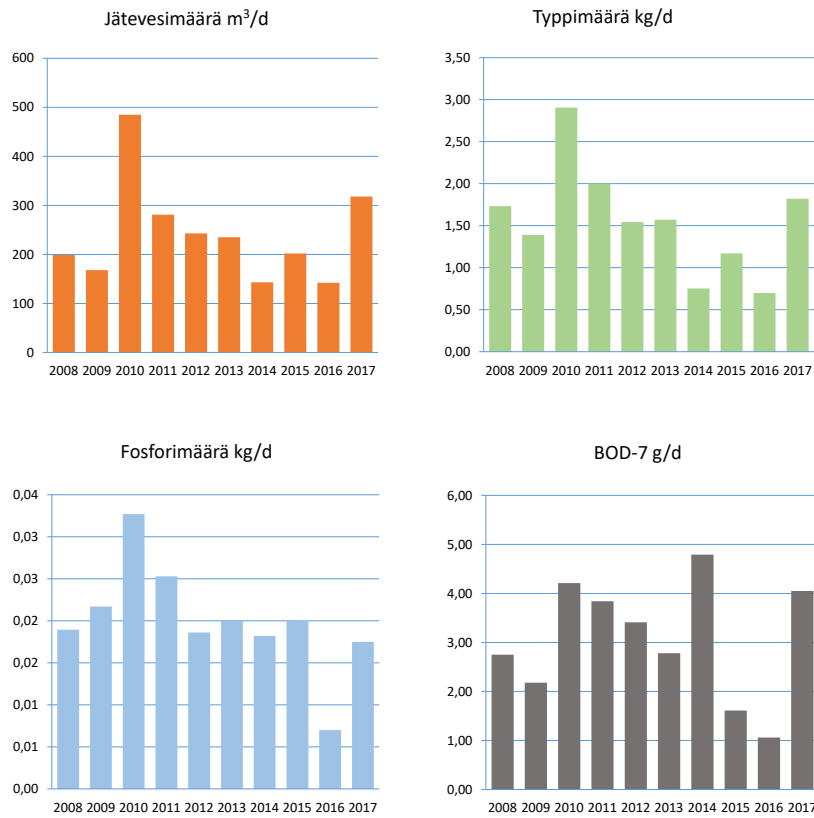
Nummelan puhdistamon vuoden 2017 kuormitus oli BOD:n osalta viimeisen kymmenen vuoden tarkastelujakson suurin ja myös typpikuormitus oli muutamia aikaisempia vuosia suurempi, fosforikuormitus oli aikaisempien vuosien vaihteluvälin piirissä (kuva 5). Munkkaan jätekeskuksen typpi-, fosfori- ja BOD-7-kuormitus olivat edellisvuosiin verrattuna suuremmat isomman jätevesimäärän takia (kuva 6). Kirkkonummen Aktiivikeskuksen toiminta oli edellisvuotta vähäisempää ja jätevesimäärä pienempi, joten myös typpi- ja BOD-7 kuormitus oli vähäisempää (kuva 7). Myös fosforikuormitus oli laskenut edellisvuodesta.



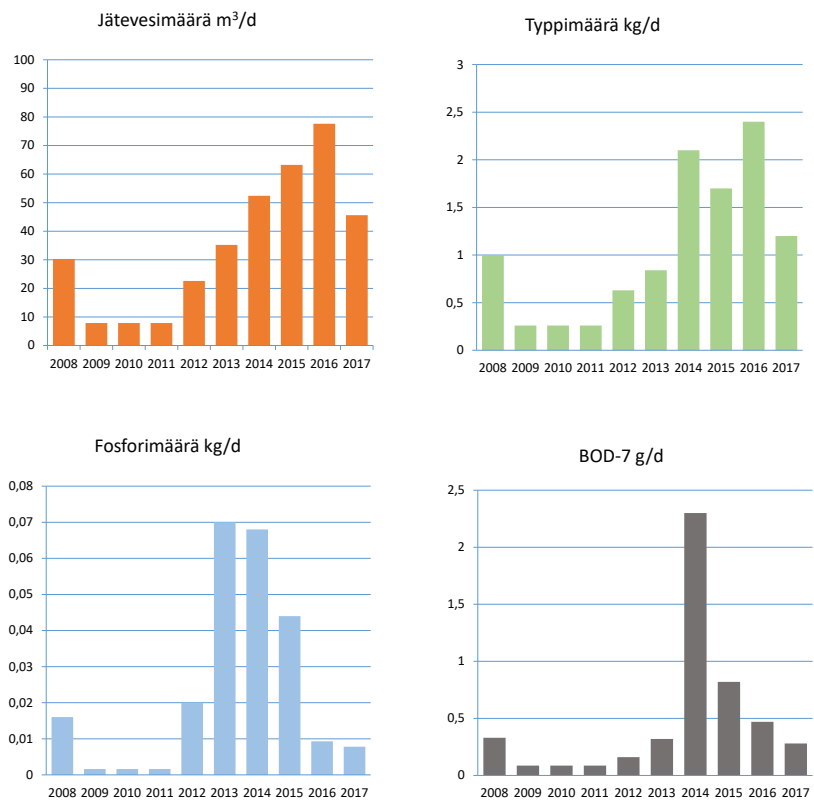
Kuva 4. Siuntionjoen yhteistarkkailualueen jätevedenpuhdistamoiden kuormitus vuosina 2013–2017.



Kuva 5. Nummelan jätevedenpuhdistamon kuormitus v. 2008–2017 (huom. eri asteikko eri kuormittajilla).



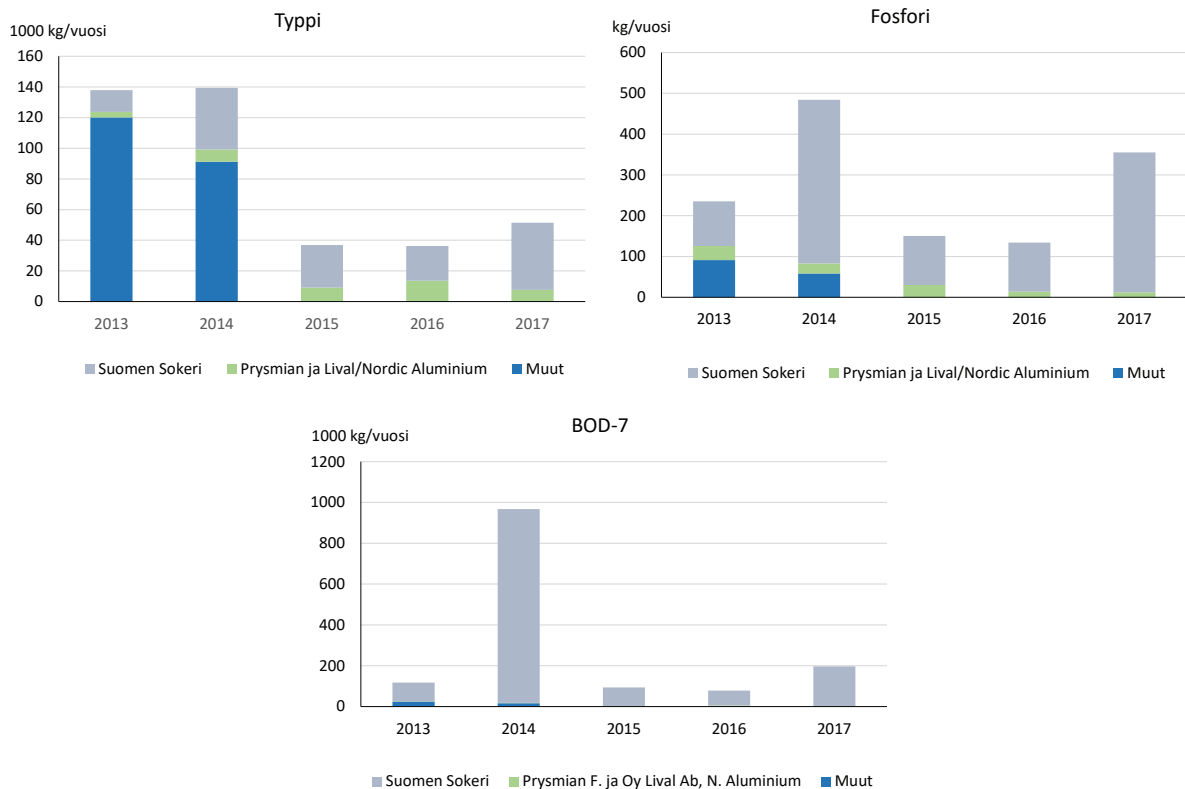
Kuva 6. Munkkaan jätekeskuksen kuormitus v. 2008–2017 (huom. eri asteikko eri kuormittajilla).



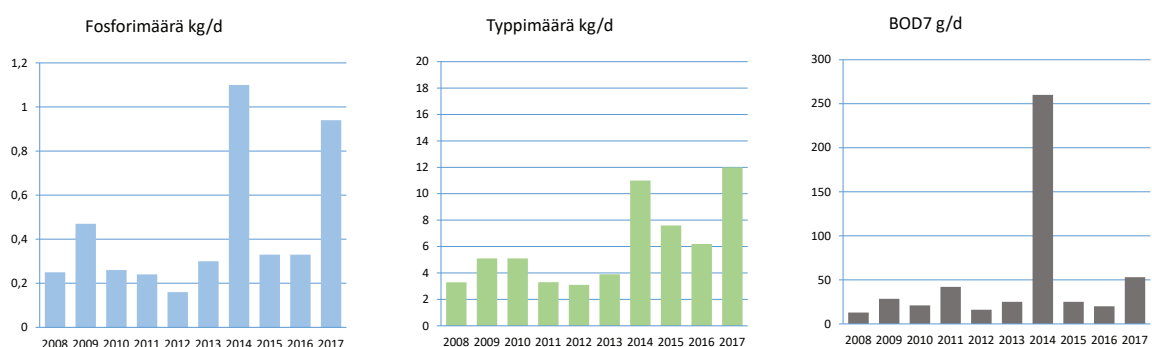
Kuva 7. Kirkkonummen Aktivikeskuksen jätevesikuormitus v. 2008–2017 (huom. eri asteikko eri kuormittajilla).

Myös Pikkalanlahden jätevesikuormitus oli edellisvuotta suurempi. Pysmianin saniteettijätevedenpuhdistamolla käsiteltiin vuonna 2017 jätevettä yhteensä 42 621 m³, mikä vuorokautta kohti laskettuna on n. 117 m³/d (Valtonen 2018). Käsitelty jätevesimäärä oli edellisvuoteen verrattuna n. 19 % suurempi. Suomen Sokerin jätevedenpuhdistamolle johdettiin v. 2017 jätevettä käsiteltäväksi yhteensä n. 497 900 m³, mikä vuorokautta kohti laskettuna on n. 1 360 m³/d, kun edellisvuonna jätevesimäärä oli 1 580 m³/d (Valtonen 2018, 2017).

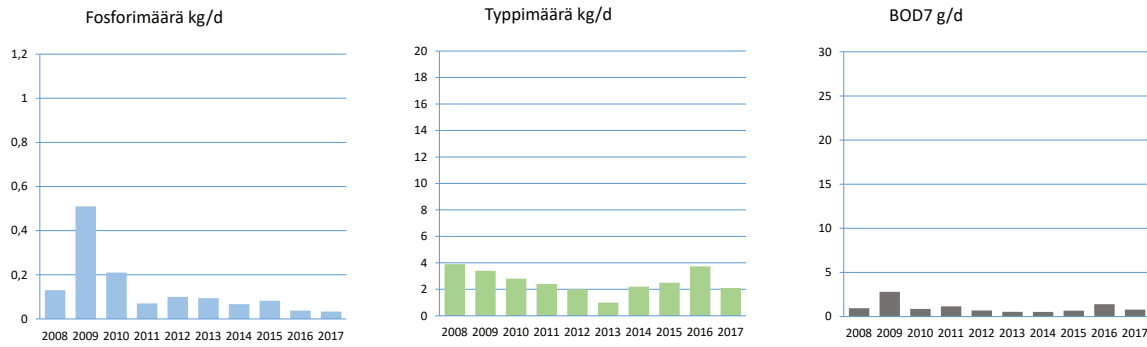
Pikkalanlahden pistekuormittajien typpi-, fosfori- ja BOD-7-määrät olivat korkeammat v. 2017 kuin v. 2015–2016 (kuva 8). Suomen Sokerin fosforikuormitus oli huomattavasti edellistä vuotta suurempi, mutta kuitenkin pienempi kuin v. 2014 (kuva 9). Vuonna 2014 BOD-7:n ja fosforin kuormitusluvut olivat korkeat, koska Suomen Sokerin jätevedenpuhdistamon toiminnassa oli toimintahäiriöitä (Suonpää & Valjus 2016). Maaliskuussa v. 2017 Suomen Sokerin jätevedenpuhdistamolla oli häiriötilanne, joka heikensi käsittelytuloksia (Valtonen 2018).



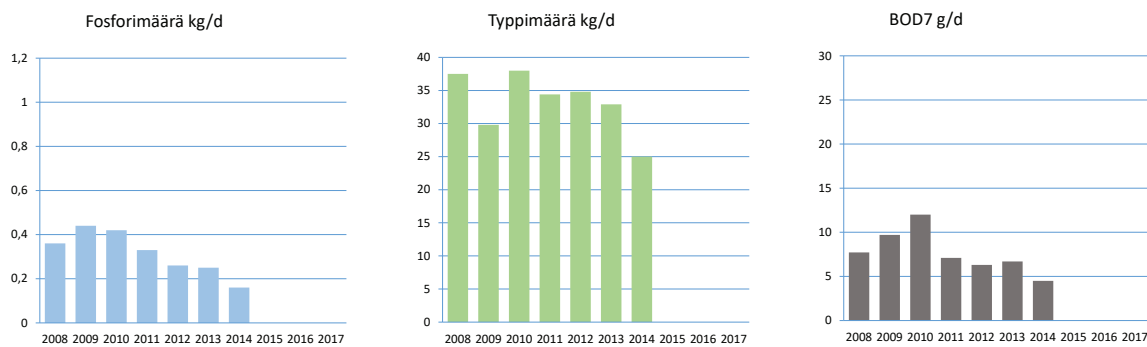
Kuva 8. Pikkalanlahden pistekuormittajien kuormitus v. 2013–2017.



Kuva 9. Suomen Sokerin jätevesikuormitus v. 2008–2017 (huom. eri asteikko eri kuormittajilla typen ja BOD:n osalta).



Kuva 10. Prysman ja Lival/Nordic Aluminiumin jätevesikuormitus v. 2008–2017 (huom. eri asteikko eri kuormittajilla typen ja BOD:n osalta).



Kuva 11. Muiden (jo toimintansa lopettaneiden) kuormittajien jätevesikuormitus v. 2008–2017 (huom. eri asteikko eri kuormittajilla typen ja BOD:n osalta).

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 rehevöitymisessä sekä typpi että fosfori ovat merkittävässä roolissa. Siuntionjoen vesistön typpi- ja fosforikuormitus päättyi Pikkalanlahteen, jossa se Pikkalanlahden oman alueen ravinnekuormituksen lisäksi rehevöittää lahtea.

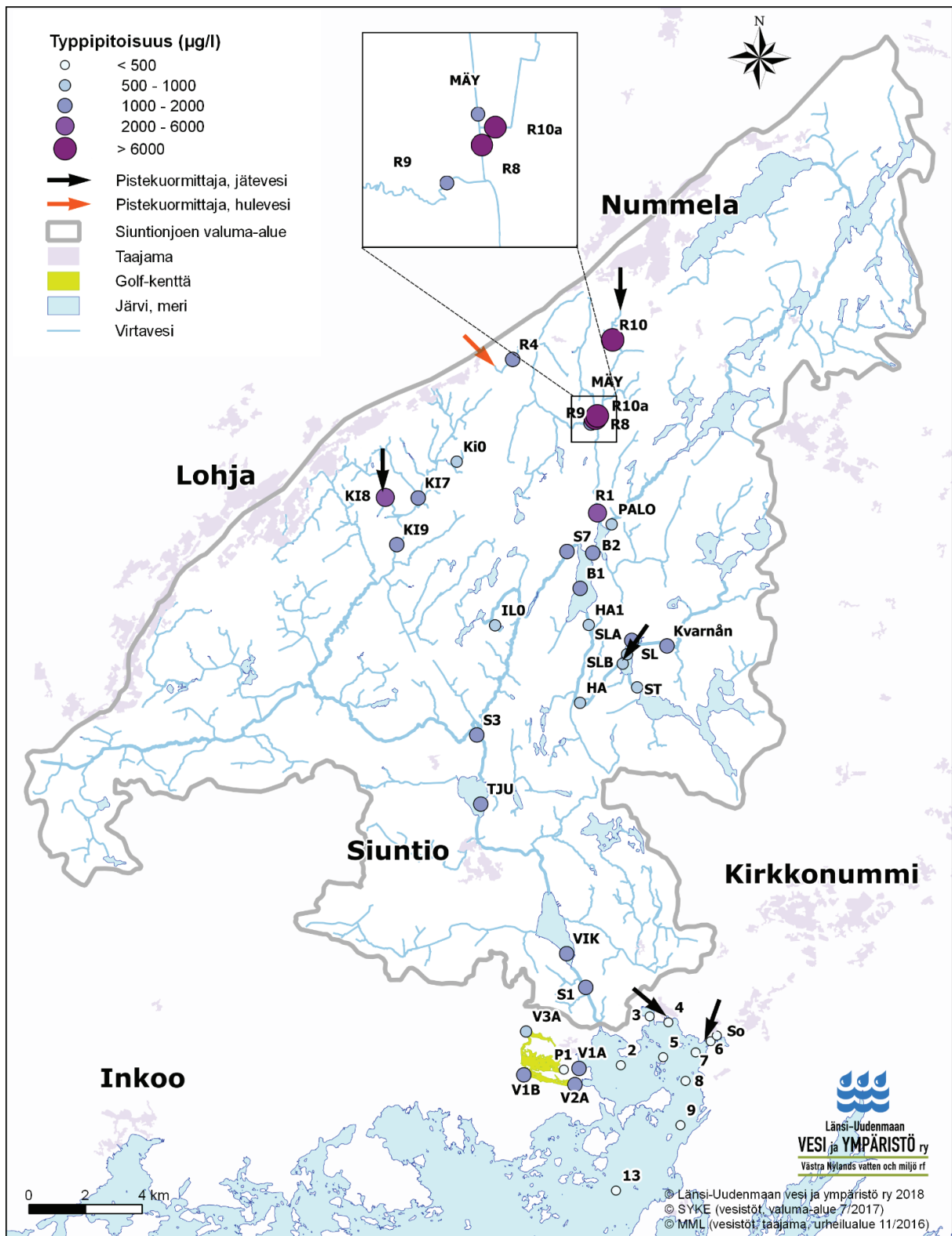
4.1.1 Ravinnepitoisuudet yhteistarkkailualueilla

Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden ravinnepitoisuudet olivat edellisten vuosien tapaan korkeita myös v. 2017. Suurimmat kokonaistyyppipitoisuuden vuosikeskiarvot löytyivät kolmelta Nummelan puhdistamon jälkeiseltä havaintopaikalta R10 (14 333 µg/l), R10A (8 683 µg/l) ja R8 (7 033 µg/l) (kuva 12). Munkkaan jätekeskuksen jälkeisessä havaintopaikassa veden typpipitoisuus oli myös korkea, 5 650 µg/l, mutta seuraavassa havaintopaikassa oli jo Siuntionjoen virtavesille normaali typpiarvo, 1 272 µg/l. Karhujärvessä typpipitoisuus oli myös Siuntionjoen vesistölle tyypillinen, n. 1 200 µg/l (kuva 12). Pistekuormittajien läheisyydessä suurin osa kokonaistyppeistä oli nitraatti-nitriittimuodossa.

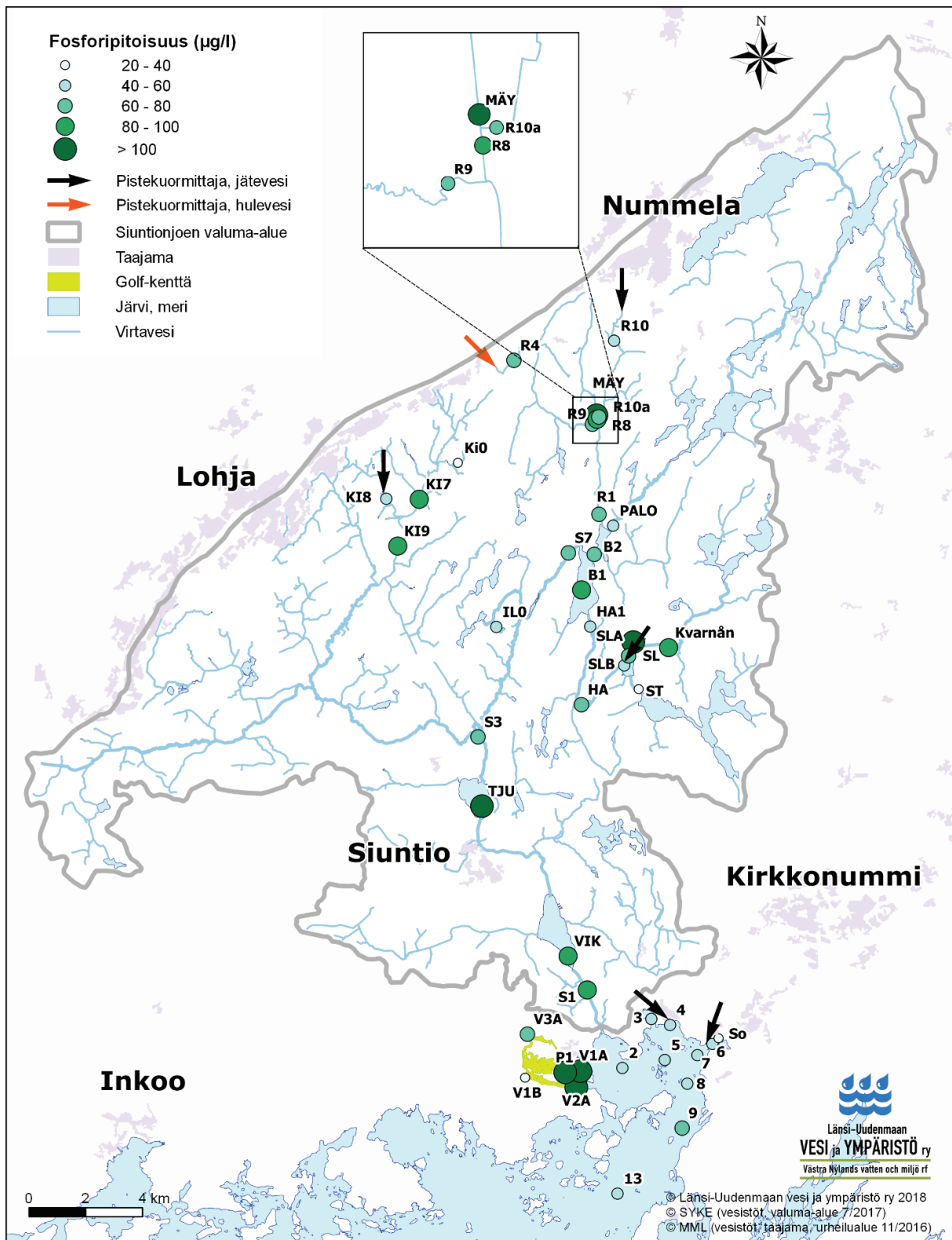
Siuntionjoen vesistön alimmaisen järven, Vikträskin, keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus oli 1 208 µg/l. Vikträskistä vesi jatkaa matkaansa Pikkalanjokena mereen päin. Pikkalanjoen alimman havaintopaikan (S1) keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus oli 1 115 µg/l ja Pikkalanlahdella tyyppipitoisuus oli jo huomattavasti alhaisempi, 389 µg/l (kuva 12). Pikkalanlahden kaikissa havaintopaikoissa kokonaistyyppipitoisuus oli suurin piirtein samanlainen vaihdellen välillä 373–462 µg/l. Ammoniumtyypipitoisuus oli hieman korkeampi Suomen Sokerin edustalla havaintopaikalla 6 (29 µg/l) ja havaintopaikalla 5 (28 µg/l) kuin muualla Kirkkonummen ja Siuntion edustalla. Pikkalanlahden kauimmaisimmilla havaintopaikoilla 9 ja 13 ammoniumtyypipitoisuudet olivat hieman alhaisemmat kuin muualla ollen 12–14 µg/l. Pikkalanlahdella nitraatti-nitriittityypipitoisuudet olivat pääosin alle mittaustarkkuuden (< 5 µg/l).

Keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat havaintopaikkojen välillä 23–136 µg/l Siuntionjoen vesistön alueella ja 42–66 µg/l Pikkalanlahdella (kuva 9). Suurimmat virtavesien kokonaisfosforipitoisuudet, 190 µg/l ja 180 µg/l, olivat sekä kesä- että heinäkuussa Mäyräojassa, johon ei vaikuta Nummelan jätevedenpuhdistamolta tuleva kuormitus, eikä Skanska Infra Oy:n päästöt. Pikkala Golfkentän alueella sekä Vikträskin ja Tjusträskin pohjan läheisessä vedessä fosforipitoisuudet olivat elokuussa tätäkin suuremmat. Golfkentällä oli 370 µg/l, ja järvissä 240 µg/l Vikträskissä ja 330 µg/l Tjusträskissä. Meriveden korkeimmat kokonaisfosforipitoisuudet löytyivät havaintopaikoilta 6 ja 8 loppukesästä, jolloin pitoisuudet olivat 130 µg/l ja 150 µg/l.

Yhteistarkkailualueiden keskimääräiset ravinnepitoisuudet v. 2017 eivät useimmilla havaintopaikoilla oleellisesti poikenneet aikaisempien vuosien havainnoista (Mettinen & Valjus 2014, Liljendahl 2018). Nummelan jätevedenpuhdistamon jälkeisellä havaintopaikalla R10 sekä kokonaistyyppi- että kokonaisfosforipitoisuudet olivat n. 30 % korkeammat kuin v. 2016. Myös Mäyräojan havaintopaikan tyyppipitoisuus oli n. 20 % suurempi kuin vuonna 2016. Karhujärvelle mennessä havaintopaikalla R1 eroa typen pitoisuuksissa v. 2016 verrattuna ei enää ollut, mutta kokonaisfosfori oli 15 % suurempi edelliseen vuoteen verrattuna. Karhujärven ravinnepitoisuudet sen sijaan olivat typen osalta samaa tasoa kuin aiemmin ja fosforin osalta pitoisuus oli n. 10 % alhaisempi vuoteen 2016 verrattuna. Tjusträskin ja Vikträskin typpi- ja fosforipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeammat. Tjusträskissä sekä typpi- että fosforipitoisuus n. 20 % suuremmat kuin vuonna 2016 ja Vikträskissä fosforipitoisuus 20 % suurempi ja tyyppipitoisuus 30 % suurempi. Loppuvuoden 2017 sateet todennäköisesti nostivat ravinnepitoisuuksia Vikträskissä ja Tjusträskissä, joiden kuormituksesta suuri osa johtuu peltoviljelystä ja luonnonhuuhtoumasta.



Kuva 12. Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus v. 2017.

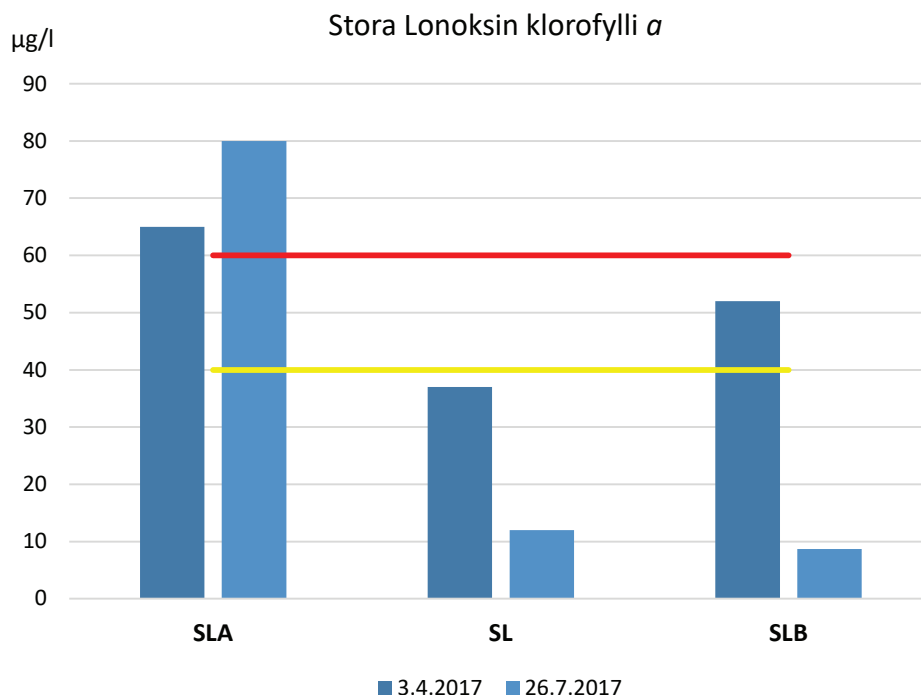


Kuva 13. Keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus v. 2017.

Pickala Golfin pintavesien tarkkailussa typpi- ja fosforimittausten avulla selvitetään lannoituksen vaikutuksia kentän vaikutusalueella olevien vesien ravinnetasoon. Tutkittujen ojien kokonaistyyppipitoisuus vaihteli vuonna 2017 välillä 690–1800 µg/l ja fosforipitoisuus 25–370 µg/ (kuvat 12 ja 13). Kentälle tulevan ojaveden (havaintopaikka V1B) kokonaistyyppipitoisuus oli v. 2017 huomattavasti edellisvuotta pienempi. Virrattuun kentän läpi ennen laskua Pikkalanlahteen veteen kokonaistyyppimäärä ojassa nousi hieman. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat yhtä havaintopaikkaa lukuun ottamatta (V1B) nousseet edellisvuodesta. Muutos edellisvuoteen oli erityisen suuri – yli kaksinkertainen – pisteessä V1A eli kentän läpi virtaavan ojan mereen laskevassa havaintopaikassa. Samoin kuin edellisvuonna, suuri osa fosforista oli fosfaattimuodossa, jolloin se on helposti levien hyödynnettävissä. Ravinnetasot, jotka golf-kentältä laskevat mereen ovat suhteellisen korkeita, mutta virtaama ojissa on hyvin pieni, joten kokonaiskuormitus Pikkalanlahteen jää merkitykseltään vähäiseksi. Kentän välittömässä läheisyydessä erityisesti lannoitteiden aiheuttama fosfaattikuormitus voi lisätä rannan rehevöitymistä.

4.1.2 Rehevystarkastelu

Karussa, kirkasvetisessä järvessä kokonaisfosforipitoisuus on tyypillisesti alle 10 µg/l (Oravainen 1999). Lievästi rehevissä järvissä fosforipitoisuus on 10–20 µg/l ja 50 µg/l pidetään rajana leväkukintojen todennäköiselle esiintymiselle. ”Ylirehevänä” järveä pidetään, kun sen kokonaisfosforipitoisuus ylittää 100 µg/l (Oravainen 1999). Ylirehevinä voidaan siis pitää Tjusträskiä ja Vikträskiä, muiden järvien ollessa reheviä. Klorofylli-*a*:n pitoisuuksia ei v. 2017 mitattu muista järvistä kuin Stora Lonoksilta, jossa pitoisuudet kuvastivat myös rehevyyttä (kuva 14). Etenkin järven keskiosan (havaintopaikka SLA) klorofylli-*a*:n pitoisuus oli korkea sekä heti keväällä kasviplanktonin kevätmaksimin aikaan että loppukesästä. Korkea klorofylli *a*:n pitoisuus huhtikuussa viittaa siihen, että levillä on ollut runsaasti ravinteita käytössä järven täyskierron ansiosta, jolloin ravinteikkaasta alusvedestä on kulkeutunut ravinteita päällysveteen levien käyttöön.

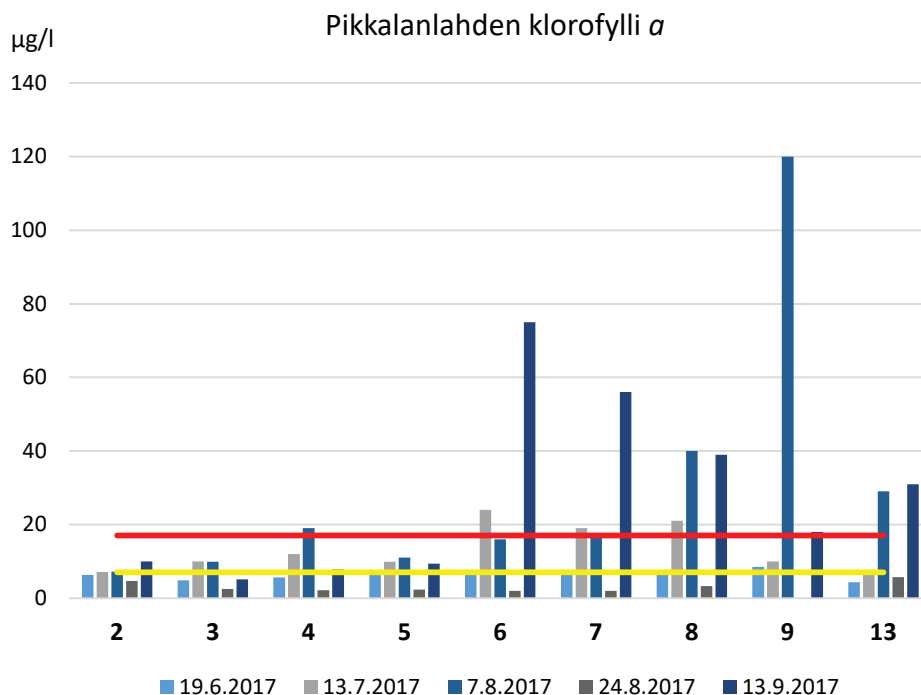


Kuva 14. Klorofylli *a*:n pitoisuudet keväällä ja kesällä 2017 Stora Lonoksin havaintopaikoilla. Keltainen poikkiviiva kuvaa tyydyttävän veden laadun rajaa ja punainen välttävän Oravaisen (1999) mukaan.

Virtavesissä ravinnetasot ovat tyypillisesti hieman korkeampia kuin järvissä. Ympäristöhallinnon ekologisen tilan arvioinnissa ravinnetasot eivät käytetä ekologisen tilan arviointiin suoraan, vaan ne ovat arviota tukevia muuttujia. Esim. savimaiden läpi virtaavien jokien kokonaisfosforipitoisuuden ollessa pienempi kuin 40 µg/l se tukee ekologiselta luokituksestaan erinomaiseksi tai hyväksi arvioitua tilaa (Aroviita ym. 2012). Hyvää/ tyydyttävää luokkaa tukee fosforipitoisuus 40–60 µg/l, tyydyttävää/välttävää pitoisuus 60–90 µg/l ja yli 90 µg/l kuvastaa välttävää tai huonoa veden laatua. Näin ollen hyvään tai tyydyttävään viittaa Kirkkojoen latvoilla havaintopaikat K18 ja K10, Harvsån alueella HA1 ja ST, Siuntionjoen yläosissa havaintopaikat R10 ja PALO sekä Kvarn-

byn puolla havaintopaikka ILO. Muissa paikoissa fosforipitoisuudet viittasivat välttävään tai huonoon veden laatuun (kuva 13).

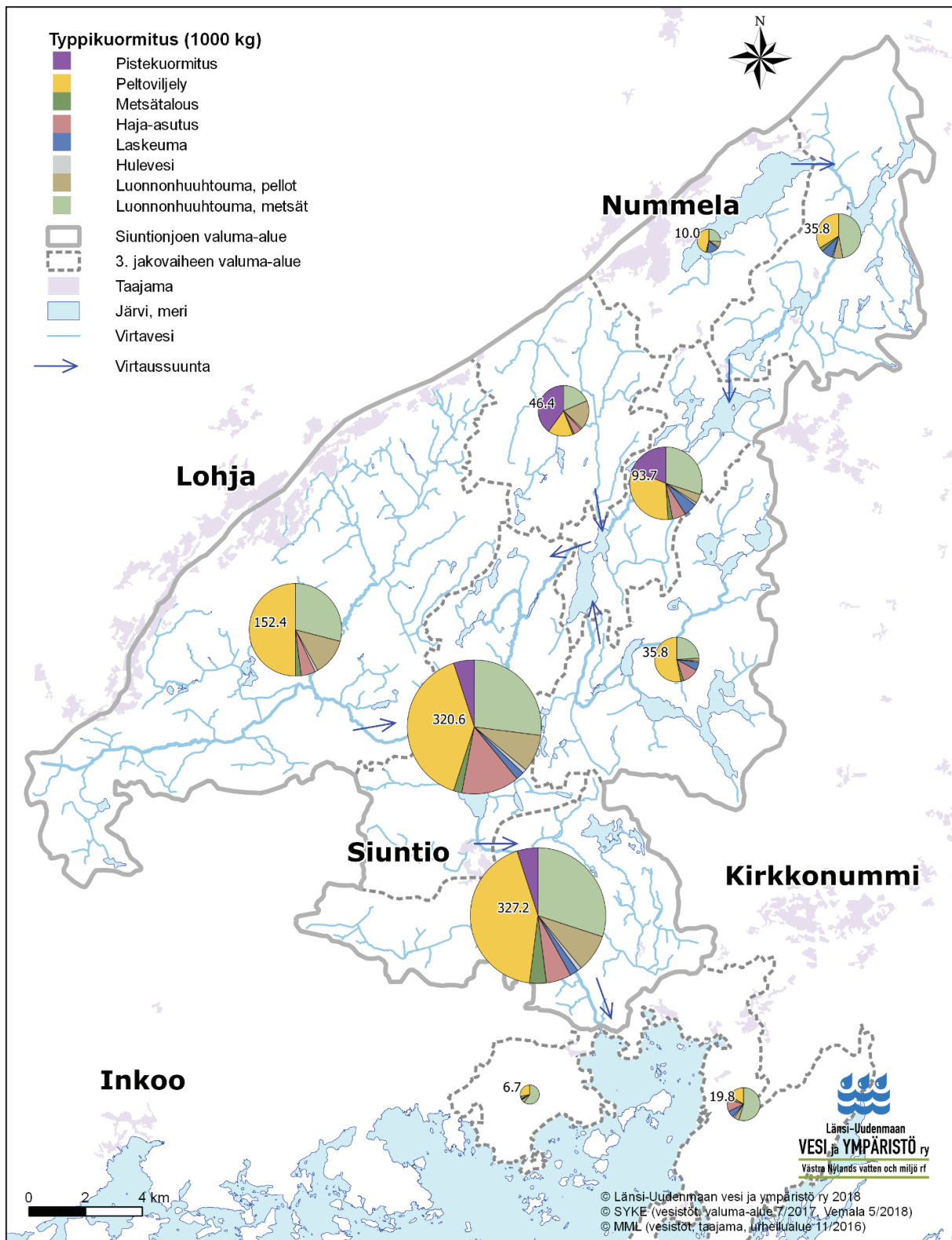
Pikkalanlahti lasketaan ympäristöhallinnon ekologisessa luokittelussa lounaiseen sisäsaaristoon kuuluvaksi. Lounaiseen sisäsaaristoon kuuluvan vesialueen luokittelua ekologiselta tilaltaan erinomaiseksi tai hyväksi tukee kokonaisfosforin pitoisuus, joka on alle 15 µg/l (Aroviita ym. 2012). Hyvän/tydyttävän luokan fosforipitoisuus olisi 23 µg/l. Pitoisuus 32 µg/l taas edustaa tyydyttävää/välttävää veden laatua ja 52 µg/l välttävää/huonoa. Typen osalta luvut ovat erinomaiselle/hyväälle veden laadulle 225 µg/l, hyväälle/tydyttävälle 270 µg/l, tyydyttävälle/välttävälle 325 µg/l ja välttävälle/huonolle 575 µg/l. Fosforin osalta veden laatu oli Pikkalanlahdella suurimmaksi osaksi välttävää (kuva 15). Havaintopaikoilla 5 ja 9 fosforipitoisuus viittasi huonoon veden laatuun. Typen osalta koko alue oli välttävään luokkaan kuuluvaa. Klorofylli *a*:n pitoisuudet viittasivat myös rehevyyteen (kuva 15). Pienimmät klorofylli *a*:n pitoisuudet havaittiin Pikkalanlahden perukassa, jossa oltiin lähellä tyydyttävän veden laadun rajaa. Havaintopaikalla 2 klorofylli *a*:n keskimääräinen pitoisuus heinä-elokuussa oli 6,3 µg/l. Korkeimmat pitoisuudet mitattiin elokuun alussa Pikkalanselällä (kuva 15).



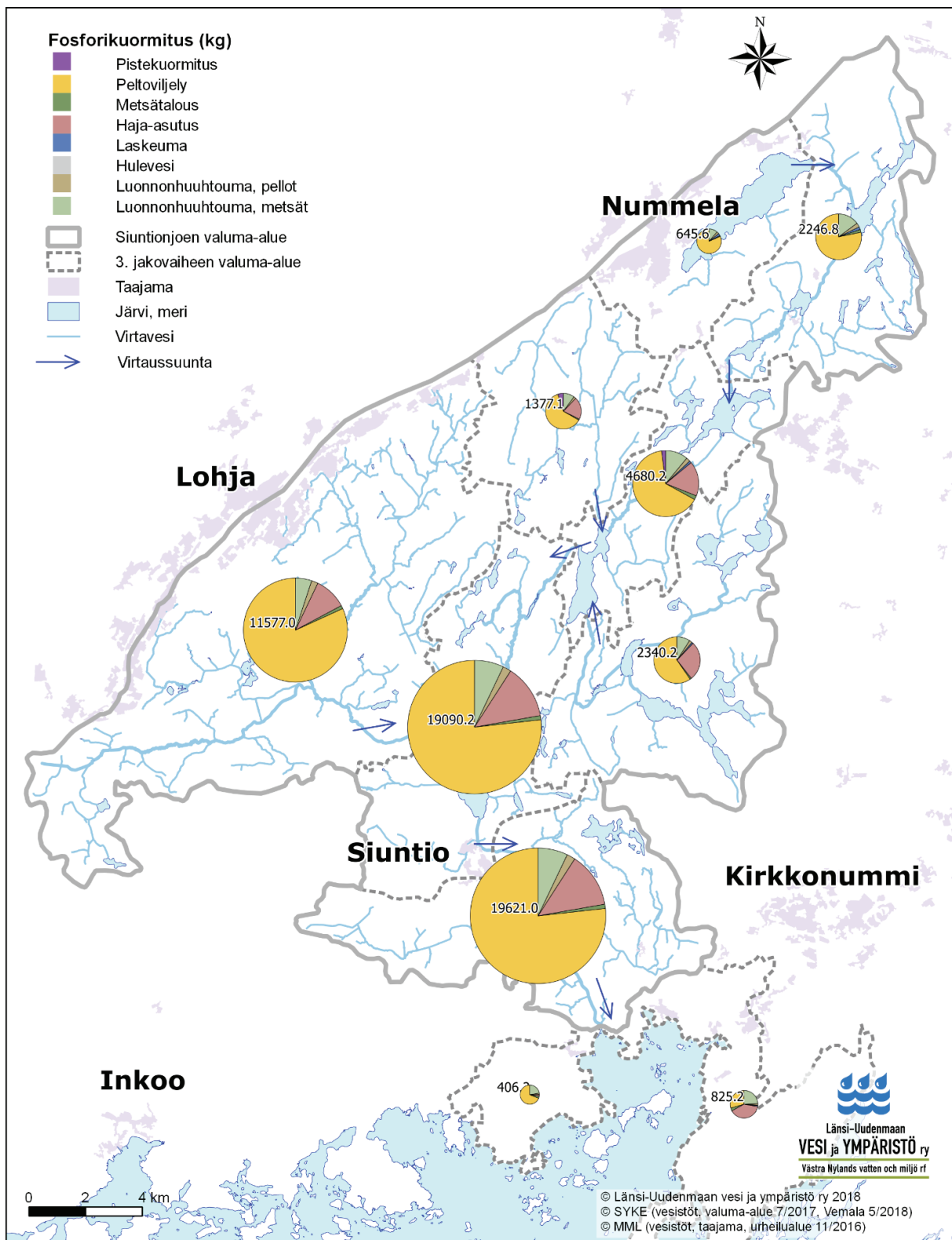
Kuva 15. Pikkalanlahden klorofylli *a*:n pitoisuudet kesällä 2017. Keltainen poikkiviiva kuvaa tyydyttävän ekologisen tilan veden laadun rajaa heinä-elokuussa ja punainen poikkiviiva välttävän.

4.1.3 Ravinnekuormitus ja -lähteet

Siuntionjoen vesistön osavalue-alueilta toiseen ja lopulta Pikkalanlahteen päätyvä typpi- ja fosforikuormitus v. 2017 laskettiin Ympäristöhallinnon Vemala-mallilla, jolla simuloidaan vesistöjen laatuun vaikuttavia ravinnekuormituksia koko Suomessa (Huttunen ym. 2016). Vuodesta 2016 poiketen kuormitusluvuissa on mukana myös pelloilta ja metsistä luonnonhuuhtoumana lähtevät ravinteet. Kokonaiskuormitus on siksi hieman suurempi kuin v. 2016 yhteistarkkailuraportissa esitetty kuormitus (Liljendahl 2018).



Kuva 16. Kokonaistypikuormitus Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden valuma-alueella v. 2017.

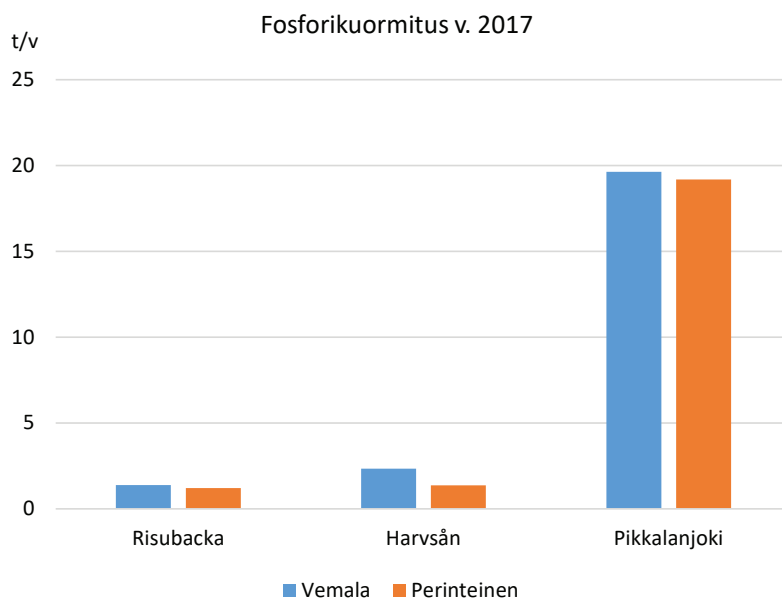


Kuva 17. Kokonaisfosforikuormitus Siuntionjoen vesistön ja Pikjalanlahden valuma-alueella v. 2017.

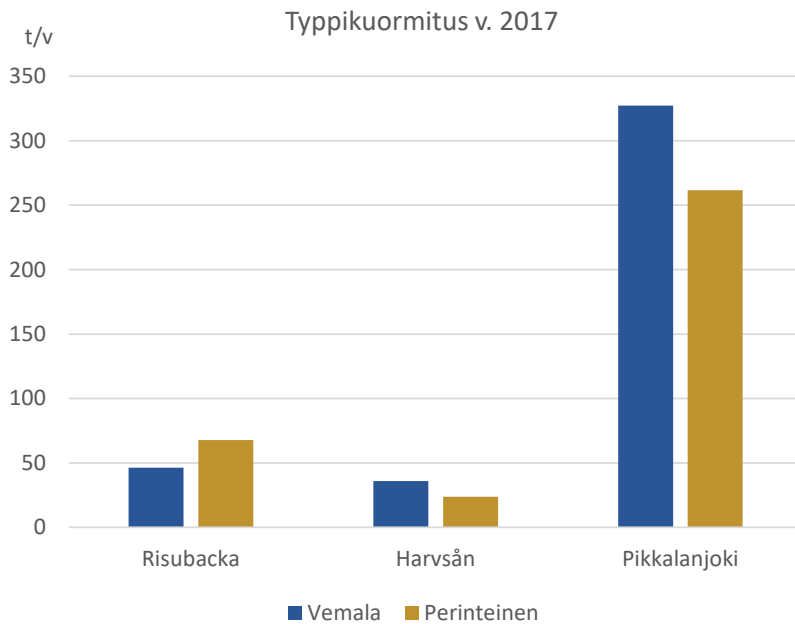
Alueelta, jolla sijaitsevat sekä Nummelan puhdistamo että Skanska Infra Oy:n maankaatopaikka lähti v. 2017 tyyppiä eteenpäin 46,4 tonnia (kuva 16). Tästä 40 % johtui pistekuormituksesta muiden merkittävien kuormituslähteiden ollessa peltoviljely sekä pelloilta ja metsistä tuleva luonnonhuuhtouma. Typpikuorma jatkoi Karhujärven valuma-alueelle, jonne tuli kuormaa myös kahdelta muulta osavaluma-alueelta. Karhujärven alueelta poistui 93,7 t/v ja siitä pistekuormituksen osuus oli 19 %. Siuntionjoen keskiosan osavaluma-alueeseen päätyvät sekä Karhujärven suunnalta että Kirkkojoen suunnalta tulevat ravinnekuormat. Tältä valuma-alueelta Tjusträskin kautta eteenpäin kohti Vikträskiä ja edelleen Pikkalanlahtea lähti 320,5 t/v tyyppiä (kuva 16). Tästä pistekuormituksen osuus oli 5 %. Pikkalanlahteen lasi lähes saman verran, 327 t/v, josta pistekuormituksen osuus oli 5 %. Suurin typpikuormittaja oli peltoviljely, 43 % (kuva 16). Pikkalanlahden omilta lähivaluma-alueilta typpikuormitusta päätyi Pikkalanlahteen (ja osin myös itäpuolella Upinniemen selälle) yhteensä 26,5 t/v. Tästä suurin osa oli luonnonhuuhtoumaa metsistä.

Pistekuormittajien osuus fosforikuormituksesta oli aiempien vuosien tapaan erittäin pieni. Karhujärven pohjoisesta laskevalta valuma-alueelta tuli Karhujärveen fosforia 1,38 t/v, josta 5 % johtui pistekuormituksesta (kuva 17). Karhujärveltä eteenpäin lähti 4,68 t/v fosforia ja tästä määrästä 2 % oli pistekuormituksesta johtuvaa. Siuntionjoen vesistöä päätyi Pikkalanlahteen 19,62 t/v fosforia. Suurin fosforikuormittaja on peltoviljely (76 %), mutta myös haja-asutuksen osuus on merkittävä, 13 % (kuva 17). Pikkalanlahden omilta valuma-alueilta lahden molemmin puolin päätyi mereen 1,23 t/v fosforia.

Perinteisiin ainevirtaamalaskelmamenetelmin saatuihin kuormituslukuihin verrattuna Vemalan arviot olivat fosforin osalta hyvin samankaltaiset (kuva 18). Typen osalta Pikkalanjoen kuormitusarvio on perinteisellä menetelmällä huomattavasti pienempi kuin Vemalan arvio (kuva 19). Risubackajoen arvio taas perinteisellä menetelmällä tehtynä on suurempi kuin Vemalan arvio.



Kuva 18. Fosforikuormitus v. 2017 Vemalan ja perinteisen ainevirtaamalaskelman mukaan.



Kuva 19. Typpikuormitus v. 2017 Vemalan ja perinteisen ainevirtaamalaskelman mukaan.

4.2 Hygieeninen laatu

Pistemäisen jätevesikuormituksen vaikutuksia veden hygieeniseen laatuun tarkkaillaan tutkimalla erityisesti lämpökestoisten koliformisten bakteerien määriä. Koliformiset bakteerit kattavat myös haitattomia koliformisiin bakteereihin kuuluvia maaperäbakteereja, mutta *E. coli* esiintyy vain ulosteiden saastuttamassa vedessä (Edberg ym. 2000). Näiden lähde ei välttämättä ole jätevedenpuhdistamo, vaan bakteerikuormitusta voi tulla esim. pellolle levitetyn lietteen mukana tai lietesäiliön ylivuotona. Koliformiset bakteerit on yleinen bakteeriryhmä, johon kuuluvat bakteerit lisääntyvät vesissä ja maaperässä sekä myös jätevedessä.

Vuonna 2017 sekä Siuntionjoen vesistön että Pikkalanlahden havaintopaikoilta määritettiin lämpökestoisten koliformisten bakteerien sekä näihin kuuluvan *Escherichia coli* –bakteerien määrät (kuva 20). *E. coli* -bakteeri ilmentää tuoretta ihmisen tai lämmenverisen eläimen ulostesaastutusta. Sillä on suurin yhteys mahdollisiin terveysriskeihin ja sitä pidetään vesianalytiikassa käytettävistä hygieniaindikaattoribakteereista parhaana. Siuntionjoen vesistön uudessa yhteistarkkailuohjelmassa tarkkaillaan v. 2018 lähtien *E. coli* ja enterokokkeja, jolloin paremmin voidaan arvioida bakteerilähteen alkuperää, mutta v. 2017 uusi ohjelma ei ollut vielä käytössä. 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). Pikkalanlahdella hygieenistä laatua tarkkailtiin *E. coli* – bakteerien määrinä ja osuutena koliformisista bakteereista maaliskuun, huhtikuun, toukokuun ja elokuussa.

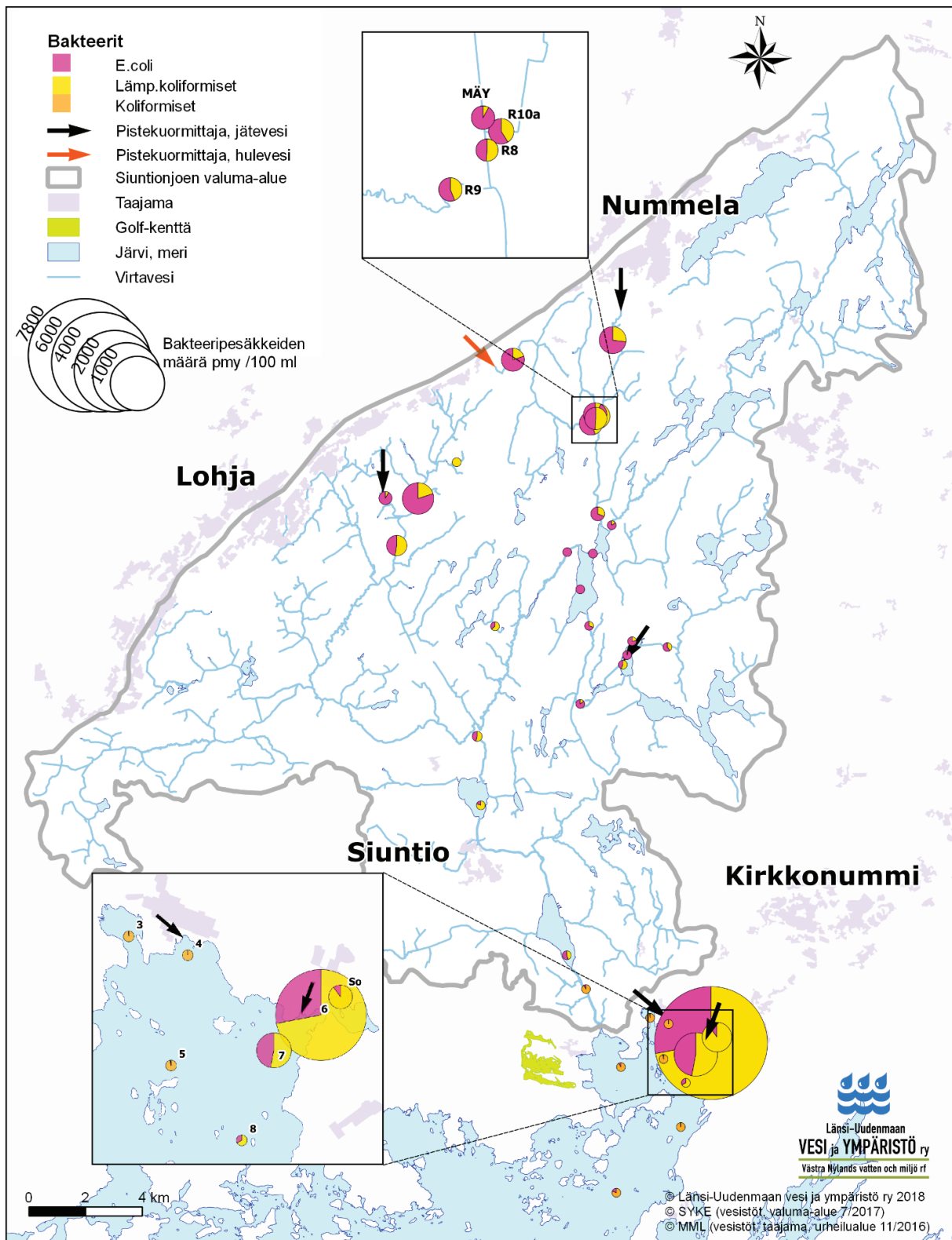
Pikkalanlahden ja -selän koliformisten ja *E. coli* -bakteerien määrät on laskettu Colilert-menetelmällä (ISO 9308–2:2012). Lämpökestoisten koliformisten bakteerien määrittäminen on tehty menetelmällä, joka perustuu mm. bakteerien lämpökestävyyteen (44 °C) (SFS 4088: 2001, muunneltu). Myös Siuntionjoen vesistön näytenäytteiden *E. coli* – bakteerien määrä on laskettu bakteerien lämpökestävyyteen perustuen (44 °C). Eri menetelmät eivät ole vertailukelpoisia keskenään, vaan voivat antaa eri tuloksen. Jatkossa bakteerianalyysit tehdään sekä Pikkalanlahden että Siuntionjoen vesistön tarkkailuissa samoilla menetelmillä.

Suomen Sokerin edustalla tehtiin edellisvuosien tapaan hygienian lisätutkimuksia vuonna 2017 bakteerien alkuperän selvittämiseksi. Näytteistä määritettiin kokonaiskolibakteerien, lämpökestoisten kolibakteerien ja *E. coli* -bakteerien määrät. Maaliskuun alussa havaittiin korkeita bakteerimääriä havaintopaikoilla 6 ja 7. *E. coli* –bakteereja oli 10 000 pmy/100 ml havaintopaikalla 6 ja 2 100 pmy/100 ml havaintopaikalla 7. Kahden viikon päästä bakteerimäärät olivat laskeneet huomattavasti havaintopaikalla 6 (690 pmy/100 ml) ja 7 (59 pmy/100 ml).

ml). Huhtikuun alussa bakteerimäärät olivat vielä tästä laskeneet eikä myöhemmillä näytteenotto-kerroilla ollut enää havaittavissa suuria määriä *E. coli* –bakteereja havaintopaikoilla 6 ja 7. Havaintopaikalla So oli toukokuussa lämpökestoisten bakteerien määrä hieman korkealla (540 pmy/ml), mutta *E. coli*-bakteerien määrä oli vain 54 pmy/100 ml. Kokonaiskolibakteerien määrät olivat elokuussa kohtalaisen korkeita havaintopisteillä 6, 7 ja 8. Muilla Pikkalanlahden havaintopaikoilla veden hygieeninen laatu oli hyvä tai erittäin hyvä (kuva 20). Huhtikuussa *E. coli* -bakteereja esiintyi vain 0-2 pmy/100 ml. Elokuussa *E. coli* –bakteerien määrän (1-12 pmy/100 ml) perusteella Pikkalanlahden muiden näytepisteiden laatu oli hyvä. Hyvän uimaveden laadun raja-arvo on 500 pmy/100 ml (STM 177/2008). Pikkalanselän havaintopaikoilla veden hygieeninen laatu oli hyvä sekä huhtikuussa että elokuussa, jolloin *E. coli* –bakteerien määrä oli vähäinen 1-10 pmy/100 ml.

Siuntionjoen vesistössä keskimääräiset bakteerimäärät olivat korkeimpia havaintopaikoilla K17 ja R10 (kuva 20). Kivikoskenpuron kahdella havaintopaikalla lämpökestoisia kolibakteereita oli tammikuussa ja huhtikuussa enemmän kuin Munkkaan jätekeskuksen purkuojassa, jossa ei havaittu alkuvuodesta lämpökestoisia kolibakteereja yhtään. Loppuvuodesta lämpökestoisten kolibakteerien määrät ovat hieman kasvaneet Munkkaan jätekeskuksen purkupurossa (24–320 pmy/ml), ja lokakuussa siellä havaittiin eniten lämpömuotoisia kolibakteereja muihin Kivikoskenpuron havaintopaikkoihin verrattuna. Toisaalta veden hygieeninen tila Kivikoskenpuron alueella oli huonointa kesällä havaintopaikalla K17, jossa lämpökestoisia kolibakteereja oli vedessä runsaasti kesäkuussa (1 600 pmy/100 ml) ja heinäkuussa (1 100 pmy/100 ml).

Nummelan jätevedenpuhdistamon laskuojan havaintopaikalla R10 kolibakteerien määrä oli keskimäärin 450 pmy/100 ml (kuva 20). Bakteerimäärissä oli myös täällä suurta ajallista vaihtelua jätevedenpuhdistamon jälkihygienisoinnissa kesällä 2017 olleiden lyhytaikaisten katkosten vuoksi (Valtonen 2017, Mettinen 2017). Kesäkuussa lämpökestoisten kolibakteerien määrä oli suuri koko Risubackajoella, ja varsinkin Nummelan laskuojan havaintopaikoilla R10 ja R10a sekä Arvolanojan havaintopaikalla R4 bakteerien määrät olivat suuret (1 400–1 500 pmy/100 ml). Heinäkuusta loppuvuotta kohti Risubackajoen hygieeninen tila parani selkeästi kesäkuusta. Heinäkuussa tosin Mäyräojan havaintopaikalla MÄY oli lämpökestoisia kolibakteereja 1 000 pmy/100 ml.



Kuva 20. Siuntionjoen ja Pikalanlahden bakteerimäärät v. 2017.

5 Yhteenveto yhteistarkkailualueen tilasta ja pistekuormituksen vaikutuksista

Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen tarkoituksena v. 2017 oli selvittää vesianalyysitulosten perusteella pistemäisten jätevesikuormittajien vaikutuksia alueen veden laatuun, rehevöitymiseen ja hygieniaan tarkkailuohjelman mukaisesti. Vuosi 2017 oli molemmissa yhteistarkkailuissa suppea vuosi, jolloin biologisia tutkimuksia ei tehty. Vesianalyysien perusteella saadaan selville, ovatko toiminnanharjoittajien toimenpiteet vesistövaikutusten estämiseksi olleet riittäviä.

Nummelan jätevedenpuhdistamo

Siuntionjoen vesistöalueella suurimman jätevesikuormittajan Nummelan puhdistamon vuoden 2017 tyypikuormitus oli muutamia aikaisempia vuosia suurempi, fosforikuormitus oli aikaisempien vuosien vaihteluvälin pii-rissä. Jätevettä käsiteltiin Nummelan puhdistamolla noin 20 % enemmän kuin edellisvuonna. Nummelan puhdistamon käsittelytulokset vuodelta 2017 saavuttivat lupapäätöksessä asetetut raja-arvot sekä myös asetuksen 888/2006 vaatimustason (Valtonen 2018). Nummelan puhdistamon alapuolisilla havaintopaikoilla ei todettu jätevedenpuhdistamon toiminnasta johtuvia selviä vesistövaikutuksia.

Munkkaan jätekeskus

Siuntionjoen alueen toiseksi suurimman pistekuormittajan Munkkaan jätekeskuksen jätevesimäärää ja kuormitusta (huuhtoumia) lisäsi edellistä vuotta sateisempi vuosi. Suuresta jätevesimäärästä huolimatta jätekeskuksen vesistöhavaintopaikoilla ei havaittu selviä merkkejä jätevesikuormituksesta.

Kirkkonummen Aktiivikeskus

Kirkkonummen Aktiivikeskuksen toiminta oli edellisvuotta vähäisempää ja jätevesimäärä pienempi, joten myös typpi-, fosfori- ja BOD-7 kuormitus oli vähäisempää. Aktiivikeskuksen jätevesikuormituksesta ei havaittu johtuvan selviä vesistövaikutuksia.

Skanska Infra, Ratametsän maankaatopaikka

Ratametsän läheisellä vesistöhavaintopaikalla ei havaittu maankaatopaikan toiminnasta johtuvia selviä vesistövaikutuksia.

Suomen Sokerin jätevedenpuhdistamo

Pikkalanlahdella suurimman pistekuormittajan Suomen Sokerin fosforikuormitus oli huomattavasti edellistä vuotta suurempi, mutta kuitenkin pienempi kuin v. 2014. Vuonna 2017 maaliskuussa Suomen Sokerin jätevedenpuhdistamolla oli häiriötilanne, joka heikensi käsittelytuloksia. Maaliskuussa bakteerimäärät olivat läheisillä havaintopaikoilla huomattavan korkeat, mutta veden hygieeninen laatu parani seuraavaan näytteenottoon mennessä ja kuukauden päästä bakteerimäärät olivat normaalilla tasolla. Muutoin Suomen Sokerin vesistöhavaintopaikkojen veden laatutuloksissa ei havaittu merkkejä jätevesikuormituksesta.

Prysmianin ja Lival/Nordic Aluminiumin jätevedenpuhdistamo

Prysmianin ja Lival/Nordic Aluminiumin jätevedenpuhdistamon typpi-, fosfori- ja BOD-kuormitus oli edellisvuotta pienempää, vaikka käsitelty jätevesimäärä oli hieman edellisvuotta suurempi. Puhdistamon toiminnasta ei vedenlaatuanalyysien mukaan havaittu selviä vesistövaikutuksia.

Siuntionjoen vesistön suurin ravinne- ja kiintoainekuormittaja on hajakuormitus pistemäisen kuormituksen osuuden ollessa kokonaisuuden kannalta vaatimaton. Pikkalanlahden suurin kuormittaja taas on Siuntionjoki, joka laskee lahden perukkaan. Merkittävimmät hajakuormituksen lähteet koko alueella ovat peltoviljely, metsätalous, haja-asutus ja luonnonhuuhtouma. Ravinne- ja kiintoainekuormitus aiheuttaa vesistöissä rehevöitymistä, mikä onkin myös Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden suurin ongelma.

Vuonna 2017 yhteenvetoraportissa esitettiin ensimmäistä kertaa yhdessä Siuntionjoen ja Pikkalanlahden yhteistarkkailuiden tulokset. Raportoinnin yhdistämisen tarkoituksena on pyrkiä kustannustehokkaasti vesialueiden kokonaisvaltaiseen tarkasteluun. Kokonaisvaltaista tarkastelua tukee myös tarkkailuohjelmien yhtenäistäminen

esim. juuri bakteerianalyyseiden osalta. Se, mitä Siuntionjoen vesistössä tapahtuu, vaikuttaa suoraan rannikkoalueen ekologiseen tilaan. Yhtä tärkeää on huomioida, että Pikkalanlahden tilaan vaikuttavat myös sekä Itämeren yleinen tila että lahden omien pistekuormittajien toiminta, joilla on merkitystä etenkin purkualueidensa läheisyyden veden laatuun ja ekologiseen tilaan. Tarkastelemalla koko vesistöaluetta latvoilta merenlahdelle saakka voidaan parhaiten havaita kuormituksen muutosten – sekä positiivisten että negatiivisten – vaikutuksia.

Lähdeluettelo

- Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, SM., 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. *Esheria 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 julkaisu B1/2008.
- 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.
- Liljendahl, A. 2018. Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailun yhteenveto 2013-2016. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 282/2018.
- Mettinen, A. 2017. Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailu 2017 suppea vuosi – Kesän vesinäytteet. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.
- Oravainen, R. 1999. Opasvihkonen vesistötulosten tulkitsemiseksi. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. 32 s.
- Suonpää, A. & Valjus, J. 2016. Pikkalanlahden yhteistarkkailun laaja yhteenveto vuodelta 2015. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 272/2016.
- Valtonen, M. 2017. Nummelan jätevedenpuhdistamon kuormitustarkkailun jaksoyhteenveto 3/2017. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.
- Valtonen, M. 2018. Nummelan jätevedenpuhdistamon vuoden 2017 kuormitustarkkailun yhteenveto. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Raportti 669/2018. 13 s + liitteet.
- Valtonen, M. 2017. Jäte- ja jäähdytysveden kuormitustarkkailun yhteenveto vuodelta 2017. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Raportti 667/2018.
- Valtonen, M. 2018. Prysmian Group Finland Oy:n jätevedenpuhdistamon kuormitustarkkailun v. 2017 yhteenveto. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Raportti 668/2018.




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@luvy.fi
www.luvy.fi

ISBN 978-952-250-193-6
ISBN ISSN 1798-2677