



Anne Lehmijoki, Anu Suonpää ja Katja Pellikka

Julkaisu 13/2020

Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen vuosiyhteenvedo 2019

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
Julkaisu 13/2020

Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen vuosiyhteenveto 2019

Tekijät: Anne Lehmijoki, Anu Suonpää ja Katja Pellikka
Tarkastaja: Aki Mettinen
Hyväksyjä: Jaana Pönni
Taitto: Tiia Palm

Valokuvat: LUVY
Kansikuva: LUVY / Arto Muttilainen

ISBN 978-952-250-216-2
ISSN 1798-2677

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

Kuvailulehti

<i>Julkaisija</i>	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry PL 51, 08101 LOHJA vesi.ymparisto@luvy.fi 019 323 623 www.luvy.fi	Julkaisu-aika 6/2020
		Julkaisun kieli Suomi
		Sivuja 73
<i>Tekijä(t)</i>	Anne Lehmijoki, Anu Suonpää ja Katja Pellikka	
<i>Julkaisun nimi</i>	Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen vuosiyhteenveto 2019	
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Julkaisu 13/2020	
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailussa osallisina ovat Vihdin Nummelan jätevedenpuhdistamo, Rosk'n Roll Oy Ab:n Munkkaan jätekeskus, Skanska Infra Oy/Ratametsän maankaatopaikka sekä Kirkkonummen Aktiivikeskus. Pikkalanlahden yhteistarkkailussa osallisia ovat Suomen Sokeri Oy, Prysmian Group Finland Oy sekä Oy Lival Ab, Nordic Aluminium. Vapaaehtoisina Siuntionjoen tarkkailuun osallistuu Suomen Sokeri Oy sekä Pikkalanlahden tarkkailuun Pickala Golf Oy. Alueen kunnat Lohja, Siuntio, Vihti ja Kirkkonummi osallistuvat tarkkailuihin ympäristön tilan yleisen seurantavelvoitteen perusteella.</p> <p>Valtaosa Siuntionjoen vesistön kuormituksesta on peräisin hajakuormituksesta. Nummelan jätevedenpuhdistamo on alueen suurin pistekuormittaja. Pistekuormituksen osuus alueen fosforikuormituksesta on hyvin pieni, typpikuormituksesta sen sijaan huomattavasti merkittävämpi. Pistekuormituksen vaikutukset näkyvät etenkin Risubackajoen yläjuoksun vedenlaadussa, jossa varsinkin typpipitoisuudet ovat paikallisesti hyvin korkeita.</p> <p>Yhteistarkkailussa mukana olevat järvet ovat kaikki hyvin reheviä. Vuoden 2019 tutkimuskerroilla Karhujärven vesi oli kerrostunut ainoastaan maaliskuussa, jolloin alusveden happipitoisuus oli hyvin alhainen. Kesällä vesi oli tasalämpöistä, ja happipitoisuus oli hyvä myös pohjan tuntumassa. Vikträskissä ja Tjusträskissä kehitys oli päinvastaista, ja happitilanne säilyi näissä järvissä talvella hyvänä, mutta kesällä alusvedessä havaittiin happivajetta.</p> <p>Pikkalanlahden fosforikuormituksesta 94 % ja typpikuormituksesta 98 % tuli Pikkalanjoesta. Pikkalanjoen kuormituksesta pistekuormituksen osuus VEMALA-mallin mukaan oli tyypin osalta 4,0 % ja fosforin osalta 0,3 %. Pikkalanjoen kautta tuli sameaa ja ravinnepitoista vettä etenkin kevään valumien aikaan, mikä näkyi veden laadussa rannan tuntumassa. Pistekuormituksen vaikutukset Pikkalanlahdella näkyivät rannan läheisyydessä hyvin paikallisesti mm. ajoittain kohonneina kokonaisfosfori- ja α-klorofyllipitoisuuksina sekä pieninä näkösyvyyksinä.</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	Tutkimusalue	6
3	Sääolot	6
4	Tutkimusmenetelmät ja aineistot	7
5	Yhteistarkkailualueiden kuormitus	7
5.1	Pistekuormitus Siuntionjoen vesistössä vuonna 2019	10
5.2	Siuntionjoen vesistön ainevirtaamat vuonna 2019	12
5.3	Pistekuormituksen osuus Siuntionjoen vesistön ravinnevirtaamista	15
5.4	Kuormituksen jakautuminen eri lähteiden mukaan VEMALA-mallissa	16
5.5	Ainevirtaamalaskelmien ja VEMALA-mallin vertailu	17
5.6	Pistekuormitus Pikkalanlahdella 2019	17
5.7	Pistekuormituksen osuus Pikkalanlahden kokonaiskuormituksesta	20
6	Vedenlaatu	20
6.1	Siuntionjoen vesistön virtahavaintopaikat	20
6.1.1	Risubackajoen vedenlaatu	20
6.1.2	Kivikoskenpuron vedenlaatu	23
6.1.3	Harvsån vedenlaatu	25
6.1.4	Siuntionjoen vedenlaatu muilla havaintopaikoilla	25
6.2	Siuntionjoen vesistön järvet	26
6.2.1	Karhujärvi	26
6.2.2	Tjusträsk	26
6.2.3	Vikträsk	27
6.2.4	Stora Lonoks	28
6.3	Pikkalanlahti	28
6.3.1	Pikkalanlahden lämpötilakerrostuneisuus ja happitilanne	28
6.3.2	Pikkalanlahden ravinnepitoisuudet ja rehevyys	29
6.3.3	Pikkalanlahden vedenlaatu muilta osin	30
7	Pickala Golfn vapaaehtoinen pinta- ja pohjavesitarkkailu	31
8	Oy Lival Ab ja Prysmian Group Finland Oy:n sedimenttitutkimus	32
8.1	Tausta	32
8.2	Tarkkailualue ja näytteenotto	32
8.3	Tulokset	33
9	Elinvoimainen ja esteetön Siuntionjoki 2030	35
10	Yhteenveto yhteistarkkailualueen tilasta ja pistekuormituksen vaikutuksista	36
11	Tarkkailun jatkuminen	38
	Lähdeluettelo	38
	Liiteluettelo	39

1 Tarkkailun peruste ja toimeksiantajat

Siuntionjoen vesistö purkautuu Pikkalanlahden merialueelle. Molemmilla vesialueilla toimii jätevesien pistekuormittajia, joilla on ympäristönsuojelulain mukainen velvoite tarkkailla toimintansa vaikutuksia vesialueella. Tarkkailuvelvolliset suorittavat molemmilla alueilla niille erikseen laadittujen yhteistarkkailuohjelmien mukaista vesistö tarkkailua. Aiemmin Siuntionjoen ja Pikkalanlahden alueilla velvoitetarkkailujen vuosiyhteenvodot on laadittu omina raporteinaan, mutta vuodesta 2017 alkaen raportointi on yhdistetty kattamaan sekä Siuntionjoen että Pikkalanlahden yhteistarkkailut. Molemmissa yhteistarkkailuissa vuosi 2019 oli ns. suppea perustarkkailuvuosi.

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 viranomainen on päätöksellään vesistö tarkkailun osalta (25.1.2018, UUDELY/7958/2015) ja kalatarkkailun osalta (2.2.2018, VARELY/732/5723/2017) edellyttänyt. Pikkalanlahden yhteistarkkailu perustuu Pikkalanlahden ohjelmaan, joka vesistö tarkkailun osalta on hyväksytty 3.2.2016, UUDELY/1531/2016 (Suonpää ym. 2018). Viimeisin yhteistarkkailuja koskeva päätös on tehty kalatalouden osalta Varsinais-Suomen ELY-keskuksessa 7.3.2018 VARELY/2413/5723/2017 ja vesistö tarkkailun osalta Uudenmaan ELY-keskuksessa 12.3.2018 UUDELY/1531/2016 (taulukko 1). Nummelan jätevedenpuhdistamo sai Etelä-Suomen aluehallintovirastolta päätöksen ympäristöluvan muuttamisesta 17.12.2019 (nro 509/2019). Päätös tuli lainvoimaiseksi tammikuussa 2020. Siuntionjoen maanviljelijöille myönnetty kasteluveden käyttö lupa tulee uusia, sillä vanha lupa on voimassa 31.12.2020 asti.

Taulukko 1. Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen osalliset ja niiden lupavelvoitteet.

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 MAANKAATOPAIKKA	UUS-2002-Y-404, 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

Skanska Infra Oy:n Ratametsän alueen maankaatopaikkatoimintoja koskeva lupapäätös sekä siihen liittyvä tarkkailuvelvoite ovat rauenneet Etelä-Suomen Aluehallintoviraston päätöksellä 19.3.2020 (ESAVI/29489/2019). Toiminta-alue on valvontaviranomaisen ja Lohjan kaupungin viranomaisten hyväksymällä tavalla maisemoitu, eikä alueella ole jäljellä toimintaan liittyvää kalustoa. Skanska Infra Oy:n velvoitteet Siuntionjoen yhteistarkkailun ja pintavesitarkkailun osalta päättyvät vuoden 2020 jälkeen.

Lupavelvollisten lisäksi Pickala Golf Oy osallistuu vapaaehtoisena Pikkalanlahden yhteistarkkailuun Siuntion kunnan ympäristönsuojelun toimialan 28.10.2013 päätöksen mukaisesti noudattaen v. 2013 tarkistettua ohjelmaa. Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailuun osallistuu vapaaehtoisena Suomen Sokeri Oy, joka käyttää Pikkalanjoen vettä raakavesilähteenä Pikkalan tekoaltaassa. Alueen kunnat Lohja, Siuntio, Vihti ja Kirkkonummi osallistuvat Siuntionjoen yhteistarkkailuun ja Siuntio lisäksi Pikkalanlahden yhteistarkkailuihin ympäristön tilan yleisen seurantavelvoitteen perusteella.

2 Tutkimusalue

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

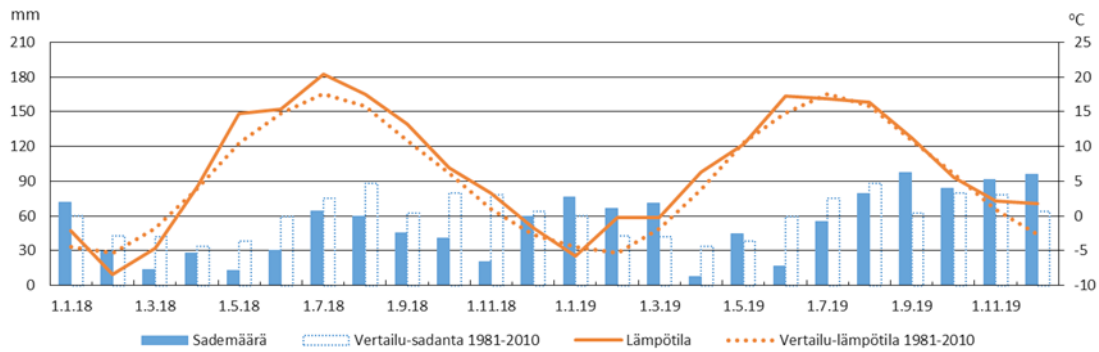
Sijainti Etelä-Suomen ravinteikkailla savimailla aiheuttaa sen, että Siuntionjoki on luontaisesti savisamea jokivesistö ja vesistöalueen järvistä monet luontaisesti reheviä. Ympäristöhallinnon ekologisen tilan arvioinnissa vuonna 2019 Siuntionjoen ja sen alaosan järvien Tjusträskin ja Vikträskin tila on tyydyttävä (Ympäristöhallinto 2019). Siuntionjoen keskiosassa sijaitsevan Karhujärven tila on välttävä. Siuntionjoen veden laatua heikentävät etenkin maa- ja metsätalouden hajakuormitus, mutta myös jätevedet, haja-asutus ja hulevedet. Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailuun osallistuvat pistekuormittajat sijaitsevat pääuomaan laskevien pienten tai keskisuurten latvapurojen alueella, jonne ne laskevat puhdistetut jätevetensä. Yhteistarkkailun havaintopaikat keskittyvät virtavesiin kuormituspisteiden läheisyyteen.

Pikkalanlahti on laajahko, lounaisen sisäsaariston luokkaan kuuluva merenlahti Siuntion ja Kirkkonummen kuntien alueella. Pikkalanlahti rajoittuu lännessä Kopparnäsiin ja idässä Upinniemen. Pikkalanlahdesta avautuu etelään Pikkalanselkä, joka kuuluu tarkkailualueeseen. Pintavesien ekologisen tilaluokituksen mukaan Pikkalanlahden tila on välttävä vuoden 2019 arvion perusteella (Ympäristöhallinto 2019).

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.

3 Säätöolosuhteet

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



Kuva 1. Kuukauden sademäärät ja keskilämpötilat v. 2018-2019 Lohjan Porlan sääasemalla sekä vertailuarvot v. 1981-2010.

4 Tutkimusmenetelmät ja aineistot

Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailussa oli vuorossa perustarkkailuvuosi vuonna 2019, johon kuuluu ainoastaan veden laadun tarkkailu. Näytteet otti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n sertifioitu näytteenottaja (erikoistumispatenttien ala vesi- ja vesistönäytteet) ja analyysit tehtiin Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n laboratoriossa, 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.

Siuntionjoen vesistön pistekuormittajat sijaitsevat vesistöalueen latvoilla purojen varsilla, ja tämän vuoksi veden laadun tarkkailu painottuu virtavesien sekä pääuoman reitillä olevien järvien seurantaan (kuva 2, liite 1). Vesistössä tarkkaillaan erityisesti rehevöitymistä aiheuttavien ravinteiden määrää, veden hygieenistä laatua sekä määrävuosina vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia metalleja. Suurin osa Pikkalanlahteen kohdistuvasta kuormituksesta tulee Siuntionjoen vesistöalueelta Pikkalanjoen kautta. Pikkalanlahden pistekuormittajien kuormituksen havaintopaikat sijaitsevat pääasiassa Pikkalanlahden sisäosissa ja Itämeren yleistilannetta kuvaava havaintopaikka sijaitsee Pikkalanselällä. Tarkkailualueen kunnilla on vapaaehtoista seuranta velvoitetarkkailuun kuuluvien havaintopaikkojen lisäksi.

5 Yhteistarkkailualueiden kuormitus

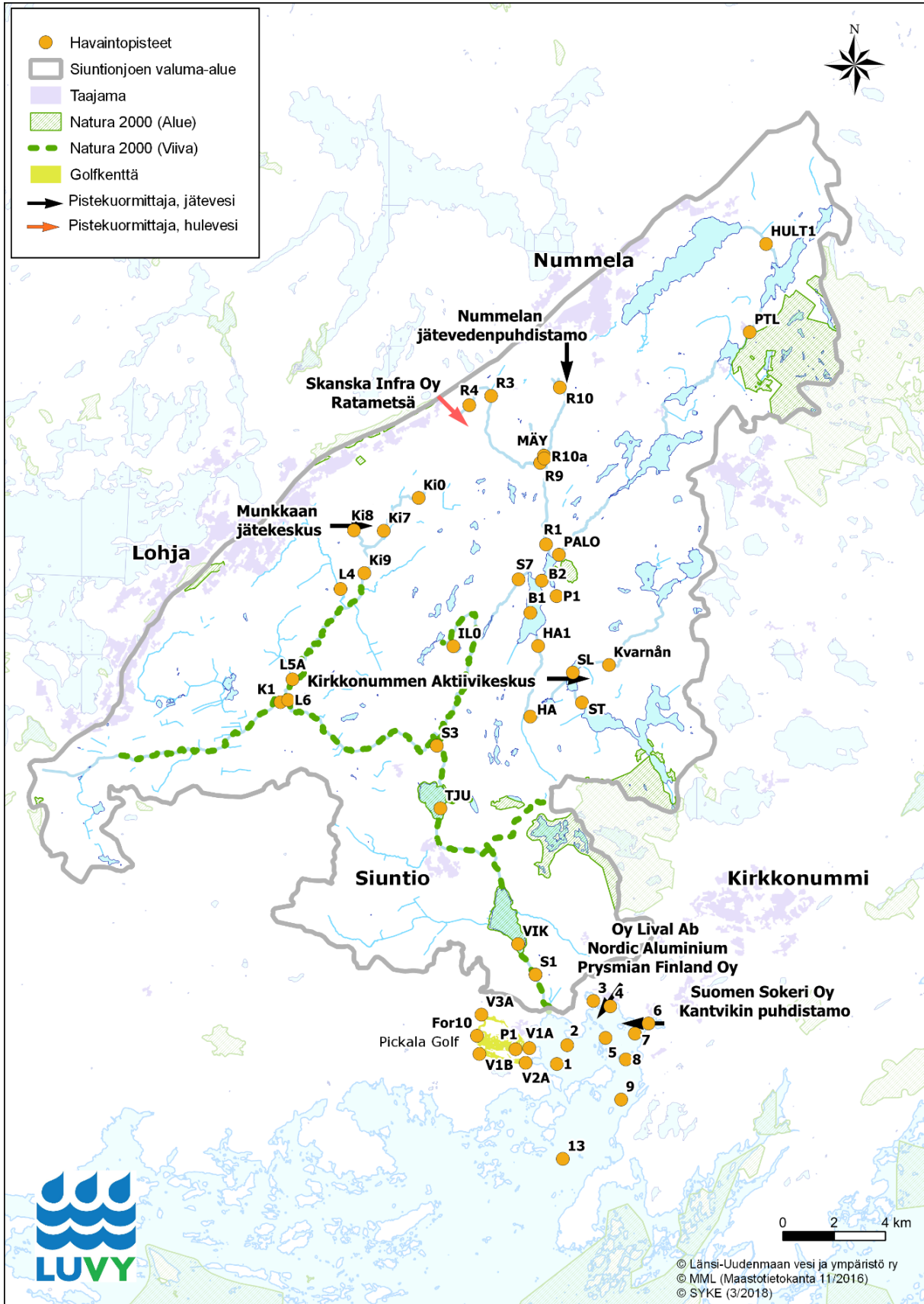
Molempien yhteistarkkailualueiden pistemäinen jätevesikuormitus on vähentynyt olennaisesti 1990-luvulta lähtien kuormittajien tekemien toimenpiteiden ansiosta. Kunnallisia puhdistamoita on suljettu ja vedet keskitetty suurempiin keskuspuhdistamoihin Siuntionjoen vesistöalueen ulkopuolelle (kuva 2). Munkkaan jätekeskuksen sekä teollisuuden jätevesiä ohjataan myös puhdistettavaksi vesistöalueen ulkopuolelle. Siuntionjoen vesistön suurin jäteveden käsittelijä on Nummelan puhdistamo, joka purkaa käsitellyt jätevedet Risubackajokeen, mistä vedet kulkeutuvat Karhujärven kautta Siuntionjokeen (kuva 3). Nummelan puhdistamo on aikojen kuluessa saneerattu pariinkin kertaan ja puhdistustulos on parantunut lupaehtojen kiristymisten ja monien kehittyneiden toimenpiteiden ansiosta. Puhdistamolla on myös aloitettu lähtevän jäteveden hygienisointi peretikkahopalla toukokuussa 2017. Alueen toiseksi suurin pistekuormittaja on Rosk'n Roll Oy Ab:n Munkkaan Jätekeskus, jonka kertymäjohtosta puhdistamoaltaaseen pumpatusta jätevesistä n. 50–75 % johdetaan Lohjan kaupungin puhdistamolle. Tämän ja jätekeskuksen oman käänteisosmoosiin perustuva puhdistamon käyttöönoton ansiosta jätevesien määrä on puolittunut ja veden laatu parantunut Munkkaan Jätekeskuksen purkuoajassa vuodesta 2005 lähtien.



Kuva 2. Pistekuormittajien toiminnassa tapahtuneita merkittäviä muutoksia 1990-luvulta lähtien, jotka ovat vähentäneet jätevesikuormituksen määrää Siuntionjoen vesistöalueella ja Pikkalanlahdella.

Siuntionjoen pääuoman keskiosassa Kirkkonummen Aktiivikeskuksen puhdistamolta jätevedet lasketaan Stora Lonoksin luusuaan ja Harvsåta myöten Karhujärveen. Lisäksi pistemäistä jätevesikuormitusta syntyy Risubackajoen latvoilla Muijalan teollisuusalueella, jossa sijaitsee Skanska Infra Oy:n ns. Ratametsän maankaatopaikka. Ratametsän maankaatopaikan lisäksi alueella sijaitsevat Kreator Oy:n Muijalan vanha teollisuuskaatopaikka, Lemminkäinen Infra Oy:n Muijalan asfalttiasema, Peab Industri Oy / MBR:n Lohjan betoniasema ja Cembrit Production Oy, mutta vain Skanska Infra Oy:lla on ympäristölupa perustuva tarkkailuvelvoite osallistua Siuntionjoen yhteistarkkailuun. Skanska Infra Oy on lopettanut toiminnan alueella kokonaan, minkä vuoksi tarkkailuvelvoite päättyy vuoteen 2020. Ratametsän alueen jätevesikuormituksen vaikutusarvio perustuu veden laatutarkkailuun 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 ja Suomen Sokeri Oy:n jätevedenpuhdistamoilta. Prysmian Group Finland Oy:n saniteetti-, sosiaali- ja tehdastilojen käsitellyt jätevedet johdetaan Pikkalanlahden Båtvikenin lahteen. Lisäksi tehdasalueen hule- ja jäähdytysvedet johdetaan öljynerottimen läpi muuten käsittelemättömänä Fiskarvikenin lahteen. Suomen Sokerin jätevedenpuhdistamo purkaa käsitellyt jätevedet sen satama-altaan läheisyydessä olevalle merialueelle. Tämä jätevesi muodostuu tehtaan prosessivesistä ja sosiaalitoimien 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. Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen alueet, vedenlaadun havaintopaikat sekä pistekuormittajat. Kartassa mukana vapaaehtoisena yhteistarkkailuun osallistuvan Pickala Golfin havaintopaikat.

5.1 Pistekuormitus Siuntionjoen vesistössä vuonna 2019

Nummelan jätevedenpuhdistamon käsittelytulokset vuonna 2019 saavuttivat lupapäätöksessä asetetut raja-arvot pääosin. Vuoden ensimmäisellä vuosineljänneksellä ammoniumtyypipitoisuus ja nitrifikaatioaste eivät saavuttaneet raja-arvoja, sillä puhdistamolle keväällä tulleet kylmät hule- ja vuotovedet heikensivät nitrifikaation toimintaa. Nummelan jätevedenpuhdistamon toimintaa vuonna 2019 on käsitelty tarkemmin kuormitustarkkailutulosten yhteenvetoraportissa (Valtonen 2020a).

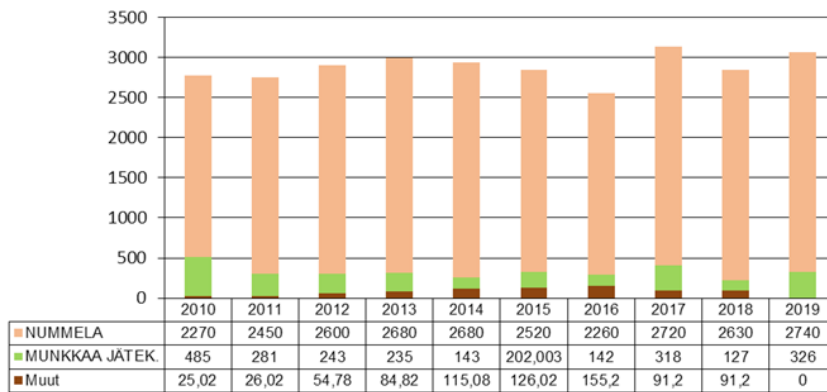
Vuonna 2019 Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailun pistekuormittajien; Nummelan puhdistamon ja Munkkaan jätekeskuksen yhteenlaskettu jätevesimäärä oli 3066 m³/d, mikä oli lähes kymmenyksen edellisvuotista suurempi (kuva 4). Entisen Aktiivikeskuksen osalta tietoja ei ole saatavilla, sillä tarkkailua on tehty hyvin puutteellisesti omistajavaihdoksista johtuen. Sademäärät vaikuttavat Munkkaan jätekeskuksen jätevesimäärään, joka olikin noussut eniten, yli 150 %.

Nummelan puhdistamon vuoden 2019 kuormitus oli BOD:n osalta alhaisin vuoden 2015 jälkeen. Sen sijaan Munkkaan jätekeskuksen BOD-kuormitus oli yli kolminkertainen edellisvuoteen verrattuna ja samalla tasolla kuin vuonna 2017. Myös Munkkaan jätekeskuksen fosforikuormitus oli lähes kaksinkertaisen vuodentakaiseen verrattuna, mutta yhtä suuri kuin vuonna 2017. Sen sijaan Nummelan puhdistamon fosforikuormitus oli käytännössä edellisvuoden tasolla, kuten myös typen osalta. Munkkaan jätekeskuksen typpikuormitus oli lähes kolminkertainen vuoteen 2018 verrattuna (kuva 4). Munkkaan jätekeskuksen typpi -, fosfori- ja BOD-kuormitusta nosti osaltaan selvästi suurempi purkuojan vesimäärä edellisvuoteen verrattuna.

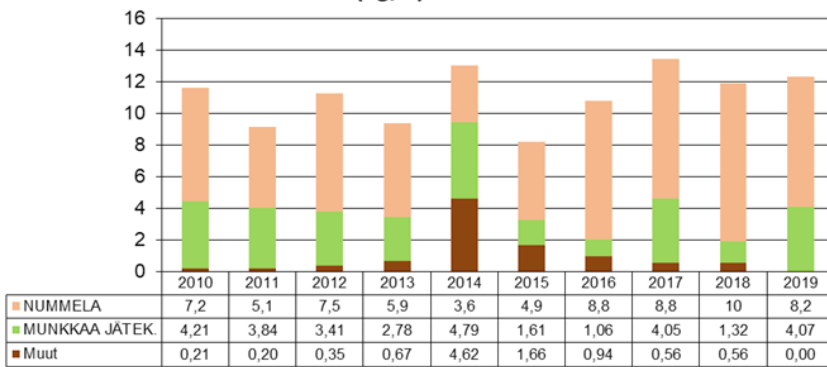
Siuntionjoen vesistön pistemäistä ravinnekuormitusta arvioitiin lisäksi haja-asutuksen jätevesiasetuksen (209/2011) mukaisten asukasvastinelukujen avulla, minkä mukaan haja-asutuksen käsittelemättömien jätevesien kuormitus yhden henkilön osalta on 2,2 g fosforia ja 14 g typpeä päivässä. Biologisen hapen kulutuksen kuormitusta arvioitiin valtioneuvoston yhdyskuntajätevesiä koskevan asetuksen (Vna 888/2006) mukaan, missä biologisen hapen kulutuksen kuormitus yhden henkilön osalta on 70 g/d. Taulukossa 2 on esitetty pistekuormituksen haja-asutuksen käsittelemättömiä jätevesiä vastaava fosforin ja typen kuormitus sekä biologisen hapen kulutuksen (BOD₇) kuormitusta asukasvastinelukuina vuosina 2018 ja 2019.

Taulukko 2. Pistekuormituksen haja-asutuksen käsittelemättömiä jätevesiä vastaava fosfori, typpi ja biologisen hapen kulutuksen (BOD₇) kuormitus asukasvastinelukuina vuonna 2019 ja suluissa vuonna 2018.

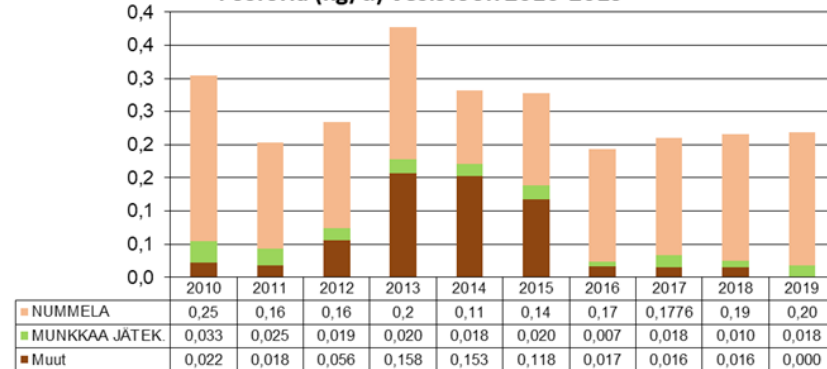
Kuormittaja	Haja-asutuksen kuormitusluku		Asukasvastineluku
	Fosfori	Typpi	BOD ₇
Nummelan jv-puhdistamo	91 (82)	3500 (3786)	117 (143)
Munkkaan jätekeskus	8 (4)	195 (50)	58 (19)
Yhteensä	99 (86)	3695 (3922)	175 (166)

Jätevesikuormitus (m³/d) vesistöön 2010-2019

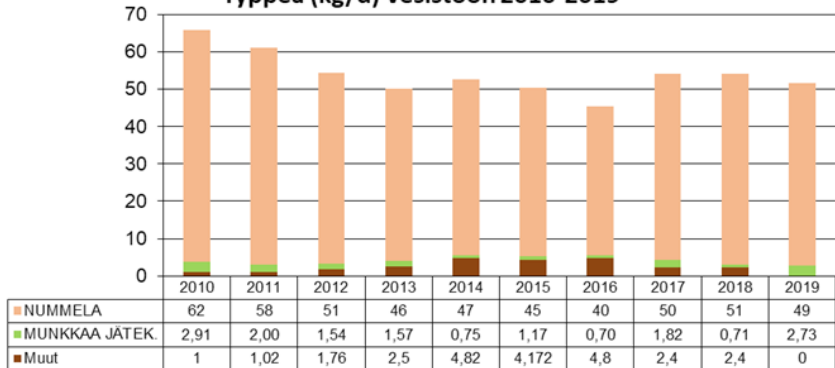
BOD-kuormitus (kg/d) vesistöön 2010-2019



Fosfori (kg/d) vesistöön 2010-2019



Typpä (kg/d) vesistöön 2010-2019



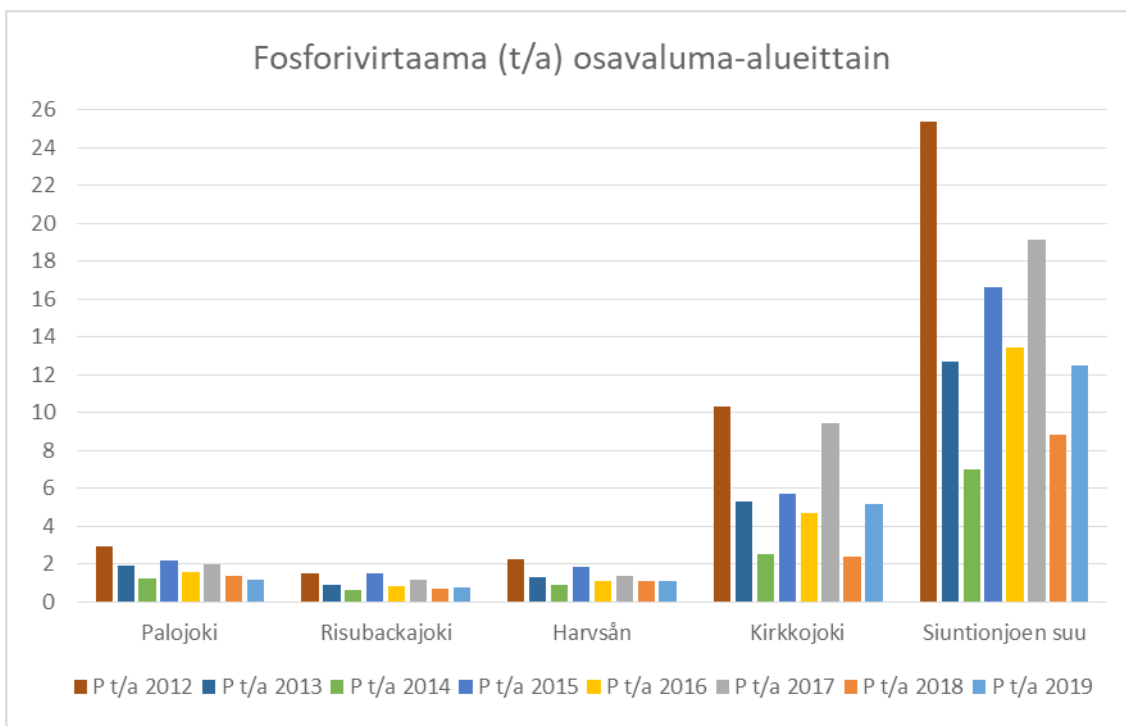
Kuva 4. Pistekuormittajien jätevesi-, BOD-, fosfori- ja typpikuormitus vuosina 2010–2019. Ryhmä muut sisältää Kirkkonummen Aktiivikeskuksen sekä vuoteen 2016 asti myös Nuorisokoti Pikku-Nummelan ja ABC Pickalan kuormitukset. Vuodelta 2019 Aktiivikeskuksen kuormitustietoja ei ollut saatavilla.

5.2 Siuntionjoen vesistön ainevirtaamat vuonna 2019

Ainevirtaamalaskuilla arvioidaan kuormituksen määrää ja alkuperää tarkkailualueen eri osissa. Virtaamat laskettiin perinteisellä tavalla käyttämällä virtaama-arvona Palojärveen laskevan Palojärvenkosken virtaamaa valuma-alueiden koolla painotettuna. Menetelmä on karkea ja siinä ei huomioida esimerkiksi osavaluma-alueiden järvisyyden, maaperän, maanmuotojen tai esim. maankäytön aiheuttamia eroja. Risubackajoen ja Kirkkojoen (Kyrkån) osavaluma-alueet poikkeavat maaperän laatunsa ja pienen järvalansa vuoksi Palojärvenkosken valuma-alueesta, minkä vuoksi virtavesien viipymä on näillä osavaluma-alueilla pienempi ja virtaamavaihtelut suhteessa suurempia kuin Palojärvenkosken valuma-alueella tai Siuntionjoen pääuomassa.

Siuntionjoen vesistöalueen keskivirtaama arvioitiin käyttäen kertoimena suhdelukua, joka on saatu jakamalla Siuntionjoen vesistöalueen pinta-ala (Pikkalanjoen havaintopaikalla S1, Pikkalanjoki 1,6) Palojärvenkosken mittauspaikan yläpuolisen osavaluma-alueen pinta-alalla ($483,25 \text{ km}^2 / 86,63 \text{ km}^2 = 5,578$). Osavaluma-alueiden laskupurojen keskivirtaamat arvioitiin suoraan pinta-alojen suhteessa vastaavalla tavalla. Tässä laskentamenetelmässä ei huomioitu valuma-alueiden sijainnin, koon, sateisuuden, järvaltaiden eikä maaperätekiöiden tai maankäytön vaikutusta virtaamiin, mikä kieltämättä synnyttää todellisia eroja virtaamissa. Siuntionjoen keski- ja alaosa käsittää tässä lisäksi osittain Karhujärven lähivaluma-alueen ilman siihen laskevien purojen valuma-alueita. Ainevirtaama-arvioita ei tältä alueelta tehty.

Ainevirtaamien laskemisessa käytettiin perinteiseen tapaan kuukausikeskiarvomenetelmää; kunkin kuukauden näytepitoisuuksien keskiarvo on kerrottu kuukauden keskivirtaamalla. Kun näytteenottoa ei ollut, käytettiin ainevirtaamalaskuissa tarkasteltavalta havaintopaikalta mitattujen ainepitoisuuksien vuosikeskiarvoja. Valuma-alueista tarkastelun kohteena olivat koko Siuntionjoen vesistön yläosan laaja Karhujärven yläpuolinen valuma-alue Palojoessa (PALO), Risubackajoen valuma-alue (R1) ja Harvsån valuma-alue (HA1) ja Siuntionjoen pääuoman keskiosaan laskevan Kirkkojoen valuma-alue (K3, Kirkkojoki 1,2). Siuntionjoen vesistöalueelta Pikkalanlahteen laskevaa koko vesistöalueen ainevirtaamaa tarkastellaan Pikkalanjoen havaintopaikan (S1) tulosten perusteella.

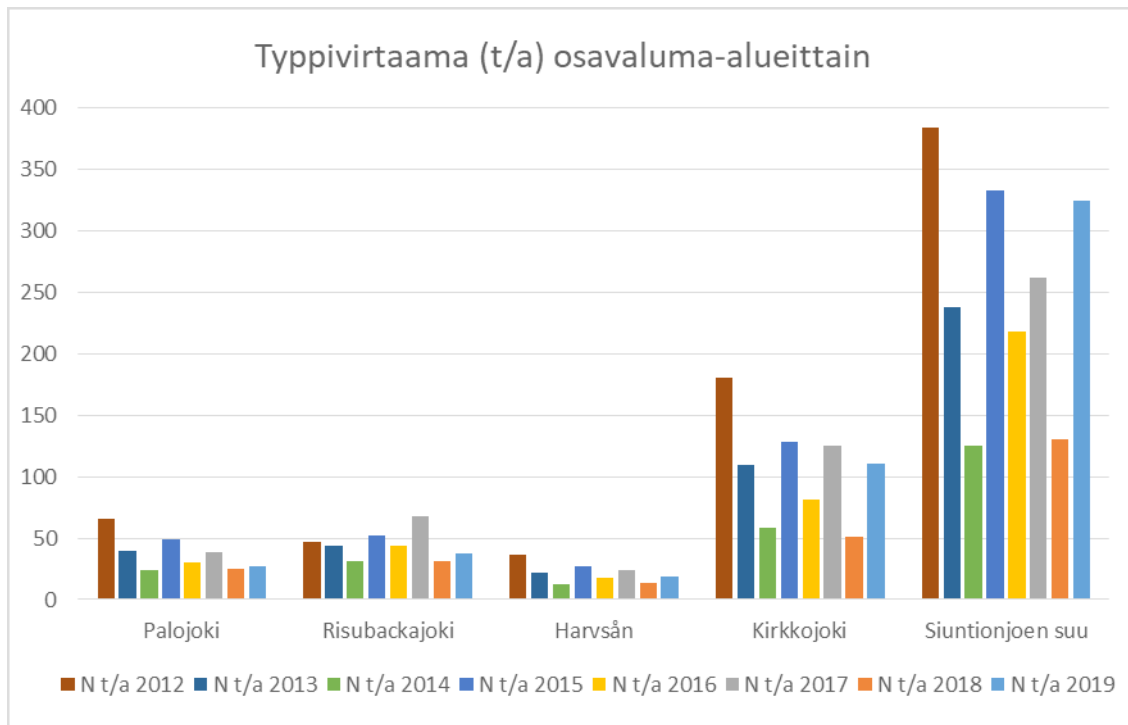


Kuva 5. Fosforivirtaama (t/a) osavaluma-alueittain ja Siuntionjoen suulla vuosina 2012–2019.

Kokonaisfosforin ainevirtaama vuonna 2019 oli Kirkkojoessa 5,2 tonnia (2018 2,4 t), Palojoessa 1,2 tonnia (1,4 t), Harvsån-joessa 1,1 tonnia (1,1 t), Risubackajoessa 0,8 tonnia (0,7 t) ja Siuntionjoen alimmalla havaintopaikalla Pikkalanjoessa 12,5 tonnia (8,8 t). Vuonna 2019 fosforin laskennallinen ainevirtaama oli 42 % suurempi kuin

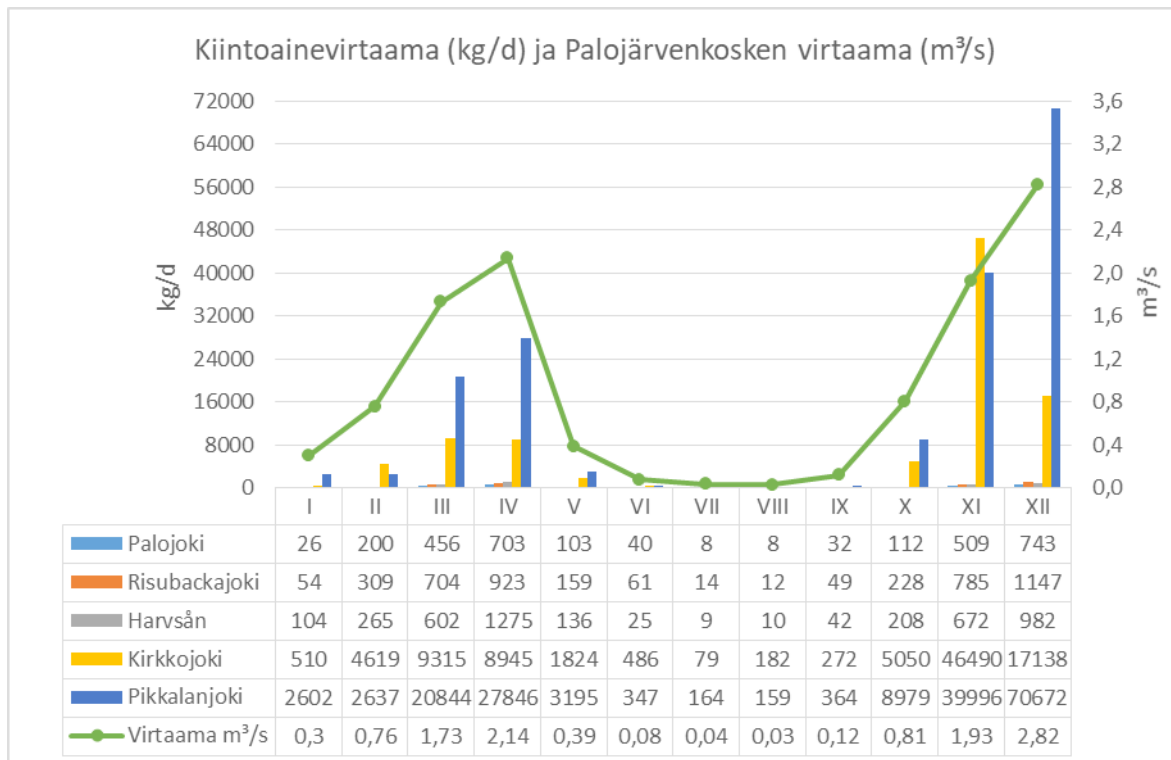
vuonna 2018. Vuosien väliset erot ovat tyypillisesti olleet suuria. Sääolosuhteilla ja etenkin sademäärillä on suuri vaikutus fosforivirtaamien määrään, ja säiden vaihtelu vuosien välillä tuntuu lisääntyvän. Viime vuoden kokonaisfosforin ainevirtaama oli keskimääräinen muihin tarkkailuvuosiin suhteutettuna, ja samalla tasolla kuin vuonna 2013 (kuva 5).

Typhen ainevirtaamat nousivat fosforin ainevirtaamia selvästi enemmän (kuva 6). Siuntionjoen alimmalla havaintopaikalla Pikkalanjoessa typhen ainevirtaama oli lähes puolitoistakertainen vuoteen 2018 verrattuna; Merialueelle virtasi 325 tonnia typpeä vuonna 2019 (2018 130 t), mikä oli lähes yhtä paljon kuin vuoden 2015 ainevirtaama. Vuonna 2012 typhen ainevirtaama oli vielä suurempi, mutta pääosin virtaama on edellisvuosina ollut pienempi. Kokonaistyphen ainevirtaama vuonna 2019 oli Kirkkojoessa 110,5 tonnia (2018 50,8 t), Palojoessa 26,9 tonnia (25,4 t), Harvså-joessa 19,2 tonnia (13,3 t) ja Risubackajoessa 37,3 tonnia (31,6 t).

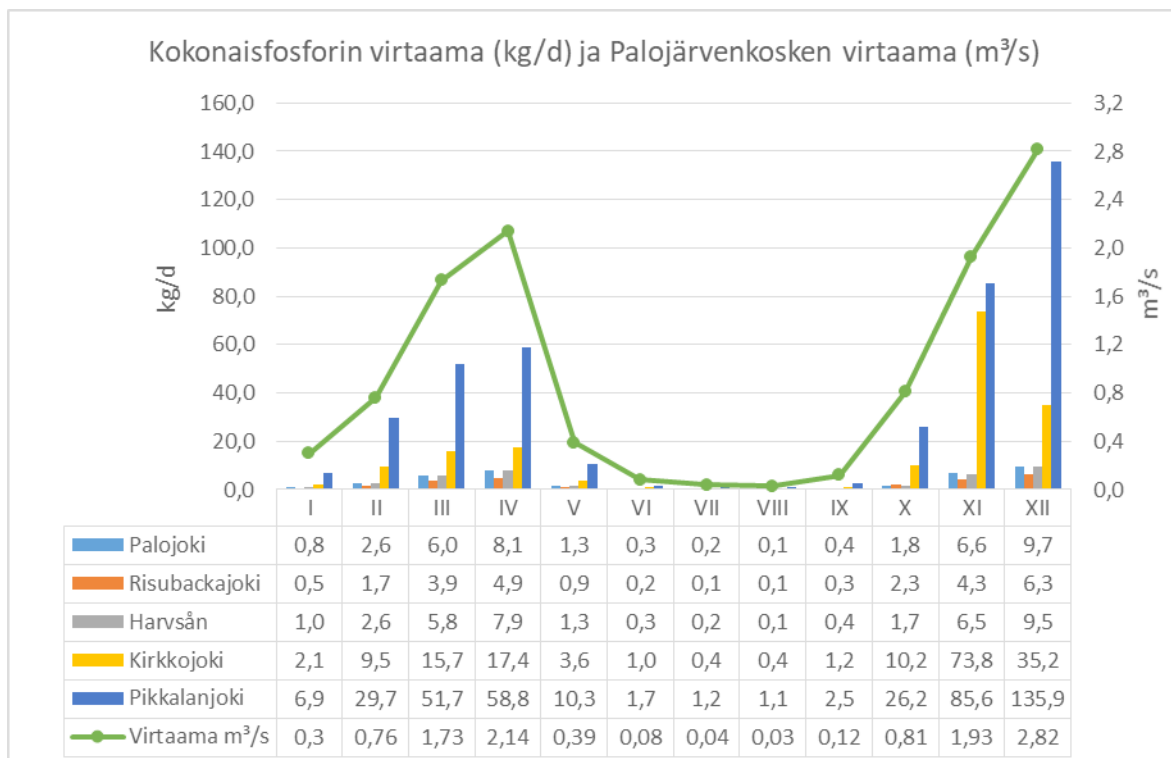


Kuva 6. Typpivirtaama (t/a) osavaluma-alueittain ja Siuntionjoen suulla vuosina 2012–2019.

Pikkalanjoen kiintoainevirtaama oli alkuvuonna pieni ja kasvoi kevään mittaan (kuva 7). Kiintoainevirtaamassa nähtiin tyypillinen keväthuippu, joka ajoittui maaliskuulle. Keväällä virtavesien virtaamia nostivat helmikuun ja maaliskuun runsaat sateet sekä sulavat lumet. Maaliskuussa Pikkalanjoen kiintoainevirtaama oli noin 21 t/d ja huhtikuussa lähes 28 t/d. Vaikka toukokuu oli hieman keskimääräistä sateisempi, virtaamat laskivat kuitenkin huhtikuun jälkeen jyrkästi, kuten myös kiintoainevirtaama. Kesäkuukausina virtaamat olivat alhaisia, mikä onkin vuodenajalle tyypillistä. Kuivan kesän jälkeen syyskuussa alkaneet syysateet nostivat virtavesien virtaamia, jotka jatkoivat nousuaan koko loppuvuoden. Marraskuussa kiintoainetta huuhtoutui poikkeuksellisen paljon Kirkkojoen valuma-alueelta (46 t/d) ja jopa enemmän kuin Pikkalanjoen suulta (40 t/d). Selittävä tekijänä oli Kirkkojoen vesinäytteestä mitattu poikkeuksellisen korkea kiintoainepitoisuus yhdistettynä suureen virtaamaan. Joulukuussa Pikkalanjoen kiintoainevirtaama oli vuoden suurin, lähes 71 t/d. Tuolloin Kirkkojoen kiintoainevirtaama oli selvästi pienempi, noin 17 t/d.



Kuva 7. Siuntionjoen jokihaarojen kiintoainevirtaama (kg/d) ja Palojärvenkosken virtaama (m³/s) eri kuukausina vuonna 2019.

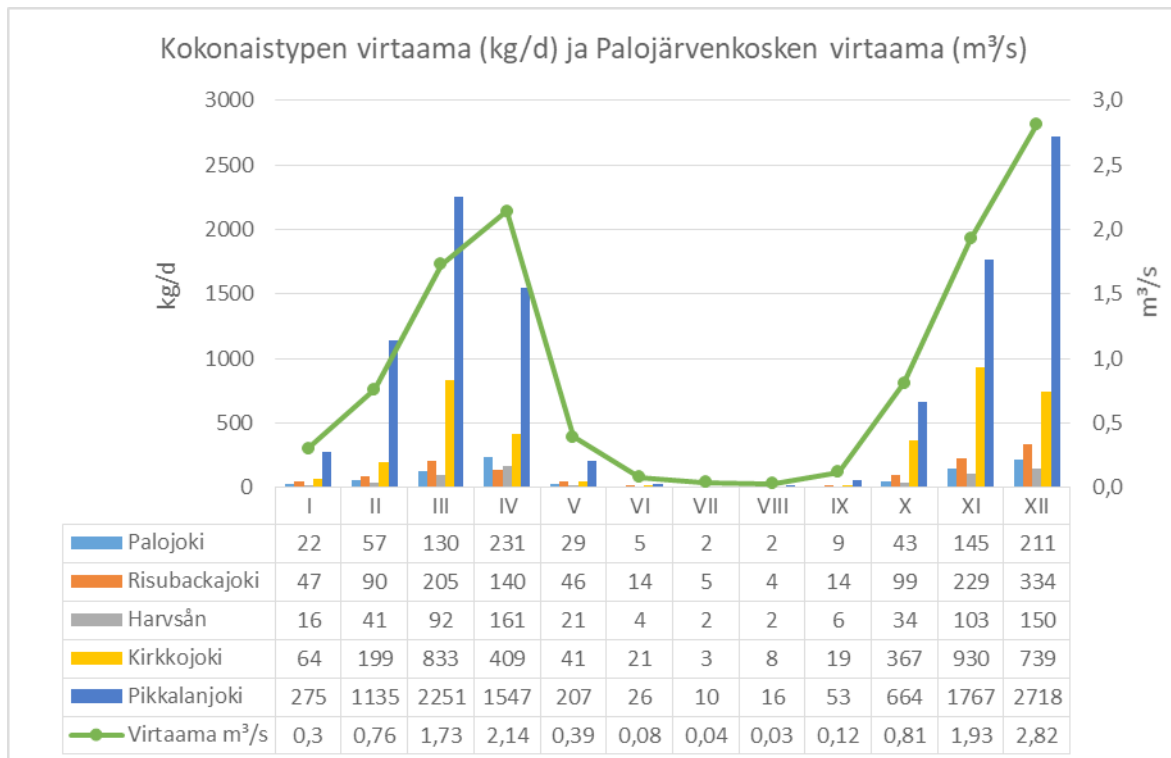


Kuva 8. Siuntionjoen jokihaarojen kokonaisfosforin virtaama (kg/d) ja Palojärvenkosken virtaama (m³/s) eri kuukausina vuonna 2019.

Osa vesistöissä olevasta fosforista on sitoutuneena kiintoaineeseen, ja sen vuoksi kiintoaineen ja fosforin virtaamat noudattelevat toisiaan. Tämä nähdään myös vuoden 2019 Siuntionjoen jokihaarojen havainnoista (kuvat 7 ja 8). Kokonaisfosforin virtaamassa nähdään samankaltainen kevät huippu, kuin kiintoainevirtaamassa,

kuten myös koko syksyn kestänyt virtaaman nousu. Marraskuussa Kirkkojoessa havaitun korkean kiintoainepitoisuuden lisäksi myös veden kokonaisfosforipitoisuus oli hyvin korkea nostaten Kirkkojoen kokonaisfosforin virtaaman (74 kg/d) lähes Pikkalanjoen tasolle (86 kg/d). Pikkalanjoen kokonaisfosforivirtaama oli suurimmillaan joulukuussa, jolloin se oli 136 kg/d.

Nummelan puhdistamon aiheuttamasta typpikuormituksesta johtuen sääolot aiheuttavat Risubackajoella yleensä vähemmän vaihtelua typpikuormitukseen verrattuna muihin alueisiin. Heinäkuussa virtaamien ollessa pienimmillään Risubackajoen typpikuormitus oli hetkellisesti suurempi kuin Kirkkojoen typpikuormitus. Virtaamien ollessa suurempia Kirkkojoen osuus vesistöalueen typpikuormituksesta on selvästi muita osavaluma-alueita suurempi. Pikkalanjoen kokonaistypen virtaaman keväthuippu oli maaliskuussa 1,5 t/d ja vuoden suurin typen virtaamahuippu joulukuussa 2,7 t/d (kuva 9).



Kuva 9. Siuntionjoen jokiharojen kokonaistypen virtaama (kg/d) ja Palojärvenkosken virtaama (m³/s) eri kuukausina vuonna 2018.

5.3 Pistekuormituksen osuus Siuntionjoen vesistön ravinvirtaamista

Pistekuormittajien osuudet fosfori- ja typpivirtaamista valuma-alueillaan esitetään taulukossa 3. Munkkaan jätekeskuksen kuormitusosuus Kirkkojoen valuma-alueella esitetään kahdella valuma-alueella eli koko Kirkkojoen alueella sekä suppeammalla lähialueella eli Lempaanjoen osavaluma-alueella. Lempaanjoen osavaluma-alue on pinta-alaltaan hyvin saman kokoinen kuin Harvsån valuma-alue. Lempaanjoen ainevirtaamalaskelmissa käytettiin Uudenmaan ELY-keskuksen Kirkkojoen (Kirkkojoki 1,2) havaintopaikan pitoisuuksia.

Nummelan jätevedenpuhdistamon osuus Risubackajoen kokonaisfosforivirtaamasta vuonna 2019 oli noin 9,4 % ja kokonaistypivirtaamasta 48 % (taulukko 3). Munkkaan jätekeskuksen osuus ainevirtaamista lähimmällä Lempaanjoen osavaluma-alueella oli fosforivirtaamasta 0,3 % ja typpivirtaamasta noin 1,8 % verran.

Taulukko 3. Pistekuormituksen osuus Siuntionjoen osavaluma-alueilla fosforin ja typen osalta vuonna 2019.

Kuormittaja, valuma-alue	Fosfori		Typpi	
	kg/d	%	kg/d	%
Nummellan jv-puhdistamo, Risubackajoki	0,2	9,4 %	49	48 %
Munkkaan jätekeskus, Lempaanjoki	0,0181	0,3 %	2,7	1,8 %
Munkkaan jätekeskus, Kirkkojoki	0,0181	0,1 %	2,7	0,9 %

5.4 Kuormituksen jakautuminen eri lähteiden mukaan VEMALA-mallissa

Siuntionjoen vesistön fosfori- ja typpikuormituksen jakautumista eri kuormituslähteiden välillä mallinnettiin osavaluma-alueille Ympäristöhallinnon VEMALA-järjestelmän avulla. Esitetty aineisto on aikavälin 19.3.2012–19.03.2020 keskiarvoja, jotta vuosienvälisen vaihtelun sijaan nähtäisiin pysyvämpiä suuruusluokkia.

VEMALA-arvion mukaan pistekuormittajien osuus fosforikuormituksesta on kaikilla osavaluma-alueilla erittäin pieni (taulukko 4). Karhujärveen pohjoisesta laskevalta Risubackajoen osavaluma-alueelta tuli Karhujärveen fosforia noin 2 t/v, josta 3,3 % aiheutui pistekuormituksesta. Lisäksi Karhujärven valuma-alueelle tuli fosforikuormitusta Palojärven alueelta 2,6 t/v ja Harvsån alueelta 1,7 t/v. Karhujärven alueelta eteenpäin lähtevä fosforikuorma oli 5,9 t/v, josta 1,1 % oli peräisin pistekuormituksesta. Munkkaan jätekeskuksen osuus Kirkkojoen valuma-alueen fosforikuormituksesta oli alle 0,0 %. Haja-asutuksen osuus fosforikuormituksesta oli suhteellisesti suurinta (12,2 %) Palojärvenkosken alueella, jossa myös metsien luonnonhuuhtouma oli suhteellisen suurta (23,8 %) muihin alueisiin verrattuna. Metsistä lähtevän luonnonhuuhtouman suhteellinen osuus fosforikuormituksesta on suurinta alueilla, joissa peltoviljelyn osuus fosforikuormituksesta on suhteellisesti pienempää ja lähtevä fosforikuormitus on määrällisesti vähäisintä. Yhteensä Siuntionjoen vesistöstä päätyi Pikkalanlahteen vuosittain keskimäärin lähes 17 tonnia fosforia. Suurin fosforikuormittaja oli peltoviljely (70,3 %), jonka vaikutus korostui etenkin Kirkkojoen valuma-alueella.

Taulukko 4. Siuntionjoen vesistön fosforikuormituksen jakautuminen kuormituslähteiden välillä eri osavaluma-alueilla VEMALA-mallin mukaan ajalla 19.3.2012–19.3.2020.

	Alueelta lähtevä fosforikuorma								summa kg/v
	peltoviljely	pellot luonnonhuuhtouma	metsätalous	metsät luonnonhuuhtouma	haja-asutus	hulevesi	laskeuma vesiin	pistekuorma	
Vikträskin alue	70,3 %	5,5 %	0,5 %	16,4 %	6,1 %	0,2 %	0,7 %	0,3 %	16937,8
Tjusträskin alue	69,3 %	5,4 %	0,6 %	16,8 %	6,5 %	0,2 %	0,7 %	0,4 %	16232,2
Björträskin alue	58,9 %	4,7 %	1,1 %	22,7 %	9,7 %	0,2 %	1,7 %	1,1 %	5875,2
Palojärvenkosken alue	55,8 %	4,9 %	0,6 %	23,8 %	12,2 %	0,3 %	2,3 %	0,0 %	2556,1
Enäjärven valuma-alue	63,4 %	5,5 %	0,5 %	19,2 %	7,9 %	0,4 %	3,1 %	0,0 %	1184,3
Kyrkån valuma-alue	75,4 %	6,0 %	0,3 %	13,3 %	4,8 %	0,2 %	0,1 %	0,0 %	8852,1
Risubacka Ån valuma-alue	60,7 %	4,8 %	0,8 %	20,9 %	9,3 %	0,2 %	0,2 %	3,3 %	2004,3
Harvsån valuma-alue	61,0 %	4,8 %	0,9 %	23,2 %	7,8 %	0,1 %	1,8 %	0,5 %	1653,6

Risubackajoen valuma-alueella, jossa Nummellan jätevedenpuhdistamokin sijaitsee, typen kokonaiskuormituksesta keskimäärin 37,3 % oli lähtöisin pistekuormituksesta, ja alueen typpikuorma oli yhteensä 47,7 t/v (taulukko 5). Muita merkittäviä typpikuormituksen lähteitä olivat metsien luonnonhuuhtouma (21,8 %) sekä peltoviljely (31,5 %). Palojärven alueelta typpikuormitusta tuli 45,9 t/v ja Harvsån alueelta 32,5 t/v. Kaikki kolme valuma-alueita purkautuvat Karhujärven alueelle, jolta lähtevä typpikuorma vastaavasti oli 120,9 t/v. Karhujärven alueelta lähtevästä typpikuormituksesta pistekuorman osuus oli 12,2 %, peltoviljelyn osuus 43,8 % ja metsien luonnonhuuhtouman 28,1 %. Siuntionjoen keskiosan osavaluma-alueeseen päätyvät sekä Karhujärven suunnalta että Kirkkojoen suunnalta tulevat ravinnekuormat. Munkkaan jätekeskuksen osuus Kirkkojoen alueen kuormituksesta myös typen osalta oli alle 0,0 %. Tjusträskin alueelta eteenpäin kohti Vikträskiä ja edelleen Pikkalanlahtea lähti vuosittain keskimäärin 287,7 tonnia typpeä, josta pistekuormituksen osuus oli 4,7 %. Koko Siuntionjoen vesistön typpikuormitus Pikkalanlahteen oli keskimäärin 321,2 t/v, josta 4 % oli lähtöisin pistekuormituksesta. Usealla valuma-alueella suurin osa typen kokonaiskuormituksesta tuli peltoviljelystä, kuten Vikträskin alueellakin, jossa peltoviljelyn osuus oli 58,8 %. Peltoviljelyn osuus typpikuormituksesta vaihteli paljon eri valuma-alueilla ollen pienintä Risubackajoen valuma-alueella (31,5 %) ja suurinta Kirkkojoen valuma-alueella (66,9 %).

Myös typpikuormituksesta merkittävä osa tuli metsien luonnonhuuhtoumana (20,1–31,1 %). Haja-asutuksen osuus typpikuormituksesta sen sijaan oli verrattain pientä (2,5–5,2 %).

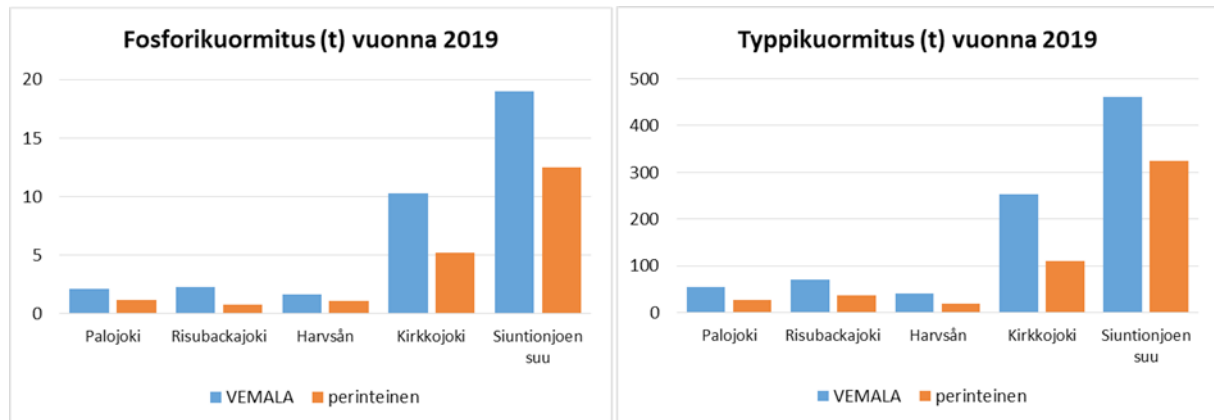
Taulukko 5. Siuntionjoen vesistön typpikuormituksen jakautuminen kuormituslähteiden välillä eri osavaluma-alueilla VEMALA-mallin mukaan ajalla 19.3.2012–19.3.2020.

	Alueelta lähtevä typpikuorma								summa t/v
	peltoviljely	pellot luonnonhuuhtouma	metsätalous	metsät luonnonhuuhtouma	haja- asutus	hulevesi	laskeuma vesiin	pistekuorma	
Vikträskin alue	58,8%	8,0%	0,6%	23,5%	2,9%	0,4%	1,9%	4,0%	321,2
Tjusträskin alue	57,1%	7,8%	1,1%	23,9%	3,1%	0,4%	1,9%	4,7%	287,7
Björträskin alue	43,8%	5,8%	1,7%	28,1%	4,1%	0,4%	3,9%	12,2%	120,9
Palojärvenkosken alue	50,3%	6,0%	0,8%	31,1%	5,2%	0,6%	5,9%	0,1%	45,9
Enäjärven valuma-alue	50,9%	7,5%	1,0%	26,5%	4,0%	1,1%	9,0%	0,0%	17,6
Kyrkån valuma-alue	66,9%	9,3%	0,5%	20,1%	2,5%	0,5%	0,3%	0,0%	135,0
Risubacka Ån valuma-alue	31,5%	5,0%	0,8%	21,8%	3,1%	0,3%	0,3%	37,3%	47,7
Harvsån valuma-alue	51,6%	6,3%	0,1%	30,3%	4,7%	0,4%	5,0%	0,8%	32,5

5.5 Ainevirtaamalaskelmien ja VEMALA-mallin vertailu

VEMALA-mallin valuma-aluekohtaisia kuormitusarvioita vuoden 2019 osalta verrattiin perinteisillä menetelmillä laskettuihin ainevirtaamiin. Fosforikuormituksen osalta perinteinen ainevirtaamalaskelma oli vain 34–66 % vastaavan alueen VEMALA-mallin antamasta arviosta (Kuva 10). Suurin suhteellinen ero arvioiden välillä oli Risubackajoen valuma-alueella ja pienin koko Siuntionjoen valuma-alueella.

Myös typpikuormituksen perinteisen ainevirtaamalaskelman arvio oli VEMALA:n mallinnusarvoa pienempi. Kirkkojoen valuma-alueella ero oli suurin, ja perinteisen laskelman arvio oli vain 44 % VEMALA:n arviosta. Koko valuma-alueen typpikuormitus oli perinteisellä laskentatavalla 70 % mallinnetusta arvosta. Lasketun ja mallinnetun kuormituksen erot olivat suuruusluokaltaan samanlaisia kuin aiempina vuosina.



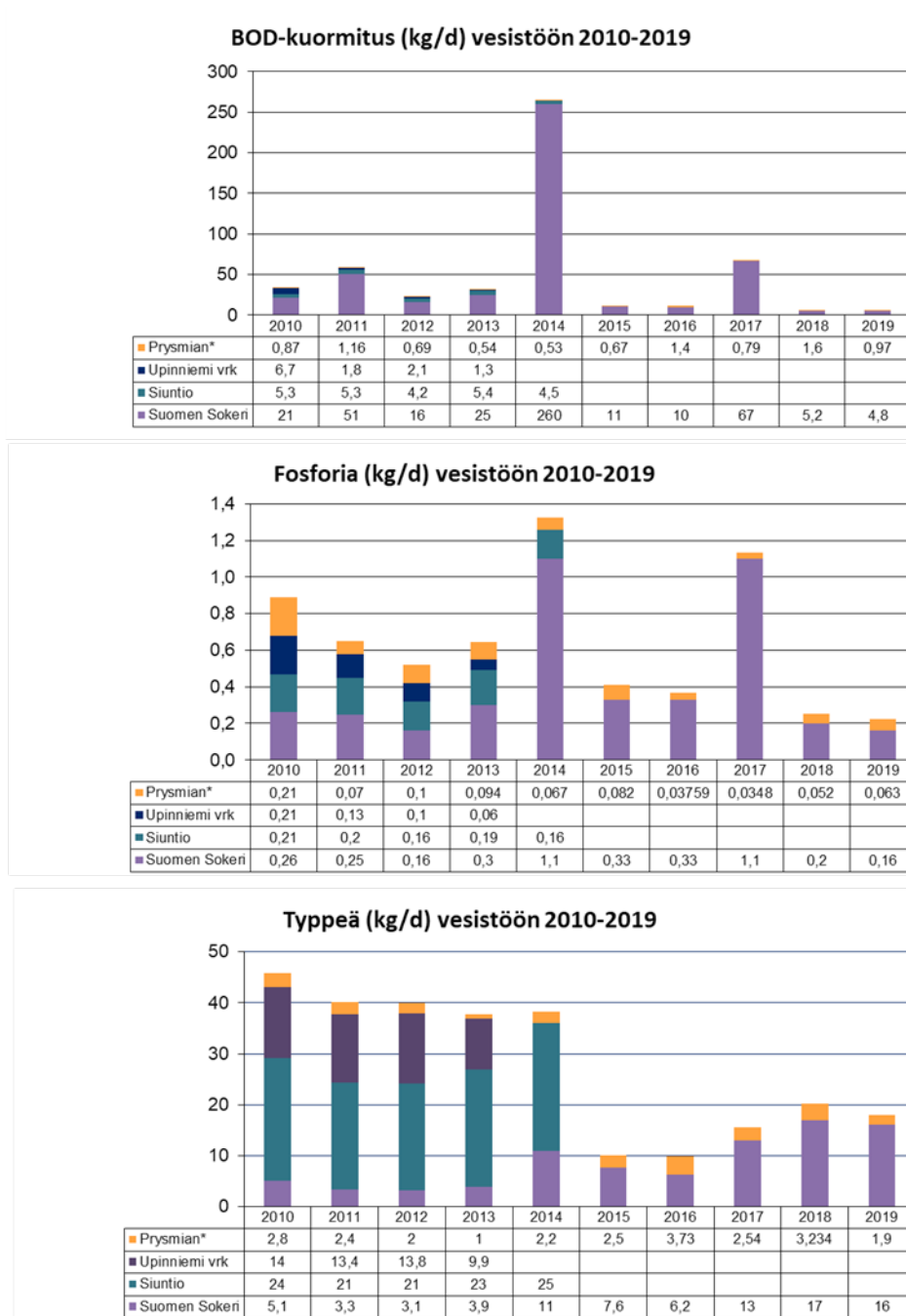
Kuva 10. Fosfori- ja typpikuormitus (t) vuonna 2019 VEMALA-mallin sekä perinteisen ainevirtaamalaskelman mukaan.

5.6 Pistekuormitus Pikkalanlahdella 2019

Prysmian Group Finland Oy:n saniteettijätevedenpuhdistamo toimi vuonna 2019 hyvin ja asetetut luparaja-arvot vuosikeskiarvona saavutettiin. Myös fosforin pitoisuuden osalta raja-arvo saavutettiin, mutta tehotulos ei saavuttanut raja-arvoa. Vuonna 2019 Suomen Sokerin jätevedenpuhdistamolla saavutettiin vuosineljännesten keskiarvoille asetetut raja-arvot fosfori- ja BOD-kuormituksen osalta. Typen osalta pitoisuudelle asetettu raja-arvo saavutettiin ainoastaan toisella vuosineljänneksellä. Lisäksi typenpoiston teho jäi saavuttamatta kolmantena vuosineljänneksenä. Pistekuormittajien puhdistamojen toimintaa vuonna 2019 on käsitelty tarkemmin puhdistamojen kuormitustarkkailujen tulosten yhteenvetoraporteissa (Valtonen 2020b, Valtonen 2020c). Nordic Aluminiumin pintakäsittelyprosessi ei enää vuonna 2019 tuottanut päästöjä mereen, vaan vesi on kiertänyt sisäisessä järjestelmässä 10.2.2018 alkaen.

Vuosina 2010–2019 pistemäinen kuormitus Pikkalanlahteen on ollut 0,22–1,33 kg/d fosforin osalta; 9,9–40,1 kg/d typen osalta ja 5,8–265 kg/d biologisen hapenkulutuksen osalta (kuva 11). Alueen pistemäinen typpikuormitus on vähentynyt kuormittajien määrän vähennyttyä (Siuntion kunnan ja Upinniemen varuskunnan jätevedet, näitä ennen vielä Kirkkonummen jätevedet 1995), mutta pistemäisen fosfori- ja BOD-kuormituksen määrä vaihtelee vuosittain paljon Suomen Sokeri Oy:n puhdistustuloksen myötä. Pistemäinen fosfori- ja BOD-kuormitus oli pienintä vuonna 2019.

Pikkalanlahden pistemäistä ravinnekuormitusta arvioitiin lisäksi haja-asutuksen jätevesiasetuksen (209/2011) mukaisten asukasvastinelukujen avulla, minkä mukaan haja-asutuksen käsittelemättömien jätevesien kuormitus yhden henkilön osalta on 2,2 g fosforia ja 14 g typpeä päivässä. Biologisen hapen kulutuksen kuormitusta arvioitiin valtioneuvoston yhdyskuntajätevesiä koskevan asetuksen (Vna 888/2006) mukaan, missä biologisen hapen kulutuksen kuormitus yhden henkilön osalta on 70 g/d. Taulukossa 6 on esitetty pistekuormituksen haja-asutuksen käsittelemättömiä jätevesiä vastaava fosforin ja typen kuormitus sekä biologisen hapen kulutuksen (BOD7) kuormitusta asukasvastinelukuina vuosina 2018 ja 2019.



Kuva 11. Pikkalanlahden pistemäinen fosfori-, typpi- ja BOD-kuormitus (kg/d) vuosina 2010–2019.

Taulukko 6. Pistekuormituksen haja-asutuksen käsittelemättömiä jätevesiä vastaava fosfori, typpi ja biologisen hapen kulutuksen (BOD7) kuormitus asukasvastinelukuina vuonna 2019 ja suluissa vuonna 2018.

Kuormittaja	Haja-asutuksen kuormitusluku		Asukasvastineluku
	Fosfori	Typeä	
Suomen Sokeri Oy	73 (91)	1214 (929)	74 (957)
Prysman Group Finland Oy	29 (24)	136 (229)	14 (23)
Yhteensä	102 (115)	1350 (1443)	88 (97)

5.7 Pistekuormituksen osuus Pikkalanlahden kokonaiskuormituksesta

Suurin osa Pikkalanlahteen päätyvästä kuormituksesta tulee Pikkalanjoen (Siuntionjoen alaosa) kautta. Pikkalanjoen kuormitus on pääosin peräisin Kirkkojoen ja muun yläpuolisen valuma-alueen hajakuormituksesta. Pikkalanjoen kuormituksesta pistekuormituksen osuus VEMALA-mallin mukaan oli typen osalta 4,0 % ja fosforin osalta 0,3 %. Pikkalanjoen osuus Pikkalanlahteen päätyvästä kuormituksesta oli vuonna 2019 kokonaisfosforin osalta 99 %. Kokonaistypen kuormituksesta tuli Pikkalanjoen kautta Pikkalanlahteen 98 % ja kiintoainekuormituksesta 100 %. Kiintoainepitoisuus puhdistamoilta Pikkalalahteen johdettavassa vedessä arvioidaan GF/A menetelmällä, jossa käytetään karkeampaa suodatusta (suodatin 1,6 µm) ja Pikkalanjoen kiintoainepitoisuus arvioidaan F6 menetelmällä, jossa käytössä on hienempi suodatus (suodatin 0,4 µm). On todennäköistä, että mikäli puhdistamoilta johdettava vesi kiintoaine suodatettaisiin 0,4 µm koon suotimella, suodattimelle jäisi enemmän kiintoainetta ja puhdistamoiden kiintoainekuormitus olisi nykyistä suurempi. Tämän vuoksi esitetyt kiintoainekuormituksen vertailutuloksia voidaan pitää vain suuntaa antavina. Taulukossa 10 on esitetty Pikkalanlahden kokonaiskuormitus vuonna 2019.

Taulukko 7. Pikkalanlahden fosforin, typen ja kiintoaineen kokonaiskuormitus kg/d vuonna 2019. Kiintoainepitoisuus puhdistamoilta veden johdettavassa vedessä arvioidaan GF/A menetelmällä (suodatin 1,6 µm) ja Pikkalanjoen kiintoainepitoisuus F6 menetelmällä (suodatin 0,4 µm), jonka vuoksi tuloksia voidaan pitää vain suuntaa antavina.

Kuormittaja	Fosfori		Typpi		Kiintoaine	
	kg/d	%	kg/d	%	kg/d	%
Suomen Sokeri Oy	0,16	0,5	16	1,8	11	0,0
Prysmian Group Finland Oy	0,063	0,2	1,9	0,2	3,2	0,0
Pikkalanjoki (virtaama × pitoisuus)	34,3	99,4	889	98,0	14817	99,9
Yhteensä	34,5		907		14831	

6 Vedenlaatu

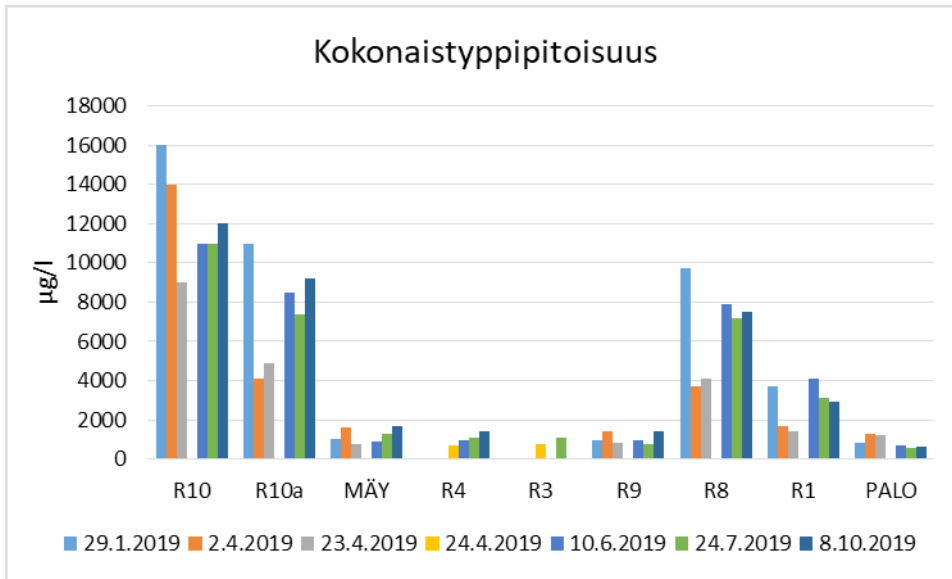
6.1 Siuntionjoen vesistön virtahavaintopaikat

Siuntionjoen vesistön virtahavaintopaikkojen vedenlaatua tarkkailtiin vuoden 2019 aikana kuusi kertaa. Havaintopaikkoja oli 27 kpl. Virtahavaintopaikkojen vedenlaatua tarkastellaan alueittain. Eniten havaintopaikkoja on Risubackajoen alueella, jonne johdetaan Nummelan jätevedenpuhdistamon puhdistetut jätevedet. Risubackajoki sekä Palojoki, jotka keräävät vetensä Siuntionjoen vesistön latvajärvistä, laskevat Karhujärveen. Kirkkonummen Aktiivikeskuksen pienpuhdistamon vedet lasketaan Stora Lonoksin luusuaan, josta ne virtaavat Harvsån-jokeen. Myös Harvsån laskee Karhujärveen, sen eteläosaan. Kirkkojoen valuma-alue on suurin Siuntionjoen vesistön valuma-alueista. Voimakkaan hajakuormituksen lisäksi alueella sijaitsee Munkkaan jätekeskus, joka on alueen ainoa pistekuormittaja.

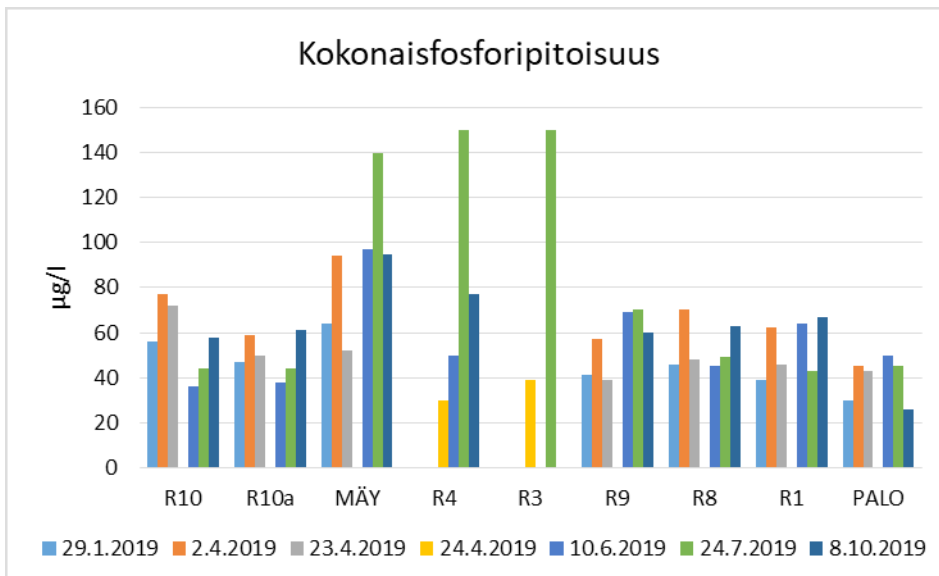
6.1.1 Risubackajoen vedenlaatu

Risubackajoen kokonaisravinnepitoisuudet vaihtelivat havaintopaikkojen välillä. Lisäksi pitoisuuksien vaihtelu samalla havaintopaikalla eri tutkimuskerroilla oli monin paikoin suurta. Kokonaistyyppipitoisuudet olivat edellisvuosien tapaan suurimmat havaintopaikoilla R10, R10a, R8 sekä R1 (kuva 12). Havaintopaikka R10 on Nummelan jätevedenpuhdistamon purkupaikka lähinnä, ja siellä jätevesien vaikutus ojaveden tyyppipitoisuuksiin on ilmeinen. Alavirtaan mentäessä jätevesien vaikutus laimenee, mutta erottuu silti selvästi yhtyvien uomien vähäravinteisemmasta vedestä. Korkeimmat kokonaistyyppipitoisuudet mitattiin usealla havaintopaikalla 29.1. Tyyppipitoisuudet olivat koholla usealla havaintopaikalla myös lokakuussa.

Kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat alueella kokonaistyyppipitoisuuksia vähemmän, kuten aikaisempinakin vuosina. Korkeimmat pitoisuudet havaittiin kasvukaudella heinäkuun lopulla, jolloin pitoisuudet olivat hyvin korkeita etenkin havaintopaikoilla MÄY, R3 ja R4 (kuva 13).

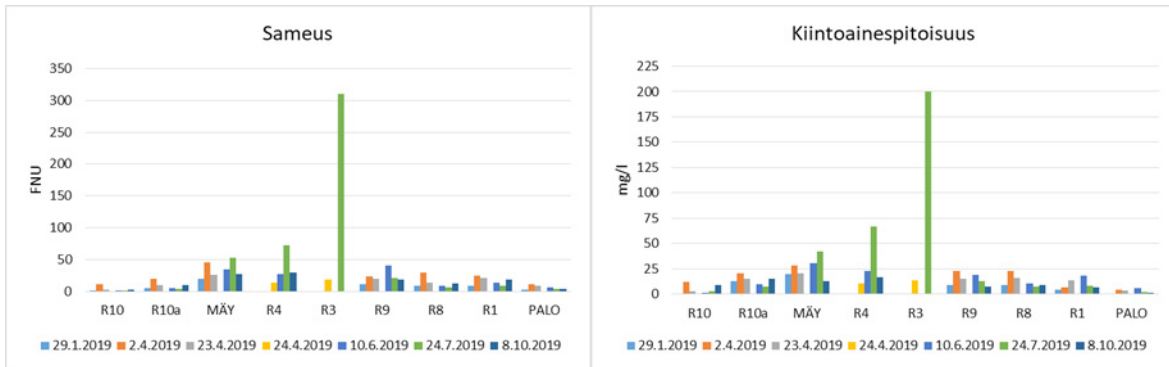


Kuva 12. Risubackajoen kokonaistyyppipitoisuus vuoden 2019 tutkimuskerroilla.



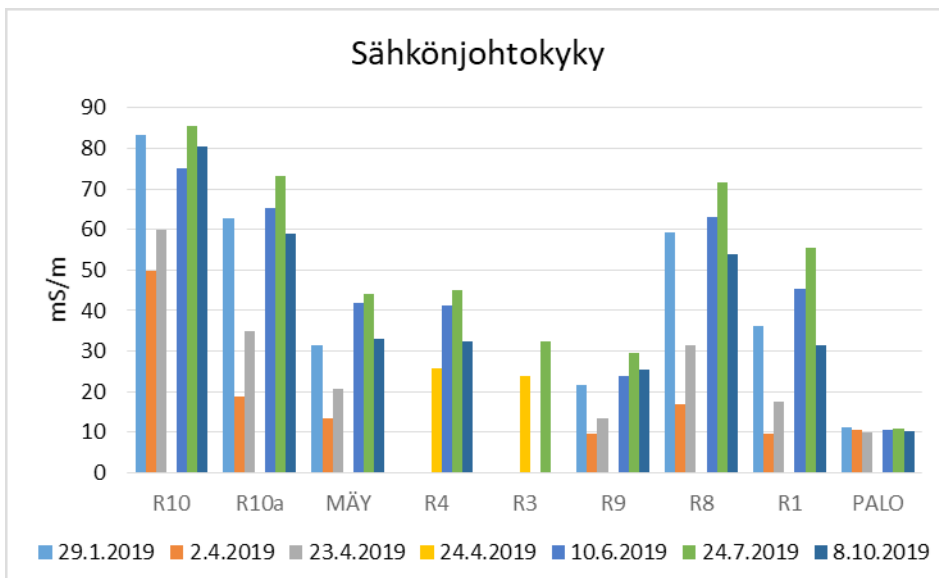
Kuva 13. Risubackajoen kokonaisfosforipitoisuus vuoden 2019 tutkimuskerroilla.

Sameuden ja kiintoainepitoisuuden vaihtelut noudattavat usein fosforipitoisuuden vaihtelua. Fosforia on sitoutuneena kiintoaineeseen ja etenkin savisameilla alueilla fosfori korreloi yleensä hyvin sameuden kanssa. Havaintopaikalla R3 vesi oli heinäkuun lopussa poikkeuksellisen sameaa ja samoin kiintoainepitoisuus oli erittäin korkea (kuva 14). Muilta osin sameuden ja kiintoainepitoisuuden vaihtelut mukailivat fosforipitoisuuden vaihtelua. Väriluvun perusteella Risubackajoen vesi oli humusleimaista. Ruskeinta vesi oli huhtikuussa ja lokakuussa, johtuen kevään ja syksyn sateista ja kasvaneista valumista. Happitilanne oli hyvä kaikilla mittauskerroilla. Vesi oli emäksistä, pH oli välillä 7,1–8,1.



Kuva 14. Sameusarvot ja kiintoainespitoisuus Risubackajoen vesinäytteissä vuoden 2019 tutkimuskerroilla.

Sähkönjohtokyky kuvaa veteen liuenneiden suolojen määrää. Sisävesissä sähkönjohtokyky on normaalisti alhainen. Intensiivisesti viljellyillä alueilla sähkönjohtokyky on luokkaa 15–20 mS/m. Jätevedet nostavat sähkönjohtokykyä ja jätevesien kuormittamissa vesissä sähkönjohtokyky on luokkaa 50–100 mS/m. Risubackajoen sähkönjohtokyky on selvästi normaalia korkeammalla tasolla (kuva 15). Nummelan puhdistamon jätevesien kuormitus nostaa selvästi veden suolapitoisuutta vielä havaintopaikalla R8. Risubackajoen läntisellä haaralla sähkönjohtokyky kuvastaa maatalouden hajakuormituksen lisäksi Muijalan alueen teollisesta toiminnasta aiheutuvaa kuormitusta. Lisäksi teollisuuden vaikutukset näkyvät korkeina arvoina mm. veden alkaliteetissa ja emäksisyydessä. Havaintopaikalla R4 tutkitaan vedestä myös sulfaatti- sekä kokonaiskromipitoisuutta teollisuuden vaikutusten ilmentämiseksi. Sulfaattipitoisuus oli vuoden kaikilla tutkimuskerroilla hieman koholla, mutta kokonaiskromipitoisuus ei ylittänyt ympäristölaatunormia millään tarkkailukerralla, vaikka onkin taustapitoisuutta hieman korkeampi (10 µg/l).

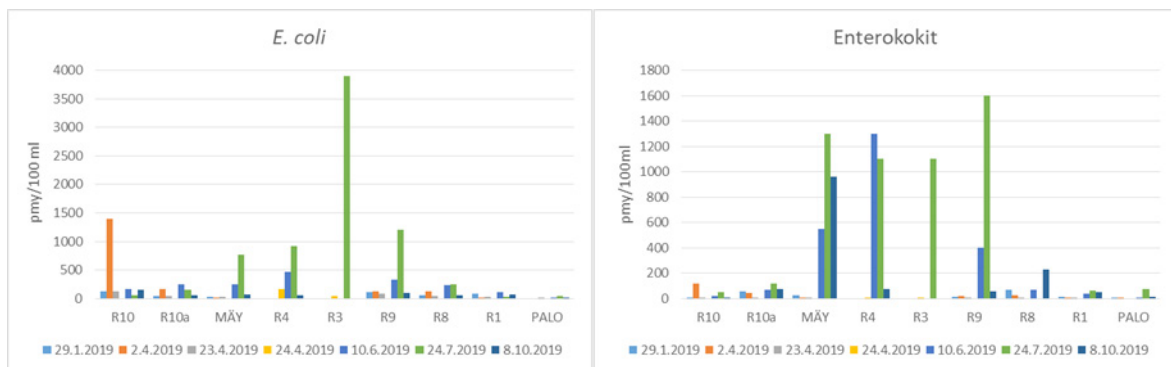


Kuva 15. Sähkönjohtokyky Risubackajoen vesinäytteissä vuoden 2019 tutkimuskerroilla.

Ammoniumtyppipitoisuuden perusteella vesi oli voimakkaasti likaantunutta tammikuussa ainoastaan Nummelan puhdistamon alapuolella. Huhtikuun alussa likaantuminen oli ammoniumtyppipitoisuuden perusteella voimakasta myös havaintopaikoilla R10a ja R8. Biologisen hapenkulutuksen perusteella Risubackajoen vesi oli enimmäkseen puhdasta. Huhtikuun alussa vesi oli kuitenkin voimakkaasti likaantunutta havaintopaikoilla R10 sekä R10a. Myös huhtikuun lopussa vesi oli näillä havaintopaikoilla likaantunutta.

Risubackajoen hygieenistä tilaa tarkkailtiin *Escherichia coli* -bakteerien sekä varmistettujen enterokokkien avulla (kuva 16). Molempia suolistobakteereja esiintyy sekä ihmisillä että eläimillä, mutta niiden välisestä suhteesta voidaan arvioida päästölähdettä. Ihmisen ulosteessa *E. coli* -bakteerien määrä on huomattavasti pienempi kuin

enterokokkien (Hokajärvi ym. 2008). Nummelan jätevedenpuhdistamolla on aloitettu lähtevän jäteveden hygienisointi peretikkahapolla toukokuussa 2017, mutta hapon annostelu ei toisinaan ole käytössä, jolloin lähtevässä vedessä voi edelleen olla bakteereja. Tammikuun tutkimuskerralla vesistössä havaitut bakteerimäärät olivat pääosin pieniä ja veden hygieeninen tila vaihteli pääosin erinomaisesta tyydyttävään. Ainoastaan Risbackajoen Nummelan jätevedenpuhdistamon alapuolisella havaintopaikalla R10 hygieeninen tila oli välttävällä siellä havaitujen *E. coli* -bakteerien vuoksi. Huhtikuun alussa *E. coli* -bakteerien pesäkemäärät ilmensivät erinomaista tai hyvää tilaa ainoastaan Mäyräojan ja Palojoen havaintopaikoissa, ja Risbackajoen hygieeninen tila oli pääosin välttävää. Havaintopaikalla R10 *E. coli*-bakteereja oli 1400 pmy / 100 ml ja enterokokkeja 120 pmy / 100 ml. Veden hygieeninen tila oli näin ollen huono, ja havaitut bakteerimäärät viittaavat selvästi jätevesikuormitukseen. Huhtikuun loppupuolella tehdyt bakteerihavainnot olivat hyvin samankaltaisia kuin tammikuun tutkimuskerralla. Enterokokkeja havaittiin tuolloin kaikkiaan hyvin vähän. Kesäkuussa bakteerimäärät kasvoivat ja ilmensivät jätevesikuormitusta Risbackajoessa. Tuolloin *E. coli* -bakteereja havaittiin runsaasti kaikilla havaintopaikoilla lukuun ottamatta Palojokea, ja hygieeninen tila oli enimmäkseen välttävää. Kesäkuun tutkimuskerrasta alkaen myös enterokokkien pesäkemäärät olivat alkuvuoden tutkimuskertoja korkeampia. Risbackajoen läntisessä haarassa havaintopaikoissa R4 ja R3 bakteereja tavattiin kesäkuussa runsaasti. Heinäkuussa Lohjan kaupungin vapaaehtoisella havaintopaikalla R3 *E. coli* -bakteereja oli 3900 pmy / 100 ml ja enterokokkeja 1100 pmy / 100 ml. *E. coli* -bakteereja oli selvästi enemmän kuin enterokokkeja mikä viittaisi ihmisperäiseen kuormituslähteeseen. Havaintopaikalla R4 *E. coli* -bakteereja oli kesäkuussa 460 pmy / 100 ml ja varmistettuja enterokokkeja 1300 pmy / 100 ml. Tämä bakteerisuhde viittaisi eläinperäiseen kuormituslähteeseen. Bakteerimäärät olivat havaintopaikalla R4 korkeita myös heinäkuussa. Havaintopaikalta R4 on aikaisempinakin vuosina löydetty suuria määriä bakteereita, ja syyksi on epäilty laidunnusta, mutta varsinaista kuormituslähdettä ei ole löydetty. Heinäkuussa Mäyränojassa veden hygieeninen laatu oli heikentynyt todennäköisesti eläinperäisestä kuormituksesta johtuen. *E. coli* -bakteereja havaittiin 770 pmy/100ml ja enterokokkeja 1300 pmy/100ml. Veden hygieeninen laatu oli bakteerien perusteella heikko myös Risbackajoen latvan alaosassa havaintopaikalla R9.

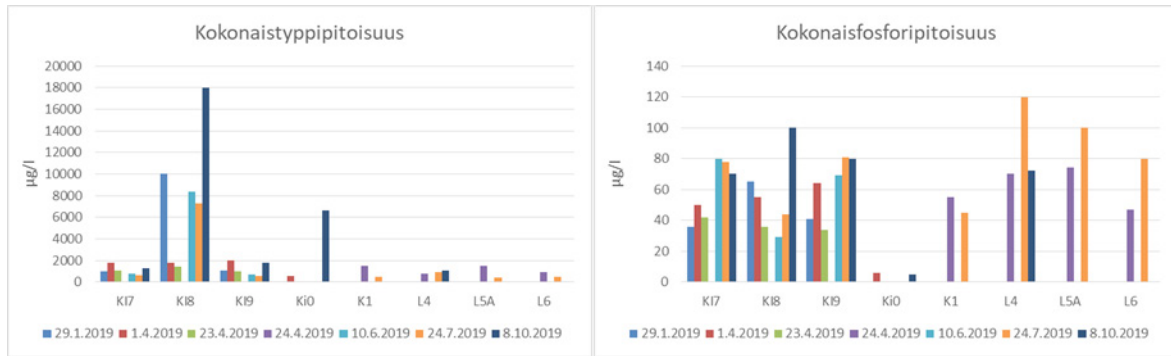


Kuva 16. *E. coli* sekä enterokokkibakteerien pesäkemäärät Risbackajoen vesinäytteissä vuoden 2019 tutkimuskierroilla.

6.1.2 Kivikoskenpuron vedenlaatu

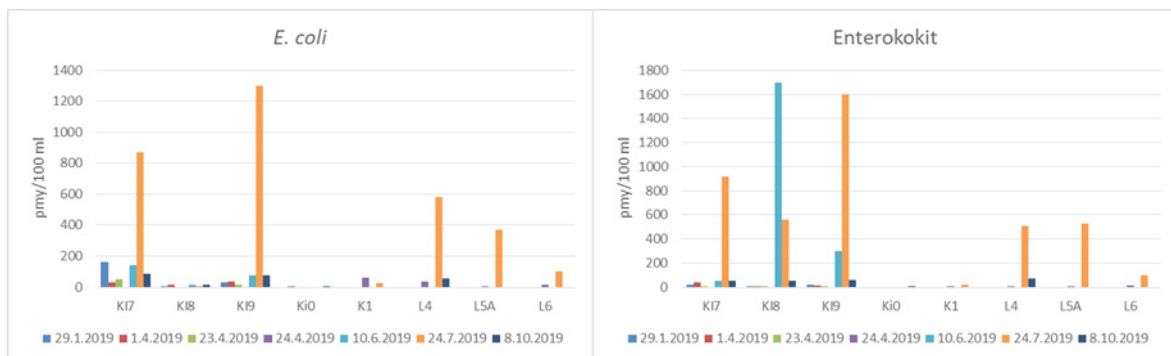
Myös Kivikoskenpurossa kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat suuresti havaintopaikkojen sekä tutkimuskertojen välillä (kuva 17). Korkeimmat tyyppipitoisuudet mitattiin havaintopaikan K18 vesinäytteistä lähes kaikilla tutkimuskierroilla. Havaintopaikka sijaitsee Munkkaan jätekeskuksen purkuojassa, ja jätekeskuksen vaikutus vedenlaatuun on ilmeinen, vaikka vuodenaikaisvaihteluakin esiintyy. Huhtikuun alussa tyyppipitoisuus oli kuitenkin korkein Kivikoskenpurossa alemmalla havaintopaikalla K19. Lokakuun alussa tyyppipitoisuus oli jätekeskuksen purkuojassa poikkeuksellisen korkea. Tyyppipitoisuudet olivat enimmäkseen alhaisia kuntien vapaaehtoisissa havaintopaikoissa (Lohjan L4, Siuntion L5A ja L6).

Kokonaisfosforipitoisuuksissa havaintopaikkojen välillä ei havaittu yhtä selkeää vaihtelua, ja toisinaan jätekeskuksen alapuolisella havaintopaikalla kokonaisfosforipitoisuus oli jopa alhaisempi kuin kahdella muulla havaintopaikalla. Toisin kuin kokonaistyyppipitoisuus kokonaisfosforipitoisuudet olivat etenkin heinäkuussa korkeampia alajuoksun vapaaehtoisilla havaintopaikoilla, mikä viittaa maatalouden ravinnekuormitukseen.



Kuva 17. Kokonaistyppi- ja kokonaisfosforipitoisuudet Kivikoskenpuron vesinäytteissä vuoden 2019 tarkkailukerroilla.

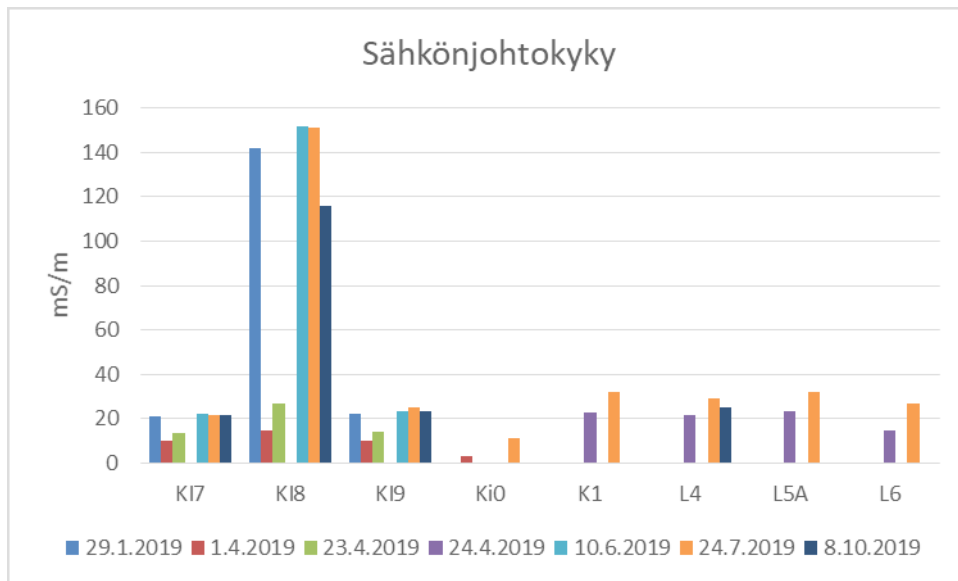
Suurimmat määrät lähinnä ihmisperäisiksi tulkittavia *E. coli* -suolistobakteereita havaittiin Kivikoskenpurossa heinäkuun tutkimuskerralla (kuva 18). Tuolloin veden hygieeninen tila oli huono havaintopaikalla KI9 ja välttävä havaintopaikoilla KI7, L4, L5A ja L6. Havaintopaikalla KI7 veden hygieeninen tila oli välttävä myös tammikuun ja kesäkuun tutkimuskerroilla. Munkkaan jätekeskuksen lähihavaintopaikalla KI8 veden hygieeninen laatu vaihteli erinomaisen ja hyvän välillä ollen kaikilla tutkimuskerroilla *E. coli* -bakteerien perusteella parempi kuin havaintopaikoilla KI7 ja KI9. Lähinnä eläinperäisten enterokokkibakteerien pesäkemäärät olivat samoin monin paikoin korkeimmat heinäkuussa. Havaintopaikalla KI8 enterokokkeja havaittiin kuitenkin eniten kesäkuussa ja pesäkemäärä oli koko vuoden korkein ilmentäen todennäköisesti laatumilta tulevaa lantakuormitusta.



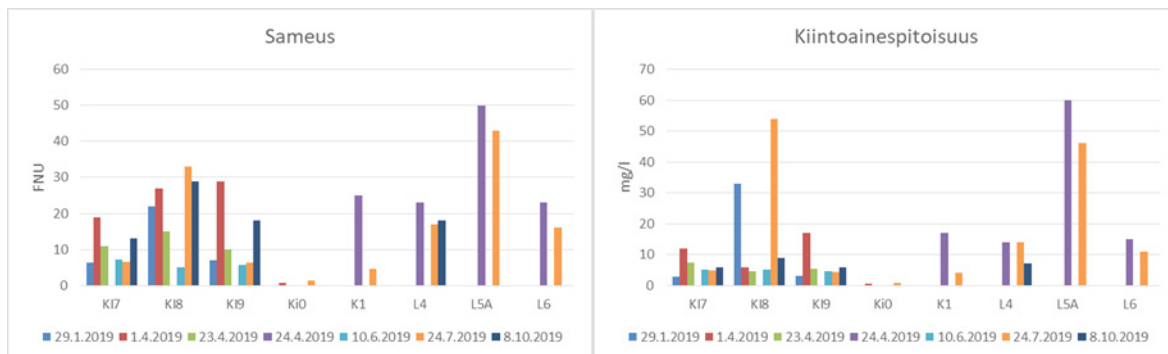
Kuva 18. *E. coli*- ja enterokokkibakteerien pesäkemäärät Kivikoskenpuron vesinäytteissä vuoden 2019 tarkkailukerroilla.

Kivikoskenpuron happitilanne pysyi pääosin hyvänä. Jätekeskuksen purkuojassa happipitoisuus oli heikentynyt kaikilla tutkimuskerroilla huhtikuuta lukuun ottamatta, jolloin suurempi virtaus paransi happiolosuhteita. Munkkaan jätekeskuksen lähihavaintopaikalla KI8 veden hygieeninen laatu oli samoin huhtikuuta lukuun ottamatta heikentynyt myös sähkönjohtokyvyn ja kloridipitoisuuden osalta. Väriluvussa havaittiin alueellista vaihtelua, mikä selittyy mm. metsien humusvaikutuksen vaihtelulla jolloin tummintaa vesi oli yläjuoksulla. Munkkaan jätekeskuksen alapuolisella havaintopaikalla veden sähkönjohtokyky oli selvästi koholla (kuva 19). Huhtikuussa sadanta ja valunta lisäsivät veden määrää ja laimensivat vettä, minkä seurauksena sähkönjohtokyky oli myös jätekeskuksen alapuolella muita tarkkailukertoja alhaisempi.

Sameusarvot ja kiintoainepitoisuudet vaihtelivat odotetusti tarkkailukertojen välillä ollen korkeampia alivirtaamakaudella (kuva 20). Siuntion kunnan havaintopaikalla L5A, jossa Norrbybäcken laskee Lempaanjoen pääuomaan, arvot olivat huhtikuussa ja heinäkuussa hyvin korkeita. Yläjuoksulla vesi oli pääosin vähemmän sameaa ja kiintoainepitoisuus oli alhaisempi, mutta jätekeskuksen lähihavaintopaikalla kiintoainepitoisuus oli tammikuussa ja heinäkuussa hyvin korkea. Vesi oli jätekeskuksen alapuolella voimakkaasti likaantunutta ammoniumtyypin pitoisuuden sekä biologisen hapenkulutuksen perusteella tammikuussa, kesäkuussa ja lokakuussa. Muilla tarkkailukerroilla vesi oli likaantunutta tai lievästi likaantunutta laskuojassa havaintopaikalla KI8 ja muualla pääosin puhdasta.



Kuva 19. Sähkönjohtokyky Kivikoskenpuron havaintopaikoilla vuoden 2019 tarkkailukerroilla.



Kuva 20. Sameus ja kiintoainespitoisuus Kivikoskenpuron havaintopaikoilla vuoden 2019 tarkkailukerroilla.

6.1.3 Harvsån vedenlaatu

Harvsån vesi oli laadultaan usean muuttujan suhteen puhtaampaa kuin Risubackajoen tai Kivikoskenpuron. Veden happipitoisuus oli kesäkuukausina kuitenkin selvästi heikompi Harvsåssa kuin muilla alueilla. Harvsån vesi oli happamampaa kuin vertailuissa ja lisäksi sähkönjohtokyky, sameusarvot sekä kiintoainespitoisuus olivat muita alueita alhaisempia. Myös ravinnepitoisuudet sekä biologinen hapenkulutus ilmensivät paljon parempaa tilaa kuin kuormittuneemilla alueilla toisaalla.

6.1.4 Siuntionjoen vedenlaatu muilla havaintopaikoilla

Enäjärvestä Poikkipuoliaiseen virtaavan Hulttilanjoen vedenlaatu (Vihdin havaintopaikalla Hult1) oli huhtikuussa kohtalainen, mutta heinäkuussa tilanne oli heikompi. Tuolloin veden happipitoisuus oli kriittisen alhainen ja vesi oli ammoniumtyyppipitoisuuden perusteella voimakkaasti likaantunutta. Myös sähkönjohtokyky oli hieman koholla ja ravinnepitoisuudet korkeita, etenkin kokonaisfosforin osalta. Alempana Poikkipuoliaisen ja Tervalammen välillä vedenlaatu oli samoilla tutkimuskerroilla melko samanlainen, joskin ravinnepitoisuudet olivat hieman alhaisempia. Ennen Karhujärveä sijaitsevassa Palojoen havaintopaikassa vesi oli laadultaan kaikin puolin selvästi parempaa kuin ylemmissä havaintopaikoissa.

Karhujärven alapuolella sijaitsevassa Siuntionjoen havaintopaikassa S7 vedenlaatu oli samoin pääosin hyvä. Ainoastaan heinäkuun lopulla alivirtaamakaudesta vesi oli ammoniumtyyppipitoisuuden perusteella lievästi

likaantunutta ja kokonaisfosforipitoisuus oli myös korkea. Veden happipitoisuus oli kuitenkin hyvä ja hygienian indikaattoribakteerien pesäkemäärät olivat melko alhaisia. Aiemmassa Siuntionjoen havaintopaikassa S3 vedenlaatuun vaikuttaa myös Kirkkojoen suunnalta tuleva kuormitus. Erot vedenlaadussa havaintopaikkojen välillä vaihtelivat eri tutkimuskerroilla, mutta pääsääntöisesti kokonaistyyppipitoisuudet olivat korkeampia havaintopaikalla S7 ja kokonaisfosforipitoisuudet havaintopaikalla S3. Happitilanne oli molemmilla paikoilla hyvä. Biologisen hapenkulutuksen perusteella vesi oli hieman puhtaampaa alemmalla havaintopaikalla S3, jossa kuitenkin veden sähkönjohtavuus oli aavistuksen korkeampi kuin ylemmällä havaintopaikalla S7.

6.2 Siuntionjoen vesistön järvet

Yhteistarkkailussa mukana olevat Siuntionjoen vesistön järvet ovat vedenlaadultaan pääpiirteittäin samankaltaisia. Järviä yhdistää rehevyys sekä etenkin talviaikaan korostuva humusleimaisuus, joka näkyy suurina värilukuina ja tummana vetenä. Järvien kokonaissyvyydessä on kuitenkin vaihtelua, minkä vuoksi veden lämpötilakerrostuneisuus ja siitä seuraava alusveden happitilanne toisinaan erottaa järviä toisistaan. Siuntionjoen vesistön järviä tutkittiin vuoden 2019 aikana neljä kertaa.

6.2.1 Karhujärvi

Karhujärvi on matala savimaiden ympäröimänä läpivirtausjärvi. Sen keskisyvyys on noin 2 m ja maksimisyvyys 4,9 m. Valuma-alueen koko on todella suuri, 229 km², ja järven viipymä on vain 18 vuorokautta. Karhujärvi on vesienhoidossa tyytety luontaisesti runsasravinteisiin järviin (Rr) ja sen ekologinen tila on luokiteltu välttävaksi vuosina 2013 ja 2019.

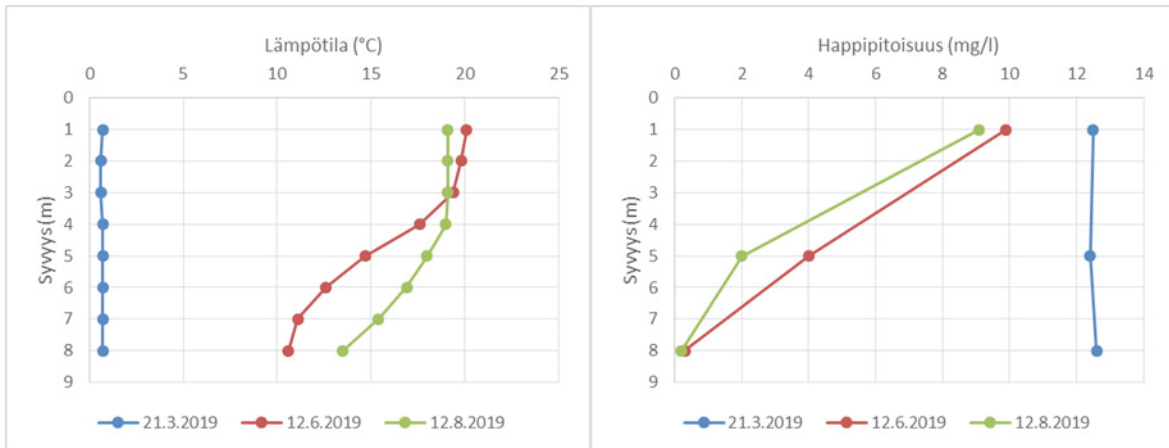
Vuoden 2019 tutkimuskerroilla Karhujärven vesi oli lämpötilakerrostunut ainoastaan maaliskuussa, jolloin alusveden happipitoisuus oli hyvin alhainen. Aiempina vuosina Karhujärvellä on havaittu alusveden happipitoisuuden heikkenemistä myös kesäisin, mutta vastaavaa ei nähty kesällä 2019, jolloin vesi oli kesäkuussa ja elokuussa tasalämpöistä pinnasta pohjaan, ja happipitoisuus oli hyvä myös pohjan tuntumassa. Pintavedessä ei havaittu kesällä runsaasta levätuotannosta kertovaa hapen ylikyllästystä, mutta pH oli hieman koholla elokuussa, mikä saattoi kuitenkin ilmentää samaa asiaa. Elokuussa pintaveden kokonaisfosforipitoisuus sekä kokoomanäytteen *a*-klorofyllipitoisuus ilmensivät erittäin rehevää tilaa.

Veden hygieeninen tila oli heikompi järven pohjoispäässä olevalla havaintopaikalla ja se vaihteli vuoden mittaan. Talvella veden hygieeninen tila oli indikaattoribakteerien perusteella hyvä tai tyydyttävä, kesällä erinomainen tai hyvä ja syksyllä etelässä hyvä, mutta pohjoisessa välttävä. Järven pohjoisosan huonompaa hygieenistä tilaa selittää ojakuormituksen kohdentuminen ensisijaisesti sinne.

6.2.2 Tjusträsk

Tjusträskin pinta-ala on 114 ha, suurin syvyys 9,8 m ja keskisyvyys 4,4 m. Karhujärven ja Vikträskin lailla myös Tjusträsk on humusvaikutteinen ja tummavetinen järvi, mikä korostuu etenkin talviaikaan.

Kuten Vikträskissä myös Tjusträskissä vesi oli selvästi lämpötilakerrostunut kesän tutkimuskerroilla (kuva 21). Maaliskuussa vesi oli kuitenkin tasalämpöistä pinnasta pohjaa eikä vedenlaadussa muutenkaan ollut vaihtelua pinnan ja pohjan välillä. Kesäkuussa veden lämpötilaero pinnan ja pohjan välillä oli 9,5 °C, ja happitilanne oli heikentynyt välisyvyydessä 5 metrissä. Pohjan tuntumassa happi oli jo kesäkuussa täysin loppunut ja elokuussa tilanne oli myös välisyvyydessä heikentynyt kesäkuuhun verrattuna. Molemmilla kesän tutkimuskerroilla sisäinen kuormitus nosti alusveden ravinnepitoisuuksia selvästi, ja pinnassa nähtiin levätuotannon aiheuttamia muutoksia pH-arvossa sekä happikylläisyydessä. Elokuun kokonaisfosfori- ja *a*-klorofyllipitoisuus ilmensivät rehevää tai erittäin rehevää tilaa. Indikaattoribakteerien perusteella veden hygieeninen tila oli kesällä erinomainen ja talvella välttävä, kuten Vikträskissä.

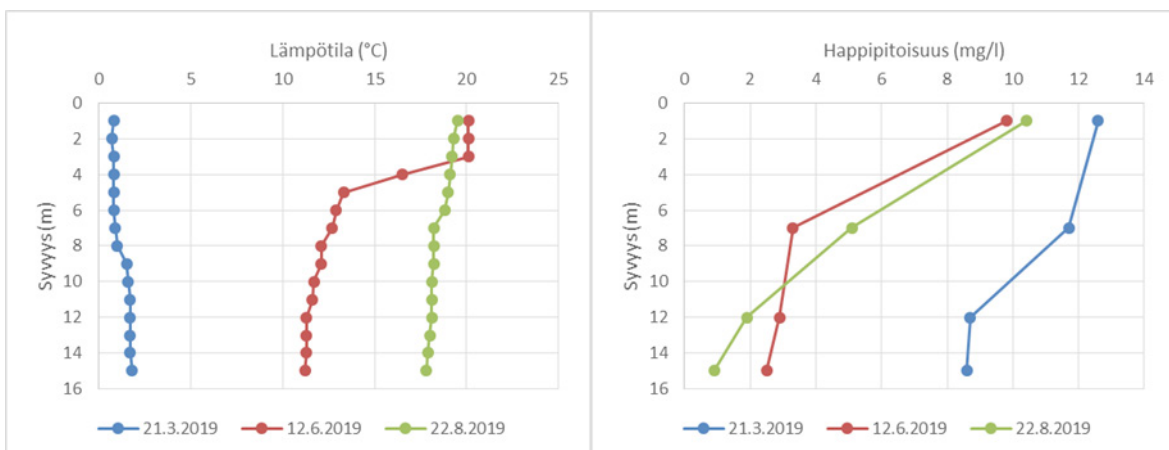


Kuva 21. Tjusträskin lämpötila- ja happiprofiilit vuoden 2019 tutkimuskerroilla.

6.2.3 Vikträsk

Vikträsk on Siuntionjoen vesistön järviketjun viimeinen järvi ennen merta. Karhujärven ja Tjusträskin tapaan Vikträsk on rehevä järvi. Vikträskin pinta-ala on 187 ha ja se on Karhujärveä ja Tjusträskiä syvempi: suurin syvyys on 15 m ja keskisyyvyys on 4,5 m. Vikträskin lähivaluma-alue on pinta-alaltaan 61,7 km².

Syvyytensä vuoksi vesi tyypillisesti kerrostuu Vikträskissä talvella ja kesällä lämpötilan suhteen. Maaliskuun lopulla veden lämpötilaero pinna ja pohjan välillä oli kuitenkin hyvin pieni, ja näin ollen myös alusveden happipitoisuus oli tuolloin hyvä (kuva 22). Kesäkuun tutkimuskerralla pinnan ja pohjan välinen lämpötilaero oli lähes 9 °C, ja vesi oli voimakkaasti lämpötilakerrostunut. Veden happipitoisuus olikin heikentynyt jo välisyvytydessä 7 metrissä. Elokuun lopussa vesi oli hyvin lämmintä pohjaan saakka, mutta happipitoisuus vaihteli silti eri syvyyksissä huomattavasti. Pohjan tuntumassa happipitoisuus oli hyvin heikko, vaikka tilanne 7 metrin syvyydessä oli kesäkuun tutkimuskertaa parempi.



Kuva 22. Vikträskin lämpötila- ja happiprofiilit vuoden 2019 tutkimuskerroilla.

Vikträskissä havaittiin kesäkuukausina hapen ylikyllästystä pintavedessä, mikä viittaa runsaaseen levätuotantoon, kuten myös kohonnut pH-arvo. Elokuussa kokonaisfosfori- ja α -klorofyllipitoisuus olivat erittäin reheville järville tyypillisiä. Kesällä heikentynyt alusveden happitilanne myös aiheutti sisäistä kuormitusta, mikä näkyi ravinnepitoisuuksien nousuna pohjan tuntumassa. Veden hygieeninen tila oli kesällä kuitenkin erinomainen, mutta talvella välttävä vedessä havaittujen *E. coli* -bakteerien vuoksi.

6.2.4 Stora Lonoks

Kirkkonummen länsiosassa sijaitseva, Siuntionjoen vesistöön kuuluva Stora Lonoks on matala, ruohikorantainen ja rehevä järvi, jossa biologinen tuotanto on voimakasta. Järven pinta-ala on 48 ha, kokonaissyvyys 1,8 m ja keskisyvyys vain 0,83 m.

Stora Lonoksin kokonaisfosforipitoisuus oli hyvin korkea maaliskuussa sekä elokuussa. Myös tuotantokerroksen α -klorofyllipitoisuus oli elokuussa erittäin reheville järville tyypillinen. Veden hygieeninen tila oli maaliskuussa tyydyttävä, elokuussa välttävä, mutta syyskuussa erinomainen. Pinnan happitilanne oli elokuussa hieman heikentynyt, mutta muulloin hyvä.

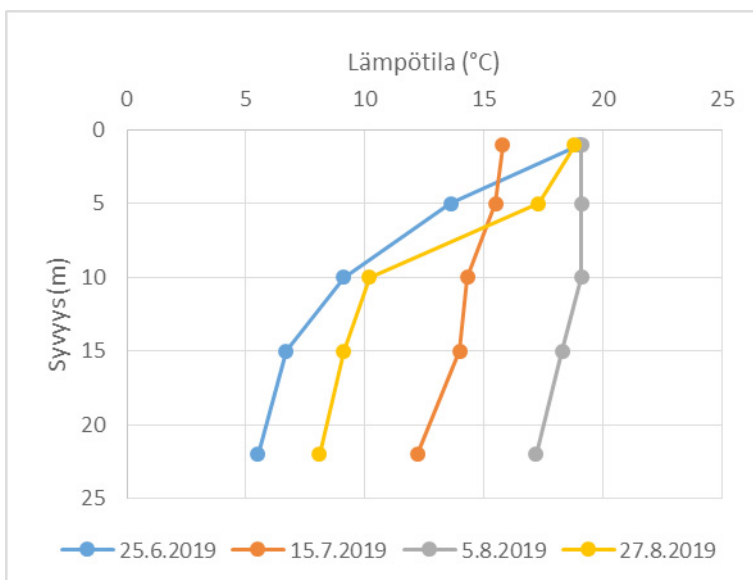
6.3 Pikkalanlahti

Pikkalanlahden vedenlaatua tarkkailtiin vuoden 2019 aikana viisi kertaa. Havaintopaikkoja oli merialueen tarkkailussa mukana 10, ja lisäksi Pikkalanjoesta otettiin näytteet tarkkailun helmikuussa sekä elokuun lopussa.

6.3.1 Pikkalanlahden lämpötilakerrostuneisuus ja happitilanne

Pikkalanlahden havaintopaikat 1-4 ovat matalahkoja, ja kokonaissyvyys näillä paikoilla on 2,5–5 m. Talven tutkimuskerralla näillä havaintopaikoilla vesi oli pinnasta pohjaan lähes tasalämpöistä jääpeitteestä huolimatta, ja happipitoisuus oli kaikilla paikoilla pohjan tuntumassakin erinomainen. Syvemmillä havaintopaikoilla 5-9 kokonaissyvyys on 10–14 m, mutta myös näissä paikoissa happipitoisuus oli pohjaan saakka erinomainen. Havaintopaikan 13 kokonaissyvyys on 21 m, mutta talven tutkimuskerralla paikalle ei päästy huonon jäätilan vuoksi.

Kesäkuun tutkimuskerralla vesi oli alkanut lämpötilakerrostua. Veden lämpötilaeroja pinnan ja pohjan välillä havaittiin etenkin syvillä havaintopaikoilla, mutta myös matalalla havaintopaikalla 4 pintavesi oli 6 °C alusvettä lämpimämpää. Heinäkuun tutkimuskertaan mennessä vesi oli lämmennyt kaikilla havaintopaikoilla lähes pohjaan saakka, ja lämpötilaerot pinnan ja pohjan välillä olivat korkeintaan muutamia celsiusasteita. Elokuun alussa veden lämpötila oli koko tarkkailualueella 18–19 °C, ja suurin pinnan ja pohjan välinen lämpötilaero havaittiin syvänehavaintopaikalla 13, jossa alusvesi oli vain 1,9 °C pintavettä viileämpää (kuva 23).



Kuva 23. Pikkalanlahden syvänehavaintopaikan 13 lämpötilaprofiilit vuonna 2019.

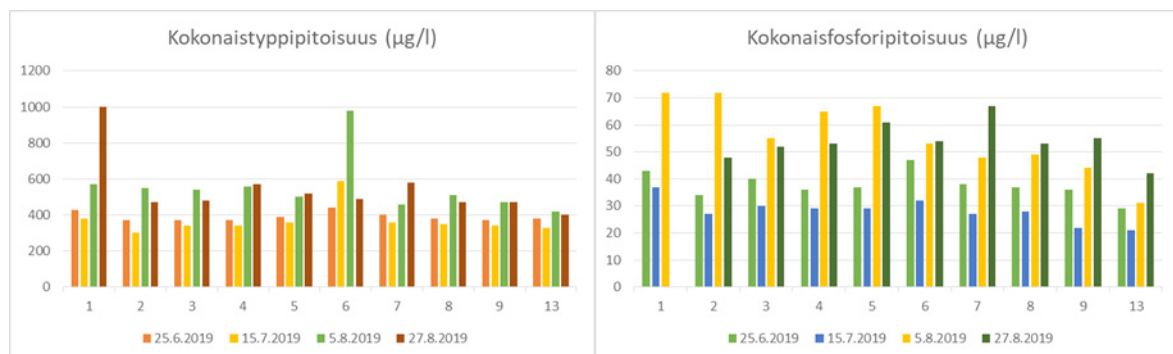
Pikkalanlahden happitilannetta tutkittiin helmikuussa, elokuun lopussa ja havaintopaikoilla 6 ja 7 myös syyskuussa. Helmikuussa veden happipitoisuus oli kaikissa tutkituissa havaintopaikoissa lähellä pohjaa erinomainen. Elokuun lopussa happitilanne oli kaikissa matalissa havaintopaikoissa kauttaaltaan edelleen hyvä. Syvemmillä havaintopaikoilla 5-8 veden happipitoisuus oli heikentynyt jo välisyvytydessä 5 m ja heikkeni vielä tästä pohjaa kohti. Havaintopaikoilla 6 ja 7 happipitoisuus pohjan tuntumassa oli alle 4 mg/l. Syvänehavaintopaikalla 13 happitilanne oli vielä viiden metrin syvyydessä hyvä, mutta vesipatsaan alaosassa 10–22 metrissä happipitoisuus oli 5,1–5,9 mg/l. Happitilanne oli siis syvänteen pohjan lähelläkin kohtuullinen. Syyskuussa havaintopaikoilla 6 ja 7 veden happipitoisuus oli pinnalla hieman korkeampi kuin muissa syvyyksissä, mutta viilenevä ja vähitellen sekoitettava vesi tasasi pinnan ja pohjan välistä eroa heikentäen myös pinnan happitilannetta.

6.3.2 Pikkalanlahden ravinnepitoisuudet ja rehevyys

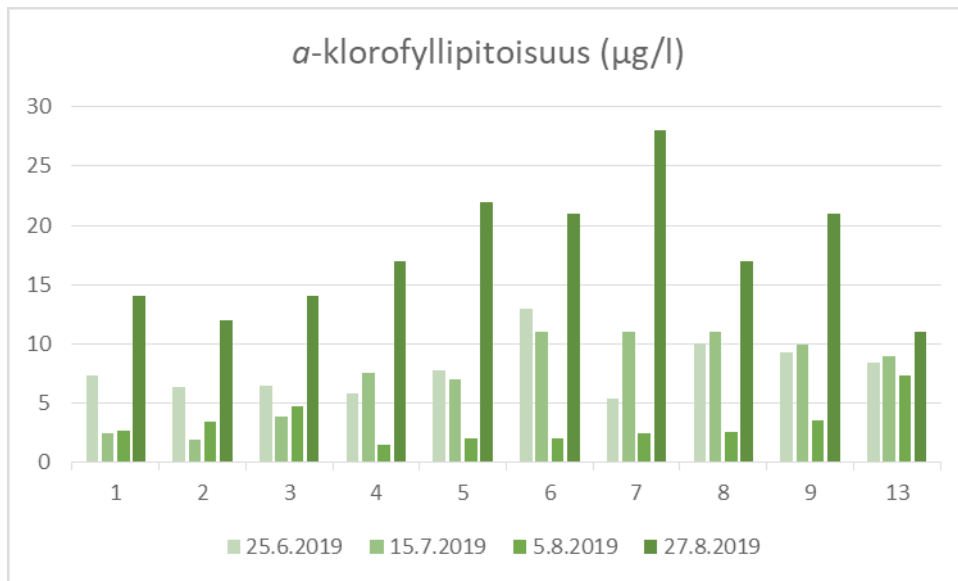
Kasvukauden aikana ravinnepitoisuuksia seurataan tuotantokerroksesta (0-2 m) otetuista kokoomanäytteistä. Kesäkuussa kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat hyvin vähän eri havaintopaikkojen välillä (kuva 24). Heinäkuussa sekä elokuun alussa vaihtelu oli samoin enimmäkseen pientä, mutta havaintopaikalla 6 kokonaistyyppipitoisuudet olivat muihin verrattuna koholla, etenkin elokuun alussa. Heinäkuussa kokonaistyyppipitoisuudet olivat kasvukauden alhaisimmat. Elokuun lopussa kokonaistyyppipitoisuudet olivat monin paikoin alempia kuin heinäkuun lopussa. Havaintopaikalla 6 pitoisuus laski noin puoleen, mutta vastaavasti havaintopaikalla 1 kokonaistyyppipitoisuus lähes kaksinkertaistui.

Tuotantokerroksessa kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat kasvukauden mittaan enemmän kuin kokonaistyyppipitoisuudet (kuva 24). Kesäkuussa korkeimmat pitoisuudet havaittiin rannan tuntumassa havaintopaikoilla 1 ja 6, jossa pitoisuudet olivat yli 40 µg/l. Myös heinäkuussa korkeimmat pitoisuudet havaittiin samoilla havaintopaikoilla, mutta pitoisuudet olivat laskeneet kesäkuusta koko tarkkailualueella. Elokuun alussa kokonaisfosforipitoisuudet olivat hyvin korkeita ja havaintopaikoilla 1-6 pitoisuudet olivat yli 50 µg/l. Elokuun lopussa sama taso ylittyi havaintopaikoilla 3-9, joten rehevyys näkyi jo ulompanakin. Myös uloimmalla syvänehavaintopaikalla 13 kokonaisfosforipitoisuus oli elokuun lopussa yli 40 µg/l ja pitoisuus oli havaintopaikan korkein.

Levämääristä kertova α -klorofyllipitoisuus oli kokonaisfosforipitoisuuden lailla alkukesästä alhaisempi ja nousi kasvukauden mittaan (kuva 25). Kesäkuussa levämäärä oli suurin havaintopaikalla 6, mutta heinäkuussa α -klorofyllipitoisuus oli paikoilla 6–8 yhtä suuri. Elokuun alussa pitoisuudet olivat keskimäärin kasvukauden alhaisimmat, ja korkein pitoisuus havaittiin uloimmalla havaintopaikalla 13. Kuun lopussa levämäärä oli hieman noussut havaintopaikalla 13, mutta muilla havaintopaikoilla kasvu oli paljon suurempaa. Uloimmalla havaintopaikalla α -klorofyllipitoisuuden vaihtelu kasvukauden aikana oli pienintä, mutta havaintopaikoilla 4–7 vaihtelu oli hyvin suurta pelkästään elokuun tutkimuskerroilla. Levämäärien vaihteluun vaikuttavat ravinnepitoisuuksien lisäksi myös tuulet ja veden lämpötilavaihtelut, joten suojaisemmissa paikoissa levillä on otollisemmat olosuhteet lisääntyä kuin ulommissa ja aukeammissa paikoissa.



Kuva 24. Kasvukauden 2019 kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforipitoisuudet tuotantokerroksen kokoomanäytteessä havaintopaikoittain.



Kuva 25. Kasvukauden 2019 α -klorofyllipitoisuudet kokoomanäytteessä havaintopaikoittain.

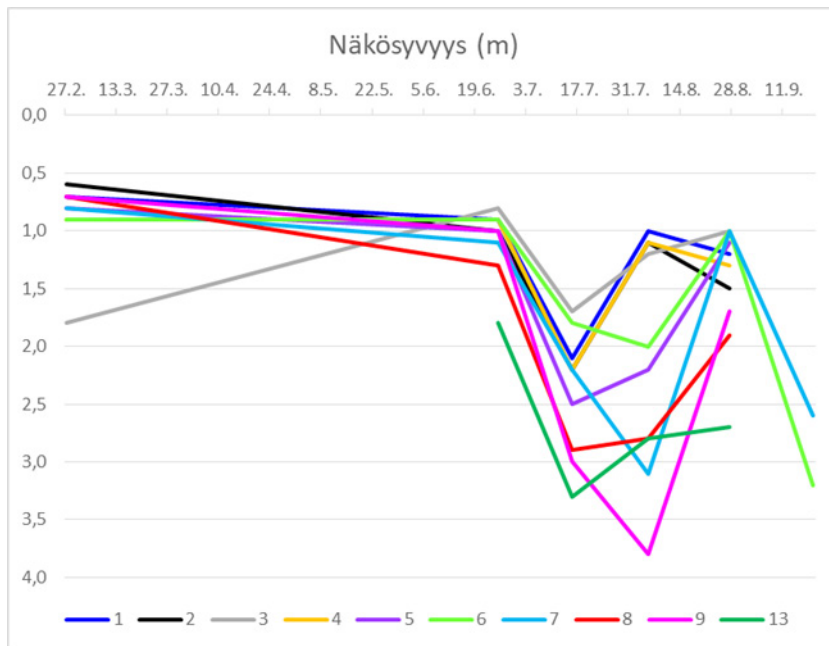
6.3.3 Pikkalanlahden vedenlaatu muilta osin

Näkösyvyyden avulla voidaan arvioida veden laatua, ja sitä kuinka syväle valo ulottuu vesipatsaassa. Näkösyvyyteen vaikuttavat useat tekijät kuten humuspitoisuus, levämäärä ja sameus, joka voi levien lisäksi johtua myös esimerkiksi savesta. Talven tutkimuskerralla näkösyvyys oli useimmilla havaintopaikoilla huono, mikä onkin ajankohdalle tyypillistä. Havaintopaikalla 3 näkösyvyys oli selvästi muita paikkoja parempi, ja uloimmalta paikalta havainto puuttuu haasteellisten kenttäolosuhteiden vuoksi (kuva 26). Vielä kesäkuussa näkösyvyudet vaihtelivat havaintopaikkojen välillä verrattain vähän, mutta uloimpana näkösyvyys oli suurin ja havaintopaikalla 3 selvästi huonompi kuin helmikuussa. Heinäkuussa näkösyvyudet kasvoivat kesäkuusta ja olivat ulommilla havaintopaikoilla suurempia kuin rannan tuntumassa. Paikalliset vaihtelut olivat elokuun alussa suuria, sillä toisilla havaintopaikoilla näkösyvyys laski, mutta toisilla paikoilla kasvoi heinäkuun tuloksiin verrattuna. Myös elokuun aikana näkösyvyyksissä tapahtuneet muutokset olivat erisuuntaisia eri havaintopaikoilla. Monin paikoin huono näkösyvyys ja korkeat α -klorofyllipitoisuudet korreloivat, eli levät heikensivät näkösyvyyttä paikoittain. Syyskuussa näkösyvyyttä tutkittiin ainoastaan havaintopaikoilla 6 ja 7, missä se olikin parantunut elokuun lopun arvoista.

Helmikuussa sameusarvot vaihtelivat Pikkalanlahden merialueella välillä 1,9–9,5 FNU. Kirkkainta vesi oli havaintopaikalla 3, mikä selittääkin erityisen hyvää näkösyvyyttä, ja sameinta havaintopaikalla 1. Pikkalanjoesta tulevan veden sameus oli odotetusti huomattavasti suurempi eli 27 FNU. Elokuussa Pikkalanlahden vesi oli kirkkainta uloimmalla havaintopaikalla 13, jossa sameus oli 1,3 FNU. Havaintopaikalla 1 vesi oli tuolloin poikkeuksellisen sameaa (71 FNU) ja huomattavasti sameampaa kuin Pikkalanjoesta tuleva vesi (13 FNU). Syyskuussa sameus oli havaintopaikoilla 6 ja 7 1,4 FNU, eli vesi oli kirkasta.

Loppupalvella meriveden suolaisuus oli alentunut koko tutkimusalueella valuma- ja sulamisvesistä johtuen. Voimakkainta suolaisuuden aleneminen oli havaintopaikalla 1, jossa suolaisuus oli 3,6 ‰, ja suolaisinta vesi oli havaintopaikoilla 4 ja 5 (5 ‰). Elokuun lopussa erot suolaisuudessa havaintopaikkojen välillä olivat hyvin pieniä ja vaihteluväli oli 5,2–5,5 ‰. Tuolloinkin suolaisuus oli alhaisinta havaintopaikalla 1 ja suolaisinta uloimmalla havaintopaikalla 13. Syyskuussa suolaisuus oli 5,9 ‰ paikoilla 6 ja 7.

Kemiallinen hapenkulutus lisääntyy vesistöissä mm. jätevesivaikutuksen ja humuskuormituksen myötä. Pikkalanlahden kemiallinen hapenkulutus oli kuitenkin enimmäkseen pientä vuoden 2019 tutkimuskerralla. Loppupalvella vaihteluväli oli 6,1–11 mg O₂/l ja loppukesällä 8,4–9,4 mg O₂/l. Kummallakin tutkimuskerralla kemiallinen hapenkulutus oli suurinta havaintopaikalla 6 Suomen Sokeri Oy:n edustalla. Pikkalanjoesta tulevan veden kemiallinen hapenkulutus oli talvella 9,9 mg O₂/l ja kesällä 11 mg O₂/l.



Kuva 26. Näkösyvyys eri havaintopaikoilla vuoden 2019 tarkkailukerroilla.

Pikkalanlahden veden hygieenistä tilaa selvitettiin helmikuussa ja elokuun lopussa sekä havaintopaikoilla 6 ja 7 myös syyskuussa. Vesinäytteistä tutkittiin *E. coli*- sekä enterokokkibakteerien pesäkemäärät pääosin hyvin pieniä. Veden hygieeninen tila oli havaintopaikoilla 1-5 sekä 8 ja 9 erinomainen molemmilla tutkimuskerroilla. Havaintopaikalla 6 tila oli helmikuussa tyydyttävä, elokuussa hyvä ja syyskuussa välttävä ja havaintopaikalla 7 helmikuussa hyvä ja muulloin erinomainen. Havaintopaikalla 13 hygieenistä tilaa tutkittiin ainoastaan elokuussa, jolloin se oli erinomainen.

7 Pickala Golfn vapaaehtoinen pinta- ja pohjavesitarkkailu

Pickala Golfn pinta- ja pohjavesitarkkailu tarkkailu perustuu Siuntion kunnan ympäristönsuojelun toimialan 28.10.2013 päätökseen ja tarkistettuun ohjelmaan. Pickala Golfn tarkkailun avulla selvitetään lannoituksen ja keinokastelun sekä muun toiminnan vaikutuksia kentän vaikutusalueella olevien vesien laatuun, mm. ravinnetasoon.

Golfkentän vesistövaikutukset olivat vuonna 2019 vähäisiä ja rajoittuvat todennäköisesti lähiranta-alueelle ja pidättyvät rehevään rantakasvillisuuteen. Kuormitusmittaus on kuitenkin vain suuntaa antava, sillä ravinnepitoisuuksia tutkittiin ojavesistä vain kerran. Fosforin keskimääräinen kuormitus oli kentän valtaojissa 1–2 hieman suurempaa vuonna 2019 verrattuna vuoteen 2018, jolloin virtaamat olivat poikkeuksellisen alhaisia. Vuonna 2019 valtaojien 1–2 keskimääräinen fosforikuormitus oli 0,03 kg/d ja vuonna 2018 valtaojan 1 0,02 kg/d ja valtaojan 2 0,01 kg/d. Vuonna 2019 virtaamamittauksia tehtiin kolme kertaa kasvukauden aikana, mutta edellisvuoden kuormitusarviot perustuvat vain yhteen virtaamamittaukseen. Pickala Golfn pinta- ja pohjavesituloksia on käsitelty tarkemmin erillisessä raportissa (Suonpää 2019).

8 Oy Lival Ab ja Prysmian Group Finland Oy:n sedimenttitutkimus

8.1 Tausta

Pohjalietetutkimus perustuu Oy Lival Ab, Nordic Aluminiumin ja Prysmian Group Finland Oy:n jätevesiin liittyviin lupavelvoitteeseen (LSVO 15/1991, VYO 216/1991, 8.11.1991, LSVO 18/2000/1, 10.2.2000). Pohjalietetutkimuksen ohjelman on Uudenmaan ympäristökeskus hyväksynyt kirjeellään 8.1.2004, Dnro 0195Y0428-113. Pikkalanlahden yhteistarkkailuohjelmaa koskevan päätöksen mukaan (Uudenmaan ELY-keskus, 12.3.2018 UUDELY/1531/2016) sedimenttitarkkailuohjelma on liitetty osaksi yhteistarkkailuohjelmaa ja tulokset raportoidaan yhteistarkkailutulosten yhteydessä. Jätevesien johtamisluvan velvoittamaa pohjalietetarkkailua on aiemmin suoritettu omana erillisenä tutkimusohjelmanaan vuosien 1982–1997 aikana.

Pohjalietetutkimus toteutetaan Oy Lival Ab, Nordic Aluminiumin ja Prysmian Finland Oy:n edustalla havaittujen kohonneiden metallipitoisuuksien vuoksi. Tutkimusalue sijaitsee Båtvikenin pohjoisosassa Prysmianin ja Aluminiumin jäte- ja jäähdytysvesien itäisen purkupaikan edustalla. Tutkimus toteutetaan viiden vuoden välein vuorotellen suppeana ja laajana. Suppea tutkimus pitää sisällään vain sedimentin pintakerroksen (0–10 cm) näytteenoton. Laajassa tutkimuksessa näytteitä otetaan 0–50 cm syvyydeltä. Vuonna 2019 tutkimuksessa oli vuorossa suppea tutkimus, jolloin metallipitoisuuksia tutkitaan ainoastaan sedimentin pintakerroksesta. Edellinen laaja tutkimus toteutettiin vuonna 2014 (Suonpää 2015).

8.2 Tarkkailualue ja näytteenotto

Tarkkailualueena oli Pikkalan tuotantolaitosten jäte- ja jäähdytysvesien itäisen purkupaikan edusta Båtvikenin pohjoisosassa. Pohjasedimentin havaintopaikkoja on yhteensä viisi (41, B, F, D ja S, kuva 27) Havaintopaikkojen ETRS-koordinaatit esitetään taulukossa 8. Pikkalanjoen edustalla sijaitseva havaintopaikka S toimii vertailupaikkana.

Taulukko 8. Sedimenttitutkimuksen havaintopaikkojen sijaintitiedot.

Havaintopaikan tunnus	ETRS-P	ETRS-I
41	6664428	352614
B	6664359	352601
F	6664301	352758
D	6663907	352620
S (vertailu)	6663504	350910

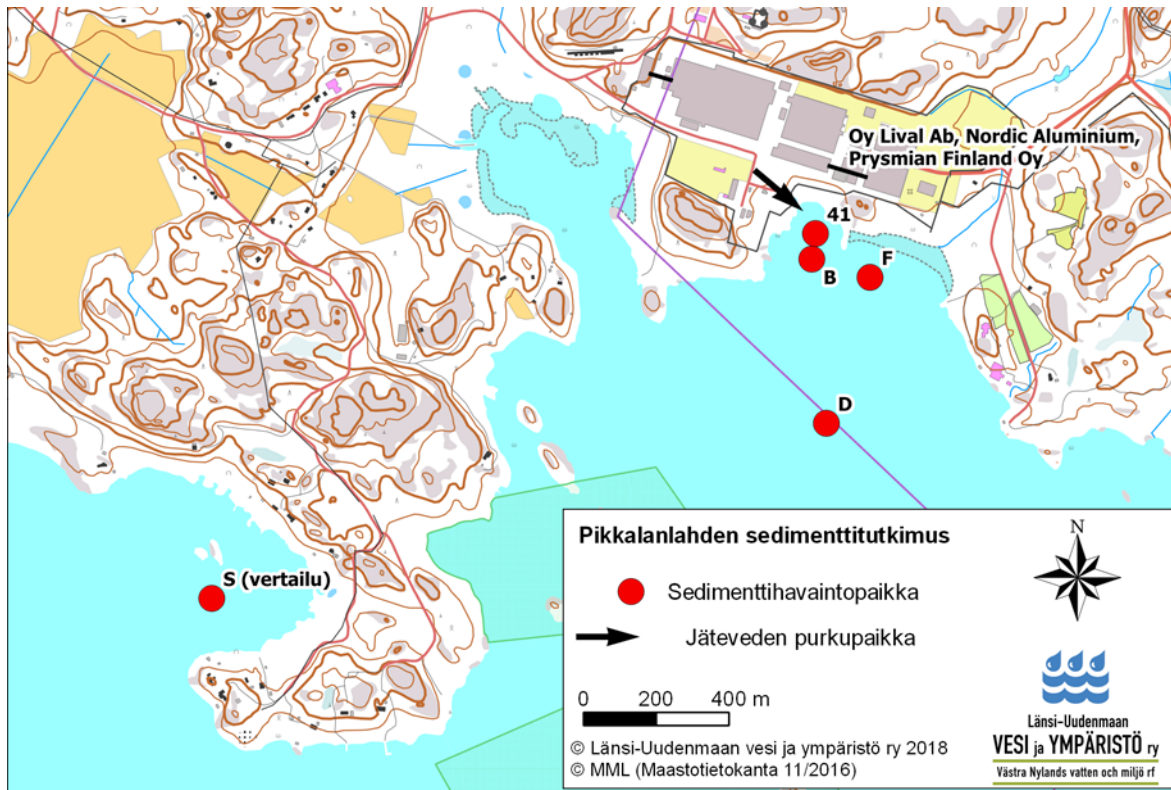
Näytteet otettiin sedimenttiputkinoutimella (halkaisija 55 mm) sedimentin pintakerroksesta 0–10 cm. Kultakin pisteeltä otetaan kolme rinnakkaisnäytettä, jotka yhdistettiin kokoomänäytteeksi. Näytteenoton yhteydessä havainnoitiin silmämääräisesti näytteiden ulkonäkö.

Näytteistä analysoitiin:

- raekokoanalyysi saviaineksen osuuden selvittämiseksi
- ominaispaino
- kuivapaino
- kuiva-aineen hehkutushäviö
- alumiini-, tina-, kupari-, lyijy- ja nikkelpitoisuus

Näytteet otti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n sertifioitu näytteenottaja (erikoistumispatentoinen ala vesi- ja vesistönäytteet) ja analyysit tehtiin Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n laboratoriossa, 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. Raportoinnista vastasi vesistöasiantuntija Anu Suonpää-Espinola.



Kuva 27. Pikkalanlahden sedimenttitutkimuksen tarkkailualue ja havaintopaikat. Oy Lival Ab, Nordic Aluminium ja Prysmian Group Finland Oy.

8.3 Tulokset

Sedimentin laatu vaihteli havaintopaikoilla. Havaintopaikalla F sedimentti oli selvästi muita havaintopaikkoja karkeampaa, saven ja hienon siltin seassa oli hiekkaa ja soraa (taulukko 9). Havaintopaikalla 41 pohjanlaatu koostui savesta ja hienosta siltistä ja hiekasta. Muissa havaintopaikoissa hiekkaa oli vähemmän ja pohjanlaatu oli pääasiassa savi ja hieno siltti. Kauempana jätevesien purkualueesta (F) sedimentin orgaanisen aineksen pitoisuus oli pienin ja kuiva-aine- ja savipitoisuus sedimentissä kasvoi. Savipitoisuus oli korkein kauimpana sijaitsevalla havaintopaikalla D. Sedimentin laatu ja ominaisuudet ovat vaihdelleet samalla havaintopaikalla eri näytteenotkertoina tarkkailun aikana. Tämä vaihtelu voi johtua pohjan mosaiikkimaisuudesta. Näytteet on voitu ottaa hieman eri kohdasta eri vuosina tai pohjalla on voinut tapahtua sedimentin eroosiota ja kulkeutumista matalammalta syvemmille alueille.

Taulukko 9. Sedimenttitutkimuksen keskeisimmät tulokset vuonna 2019.

Havaintopaikka	Syvyys cm	Kupari mg/kg ka	Alumiini g/kg ka	Tina mg/kg ka	Savi < 2 µm % ka	Kuiva-ainepitoisuus % ka	Hehkutushäviö % ka	Hienoaines-pitoisuus % ka
Pikkala B	0-10	260	60	627	30,9	17,9	2,0	95,7
Pikkala D	0-10	30	31	< 1,8	49,2	26,9	2,4	99,1
Pikkala F	0-10	32	20	2,6	30,4	58	1,2	63,1
Pikkala S	0-10	32	26	< 1,4	33,7	31,7	2,3	95
Pikkala 41	0-10	450	31	97	24,5	28,2	2,4	82,1

Vuonna 2019 alumiinin ja kuparin pitoisuudet olivat sedimentissä korkeita. Pääsääntöisesti alumiinipitoisuuksien ollessa korkeita myös kuparipitoisuudet olivat korkeita. Tällöin myös orgaanisen aineksen pitoisuus sedimentissä oli korkea ja kuiva-ainepitoisuus vastaavasti alhainen. Vastaava trendi on todettu aiemmissakin tutkimuksissa (Suonpää 2015, Suonpää ja Mettinen 2010, Mettinen 2004). Piispanen (2001) arvioi sen johtuvan jätevesien mukana tulleen alumiinin saostumisesta ja sitoutumisesta orgaaniseen ainekseen. Samalla on tapahtunut myös kuparin keraaostumista.

Alumiinin, kuparin ja tinan pitoisuudet olivat korkeita noin 200 metrin etäisyydellä jätevesien purkualueesta havaintopaikoilla 41 ja B vuonna 2019. Jätevesien purkualueesta kauempana sijaitsevilla havaintopaikoilla F ja D alumiini-, kupari- ja tinapitoisuudet ovat vertailuhavaintopaikan S tasolla. Edelliseen tutkimukseen 2014 verrattuna kuparin ja alumiinin pitoisuus oli kasvanut havaintopaikalla 41 ja havaintopaikalla B sekä kuparin pitoisuus vertailuhavaintopaikalla F. Muissa havaintopaikoissa metallipitoisuudet olivat samaa luokkaa kuin vuonna 2014. Näyttäisi että, havaintopaikalta 41 on tapahtunut sedimentin eroosiota ja sedimentin kulkeutumista syvemmälle havaintopaikalle B, sillä metallipitoisuudet lähimpänä purkupaikkaa (hp 41) ovat olleet laskusuunnassa ja hieman kauempana purkupaikasta (hp B) metallipitoisuudet näyttävät kasvaneen vuosien 2004–2019 aikana. Sedimenttitutkimuksen keskeiset tulokset vuonna 2019 on esitetty taulukossa 9 ja taulukossa 10 on esitetty pintasedimentin keskeiset tulokset vuosilta 2019, 2014, 2009 ja 2004.

Taulukko 10. Pintasedimentin keskeiset tulokset vuosilta 2019, 2014, 2009 ja 2004.

Havaintopaikka	Cu mg/kg/ka				Sn mg/kg/ka				Al mg/kg/ka			
	2019	2014	2009	2004	2019	2014	2009	2004	2019	2014	2009	2004
Pikkala B 0-10 cm	260	220	130	44	627	69	160	2,0	60000	49800	61000	13300
Pikkala D 0-10 cm	30	39	27	39	< 1,8	< 3	1	1,2	31000	26300	24000	25800
Pikkala F 0-10 cm	32	15	47	986	3	< 3	2	569,0	20000	10100	16000	74900
Pikkala S 0-10 cm	32	32	26	33	< 1,4	< 3	1	1,0	26000	23100	29000	26400
Pikkala 41 0-10 cm	450	260	2700	703	97	63	230	199,0	31000	48200	68000	78000

Havaintopaikka	Kuiva-aine %				Hehk. häviö %				savi % ka			
	2019	2014	2009	2004	2019	2014	2009	2004	2019	2014	2009	2004
Pikkala B 0-10 cm	17,9	23,3	17,7	58,1	2	12	24	1,7	30,9	25,3	28	30
Pikkala D 0-10 cm	26,9	31,1	29,9	39,4	2,4	9	29	5,5	49,2	36,5	18	60,6
Pikkala F 0-10 cm	58	59,9	47,3	17,7	1,2	2	23	14,0	30,4	31,1	7	49,9
Pikkala S 0-10 cm	31,7	36,4	29,2	29,4	2,3	9	29	9,9	33,7	28,4	15	61,3
Pikkala 41 0-10 cm	28,2	18,2	15,3	13,7	2,4	14	25	22,4	24,5	19,1	21	24,5

Sedimentille ei löydy pilaantuneen maaperän haitallisten aineiden kynnyks- ja ohjearvoja (SY23/2007) vastaavia arvoja, mutta sedimentin ruoppausmassalle on läjityskelpoisuuden arvioimiseksi laadittu haitallisten aineiden pitoisuuden ohjearvot (Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015). Arviointia varten esitetään haitta-aineiden pitoisuustasot (1, 1A, 1B, 1C ja 2). Haitta-ainetasot on tutkituista metalleista asetettu kuparille, lyijylle ja nikkelille. Vuonna 2019 kuparin normalisoidut pitoisuudet ylittivät jätevesien purkualuetta lähimmillä havaintopaikoilla 41 ja B läjityskelvottomaksi luokitellun sedimentin tason 2 (> 90 mg/kg). Jätevesien purkualueesta kauempana sijaitsevalla alueella (F ja D) sedimentin kuparitasot olivat alhaisia ja luonnontilaisiksi luokiteltavia ja alle määritysrajan (taulukko 11). Lyijyn mitatut pitoisuudet olivat korkeimmat purkualuetta lähinnä sijaitsevilla havaintopaikoilla B ja 41, mutta normalisoidut lyijypitoisuudet olivat luontaisella tasolla (taulukko 12). Nikkelin pitoisuudet olivat purkualueella vertailuhavaintopaikan S tasolla ja luontaisella tasolla.

Kupari on alueella edelleen merkittävin kontaminantti. Pintasedimentissä (0-10 cm) nykyinen kontaminoitunut alue rajoittui noin 200 metrin päähän purkupuutkesta (havaintopaikat 41 ja B). Orgaaninen aines ja savimineeraalit sekä alumiinin oksidit pidättävät hyvin haitallisia aineita, joten metallien pitoisuudet pysyvät sedimentissä edelleen korkeina (Pitkäranta 2008).

Taulukko 11. Normalisoidut kuparipitoisuudet vuosina 2019, 2014 ja 2004.

Havaintopaikka	2019	2014	2004		
Pikkala B	269	210,5	46,7		
Pikkala D	23	33,1	25,6		
Pikkala F	34	15,6	665,5		
Pikkala S	31	30,7	20,8		
Pikkala 41	520	270,8	586,6		
Tasot	1	1A	1B	1C	2
mg/kg kuiva-ainetta	<35	35-50	50-70	70-90	>90

- 1 Määrittäjäraja
 1A Luonnontilainen
 1B Haitta-aineella ei ole merkitystä läjityskelpoisuuteen
 1C Läjitetävissä sekä ns. hyvälle että tyydyttävälle läjitysalueelle
 2 Pääsääntöisesti läjityskelvoton

Taulukko 12. Normalisoidut lyijypitoisuudet vuonna 2019.

Havaintopaikka	Pikkala B	Pikkala D	Pikkala F	Pikkala S	Pikkala 41
	32	10,0	10,4	11,9	23,2
Tasot	1	1A	1B	1C	2
mg/kg kuiva-ainetta	<40	40-80	80-100	100-200	>200

- 1 Määrittäjäraja
 1A Luonnontilainen
 1B Haitta-aineella ei ole merkitystä läjityskelpoisuuteen
 1C Läjitetävissä sekä ns. hyvälle että tyydyttävälle läjitysalueelle
 2 Pääsääntöisesti läjityskelvoton

Kohonneet metallipitoisuudet tehtaiden jätevesien purkualueella johtuvat tehtaiden aikaisemmasta toiminnasta. Pikkalan teollisuuskiinteistön tiloissa valmistettiin aiemmin kupari- ja alumiinikaapeleita, sekä myöhemmin alumiiniprofiileja (Piispanen 2001). Kuparilangan valssaus ja peittäminen lopetettiin vuonna 1990 ja tinaus vuonna 1993. Kaapelin valmistuksesta ei tule enää kuparipitoisia vesiä. Nykyisin tehtailta ei johdeta metallipitoisia jätevesiä vesistöön. Oy Lival Ab, Nordic Aluminiumin anodisointilaitoksen jätevesikuormitus loppui puhdistusprosessin muuttuessa sisäkiertoiseksi 10.2.2018.

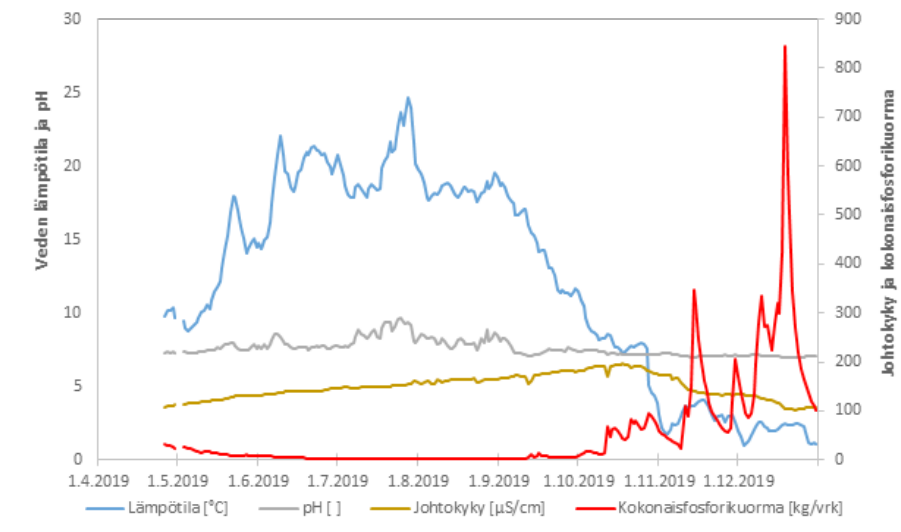
9 Elinvoimainen ja esteetön Siuntionjoki 2030

Elinvoimainen ja esteetön Siuntionjoki 2030 -vesistövisio on Siuntionjoen valuma-alueen kuntien kanssa kehitetty yhteinen tavoitetilä vesistöalueen tilan parantamiseksi. Valuma-alueen kaikki viisi kuntaa (Siuntio, Kirkkonummi, Vihti, Lohja ja Inkoo) allekirjoittivat hankkeen rahoitussopimuksen tammikuussa 2019 vuosille 2019-2024. Hankkeelle on haettu lisäksi avustusta Uudenmaan ELY-keskuksesta.

Hankkeessa täydennetään järvien olemassa olevaa tutkimustietoa vesinäyttein sekä kasvi- ja eläinplankton-, pohjaeläin- ja kalastotutkimuksin. Valuma-alueen huonoimmassa kunnossa oleville järville laaditaan kattavat kunnostussuunnitelmat ja vuonna 2019 ne valmistuivat Heparille ja Petäjärvelle Kirkkonummella. Vuonna 2020 ne laaditaan Siuntion Karhujärvelle, Vihdin Enäjärvelle ja Poikkipuoliaiselle. Tulevina vuosina kunnostussuunnitelmat kootaan myös Tervalammelle, Huhmarjärvelle, Vikträskille, Tjusträskille ja Stora Lonoksille. Kunnostussuunnitelmien valmistumisen myötä hankkeessa keskitytään järvien kunnostamiseen muun muassa hoitokalastuksilla.

Siuntionjoen alajuoksulle asennettiin 26.4.2019 hankkeen jatkuvatoiminen mittalaite, joka rekisteröi veden laadun jokivedestä tunnin välein. Sameusarvot on muutettu vesinäytteiden kokonaisfosforipitoisuuksien avulla

kokonaisfosforiksi ja virtaaman avulla nämä tulokset on muunnettu kuormaksi (kg fosforia/vrk). Loppuvuosi 2019 oli hyvin sateinen ja samean jokiveden kuljettamat ravinnekuormat olivat valtavan suuria (kuva 28).



Kuva 28. Jatkuvatoimisten mittalaitteiden avulla saadaan tuotettua veden sameudesta arviota kokonaisfosforikuormituksen vaihtelusta.

Hankkeessa on aloitettu yhteistyö alueen maanviljelijöiden kanssa palaverien ja pellonpiennartilaisuuksien avulla. Vuonna 2020 päästään levittämään ensimmäiset maanparannusaineet valuma-alueen pelloille. Lisäksi hankkeessa rakennetaan kosteikkoja ja ensimmäiset ovat rakentumassa Heparin rannalle ja suunnitelmat ovat valmiina myös Risubackajoen kosteikoille.

Erittäin uhanalaisen taimenen elinpiirin laajentamiseksi hankkeessa on aloitettu virtavesikunnostukset. Kunnostuksia tehtiin vuonna 2019 Bölebäckenillä (Kelan kylä, Siuntio) ja Brännmalmsbäckenillä (Siuntion keskusta), missä kunnostusta on tehty osittain myös talkootyönä. Pikkalan sulun osalta edistettiin teollisuuden ja muiden toimijoiden välistä keskustelua ja ratkaisujen löytymistä. Virtavesikunnostukset jatkuvat tulevana vuosina.

Elinvoimainen ja esteetön Siuntionjoki -hankkeessa viestintä, yhteiset tapaamiset ja vuoropuhelu ovat tärkeitä. Viestinnän avuksi hankkeessa on tehty muun muassa nettisivut, esite, infograafit ja toteutettu karttakysely, edistetty kunnostajan karttapalvelua ja laadittu paljon tiedotteita. Hankkeen etenemisestä ja toimenpiteiden vaikuttavuudesta tiedotetaan aktiivisesti.

10 Yhteenveto yhteistarkkailualueen tilasta ja pistekuormituksen vaikutuksista

Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailussa osallisina ovat Vihdin Nummelan jätevedenpuhdistamo, Rosk'n Roll Oy Ab:n Munkkaan jätekeskus, Skanska Infra Oy/Ratametsän maankaatopaikka sekä Kirkkonummen Aktiivikeskus KOy. Pikkalanlahden yhteistarkkailussa osallisia ovat Suomen Sokeri Oy, Prysmian Group Finland Oy sekä Nordic Aluminiumin. Vapaaehtoisina Siuntionjoen yhteistarkkailuun osallistuu Suomen Sokeri Oy sekä Pikkalanlahden yhteistarkkailuun Pickala Golf. Myös alueen kunnat Lohja, Siuntio, Vihti ja Kirkkonummi osallistuvat Siuntionjoen yhteistarkkailuun ja Siuntion kunta myös Pikkalanlahden yhteistarkkailuun ympäristön tilan yleisen seurantavoitteen perusteella.

Vuosi 2019 oli keskimäärin hieman lämpimämpi ja lähes kymmenyksen tavanomaista sateisempi. Kuukauden keskilämpötila oli helmikuussa sekä joulukuussa noin 5 °C pitkän ajan vertailuarvoa korkeampi. Myös sateet jakautuivat hyvin epätasaisesti vuoden mittaan. Neljänä kuukautena yhteenlaskettu sademäärä oli yli 1,5-kertainen keskimääräiseen verrattuna ja vastaavasti kahden kuukauden sademäärä oli vain neljänneksen tavanomaisesta. Sääolosuhteiden vaihtelu oli siis hyvin suurta vuoden 2019 aikana.

Valtaosa Siuntionjoen vesistön kuormituksesta on peräisin hajakuormituksesta. Nummelan jätevedenpuhdistamo on alueen suurin pistekuormittaja. Pistekuormituksen osuus alueen fosforikuormituksesta on hyvin pieni, typpikuormituksesta sen sijaan huomattavasti merkittävämpi. Pistekuormituksen vaikutukset näkyvät etenkin Risubackajoen yläjuoksun vedenlaadussa, jossa varsinkin typpipitoisuudet ovat paikallisesti hyvin korkeita.

Nummelan jätevedenpuhdistamo laskee puhdistetut jätevetensä Risubackajoen Mäyräojan haaraan. Nummelan puhdistamo on alueen suurin pistekuormittaja. Sen osuus pistekuormittajien jätevedestä oli noin 90 %, typpikuormasta 95 %, fosforikuormasta 92 %, biologisesta hapenkulutuksesta eli BOD7:sta 67 %. Kokonaistypen pitoisuus Nummelan puhdistamon lähimmällä havaintopaikalla vaihteli vuonna 2019 välillä 9000–16000 µg/l ja kokonaisfosforin välillä 36–77 µg/l. Typpipitoisuudet ojassa olivat hyvin suuria kuten aiemminkin, ja jäteveden paikallinen vaikutus purkupisteessä on ilmeinen. Risubackajoen alueelta tuleva typpikuorma oli 37,3 t/v, josta 48 % tuli Nummelan jätevedenpuhdistamolta. Risubackajoen alueen fosforikuorma oli 0,8 t/v, josta Nummelan puhdistamon osuus oli 9 %. Karhujärven alueelle kuormitusta tulee Risubackajoen alueen lisäksi Palojärven ja Harvsån alueilta. Palojärven alueelta typpikuormitusta tuli Karhujärven alueelle 26,9 t/v ja Harvsån alueelta 19,2 t/v. Palojärven alueen fosforikuorma oli 1,2 t/v ja Harvsån alueen 1,1 t/v.

Risubackajokeen ja sen alapuoliseen vesistöön tulee kuormitusta myös Muijalan teollisuusalueelta, jossa sijaitsee mm. Skanska Infra Oy:n Ratametsän vanha maankaatopaikka sekä muuta teollista toimintaa. Veden alkaliteetti ja sähkönjohtavuus sekä ajoittain sulfaattipitoisuus ovat täällä kohonneita. Risubackajoen vesistöalueella veden laatua heikentää lisäksi voimakas hajakuormitus. Hajakuormituksen vaikutuksesta erityisesti veden kiintoainepitoisuus, sameus, fosforipitoisuus sekä ajoittain etenkin ihmisperäisten suolistobakteerien bakteerien pitoisuudet ovat kohonneita. Vedet päätyvät Risubackajoen kautta alapuoliseen Karhujärveen. Risubackajoen veden laatu on koko tutkimusalueen heikoin. Karhujärvellä puhdistamotyyppien vaikutus on tyypillisesti näkynyt selvimmin alivirtaamakausina, jolloin Karhujärven typpipitoisuus kohoaa suuremmaksi kuin Tjusträskissä ja Vikträskissä. Vuonna 2019 typpipitoisuus oli kesän tutkimuseroilla Karhujärvessä odotetusti suurempi kuin alapuolisissa järvissä.

Kirkkojoen haarassa Munkkaan jätekeskus on Siuntionjoen vesistöalueella toiseksi suurin pistekuormittaja. Jätekeskuksen kuormitus on vuoden sääoloista, sateisuudesta ja sen myötä huuhtoumista riippuvainen, ja tästä syystä Munkkaan jätekeskuksen jätevesimäärä nousi edellisvuodesta yli 150 %. Selvästi suurempi jäteveden määrä nosti jätekeskuksen typpi-, fosfori- ja BOD-kuormitusta nosti edellisvuoteen verrattuna. Jätekeskuksen BOD-kuormitus oli yli kolminkertainen edellisvuoteen verrattuna, typpikuormitus lähes kolminkertainen ja fosforikuormituskin kaksinkertainen vuoteen 2018 verrattuna. Mineraalityypen pitoisuudet ovat Munkkaan jätevesissä suuria, etenkin virtaamien ollessa alhaisia. Suurilla virtaamilla jätekeskuksen vaikutus vedenlaatuun pienenee alkaliteetin, sähkönjohtokyvyn ja kloridin osalta. Vastaavasti alivirtaamakausina laimennusveden määrän vähetessä näiden muuttujien arvot kasvavat. Jätekeskuksen aiheuttama kuormitus näkyy selkeästi jätekeskuksen laskuojassa, mutta vain hyvin laimeana alempana Kivikoskenpurossa. Munkkaan jätekeskuksen osuus Kirkkojoen alueen fosfori- ja typpikuormituksesta oli alle 1 %. Voimakas hajakuormitus on myöskin Kirkkojoen haaran pääasiallinen kuormituslähde. Muiden yhteistarkkailun pistekuormittajien kuormitusvaikutus Siuntionjoen vesistöalueella on vähäistä eikä selviä kuormitusvaikutuksia voitu havaita.

Yhteistarkkailussa mukana olevat järvet ovat kaikki hyvin reheviä yhteisen valuma-aluehistoriansa seurauksena. Järvien kokonaissyvytydessä on vaihtelua, minkä vuoksi veden lämpötilakerrostuneisuus ja happitilanne toisinaan erottavat järviä toisistaan. Vuoden 2019 tutkimuseroilla Karhujärven vesi oli kerrostunut ainoastaan maaliskuussa, jolloin alusveden happipitoisuus oli hyvin alhainen. Kesällä vesi oli tasalämpöistä, ja näin ollen happipitoisuus oli hyvä myös pohjan tuntumassa. Tjusträskissä ja Vikträskissä kehitys oli päinvastaista, ja happitilanne säilyi näissä järvissä talvella hyvänä, mutta kesällä alusvedessä havaittiin happivajetta.

Vuonna 2019 Pikkalanlahteen tuli pistemäistä kuormitusta Prysmian Group Finland Oy:n ja Suomen Sokeri Oy:n puhdistamoilta. Pistemäinen fosforikuormitus oli vuonna 2019 yhteensä 0,2 kg/d, typen kuormitus 17,9 kg/d ja biologisen hapen kulutuksen kuormitus 5,8 kg/d. Pistekuormitus oli typen osalta 2 % Pikkalanlahden kokonaiskuormituksesta ja 1 % kokonaisfosforikuormituksesta. Lisäksi elokuun näytteenottohetken tietoihin perustuen Pickala Golf kentän valtaojien 1 ja 2 kautta tuli 0,04 kg/d fosforia ja 0,5 kg/d tyyppiä Pikkalanlahteen vuonna 2019.

Pikkalanjoen vaikutus näkyi selvästi Pikkalanlahden veden laadussa vuonna 2019. Pikkalanlahden fosforikuormituksesta 94 % ja typpikuormituksesta 98 % tuli Pikkalanjoesta. Pikkalanjoen kuormituksesta pistekuormituksen

osuus VEMALA-mallin mukaan oli typen osalta 4,0 % ja fosforin osalta 0,3 %. Pikkalanjoen kautta tuli sameaa ja ravinnepitoista vettä etenkin kevään valumien aikaan, mikä näkyi veden laadussa rannan tuntumassa. Loppupalvella meriveden suolaisuus oli alentunut koko tutkimusalueella valuma- ja sulamisvesistä johtuen. Elokuun lopussa erot suolaisuudessa havaintopaikkojen välillä olivat hyvin pieniä, ja suolaisinta vesi oli uloimmalla havaintopaikalla. Veden hygieeninen tila oli tarkkailualueella enimmäkseen erinomainen, mutta Suomen Sokeri Oy:n edustalla hygieeninen tila vaihteli hyvästä välttävään. Levämäärää kuvaavassa α -klorofyllipitoisuudessa havaittiin alkukesästä enemmän havaintopaikkojen välistä vaihtelua. Kesän alhaisimmat pitoisuudet havaittiin elokuun alussa, mutta vastaavasti koko kauden korkeimmat pitoisuudet havaittiin elokuun lopussa. Pitoisuudet ilmensivät lievää rehevyyttä tai rehevyyttä pintavesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan. Pikkalanjoen vaikutuksen lisäksi Itämeren yleistilanne heijastuu Pikkalanlahteen, koska se on merelle avoin lahti eikä lahdessa ole merkittäviä kynnyksiä. Pistekuormituksen vaikutukset Pikkalanlahdella vuonna 2019 näkyivät rannan läheisyydessä mm. ajoittain kohonneina ravinne- ja α -klorofyllipitoisuuksina sekä pieninä näkösyvyyksinä.

11 Tarkkailun jatkuminen

Siuntionjoen vesistön ja yhteistarkkailua ja Pikkalanlahden yhteistarkkailua ehdotetaan jatkettavaksi tarkkailuohjelmien mukaisena. Vuonna 2020 yhteistarkkailussa on meneillään laaja vuosi sisältäen ohjelmien mukaan biologiset ja kalataloudelliset velvoitteet suppean fysikaalis-kemiallisen tarkkailun lisäksi. Nämä tulokset sekä laaja yhteenveto aikaisempiin tuloksiin esitetään vuoden 2021 lopussa valmistuvassa laajassa yhteenvetojulkaisussa. Vuonna 2021 on ohjelman mukaan vuorossa suppeampi perustarkkailuvuosi.

Lähdeluettelo

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.

Mettinen, A. 2004. Pikkalanlahden pohjalietetutkimus 2004. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 3 s. + liitteet.

Mettinen A., Ranta E. ja Valjus J., 2018. Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailuohjelma vuodesta 2016 lähtien. Raportti 677. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.

Piispanen, A. 2001. Yhteenveto Pikkalan pohjalietetutkimuksista. Vesihydro Oy. 6 s. + liitteet 10 kpl.

Pitkäranta 2008. Venetelakkatoiminnan vaikutukset maaperään ja sedimenttiin. Suomen ympäristö 16/ 2008. 114 s.

Suonpää, A., 2015. Pikkalanlahden yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2014. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 54 s.

Suonpää, A., 2019. Pikkala Golf, golfkenttäalueen pinta- ja pohjavesinäytteenoton tulokset syksyllä 2019. Julkaisematon raportti. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 9 s.

Suonpää, A. ja Mettinen, A. 2010. Pikkalanlahden yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2009. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 67 s.

Suonpää, A, Valjus, J. ja Mettinen, A. 2018: Pikkalanlahden yhteistarkkailun tarkkailuohjelma 2018. Raportti 696/2018. Länsi-uudenmaan vesi ja ympäristö ry.

SY23/2007. Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määrittämisperusteet. Suomen ympäristökeskus. 168 s.

Valtonen M., 2020a. Nummelan puhdistamon v. 2019 kuormitustarkkailun yhteenveto. Raportti 5/2020, Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry., 12 s. + liitteet.

Valtonen M., 2020b. Prysmian Group Finland Oy, saniteettijätevedenpuhdistamon v. 2019 kuormitus-tarkkailun yhteenveto. Raportti 14/2020, Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 9 s. + liitteet.

Valtonen M., 2020c. Jätevesi- ja jäähdytysvesitarkkailut vuonna 2019. Suomen Sokeri Oy. Raportti 11/2020, Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 15 s. + liitteet.

Ympäristöhallinto 2019. https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pintavesien_tila. Vesikartta. Pintavesien ekologinen tila 2019.

Liiteluettelo

Liite 1. Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen havaintopaikat vuonna 2019

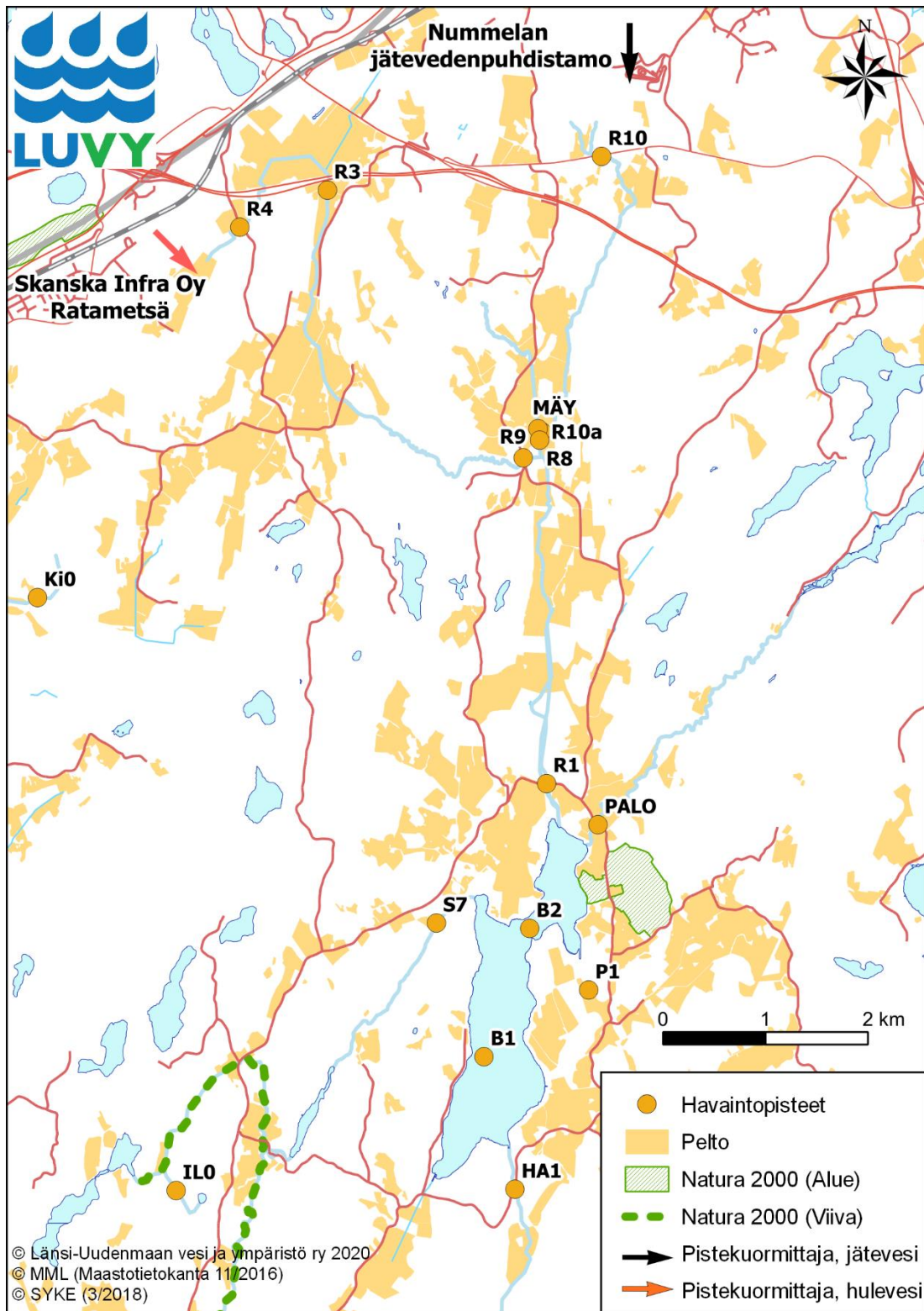
Liite 2. Vesianalyysitulokset Siuntionjoen vesistö

Liite 3. Vesianalyysitulokset Pikkalanlahti

Liite 4. Vesianalyysitulokset Pickala Golf

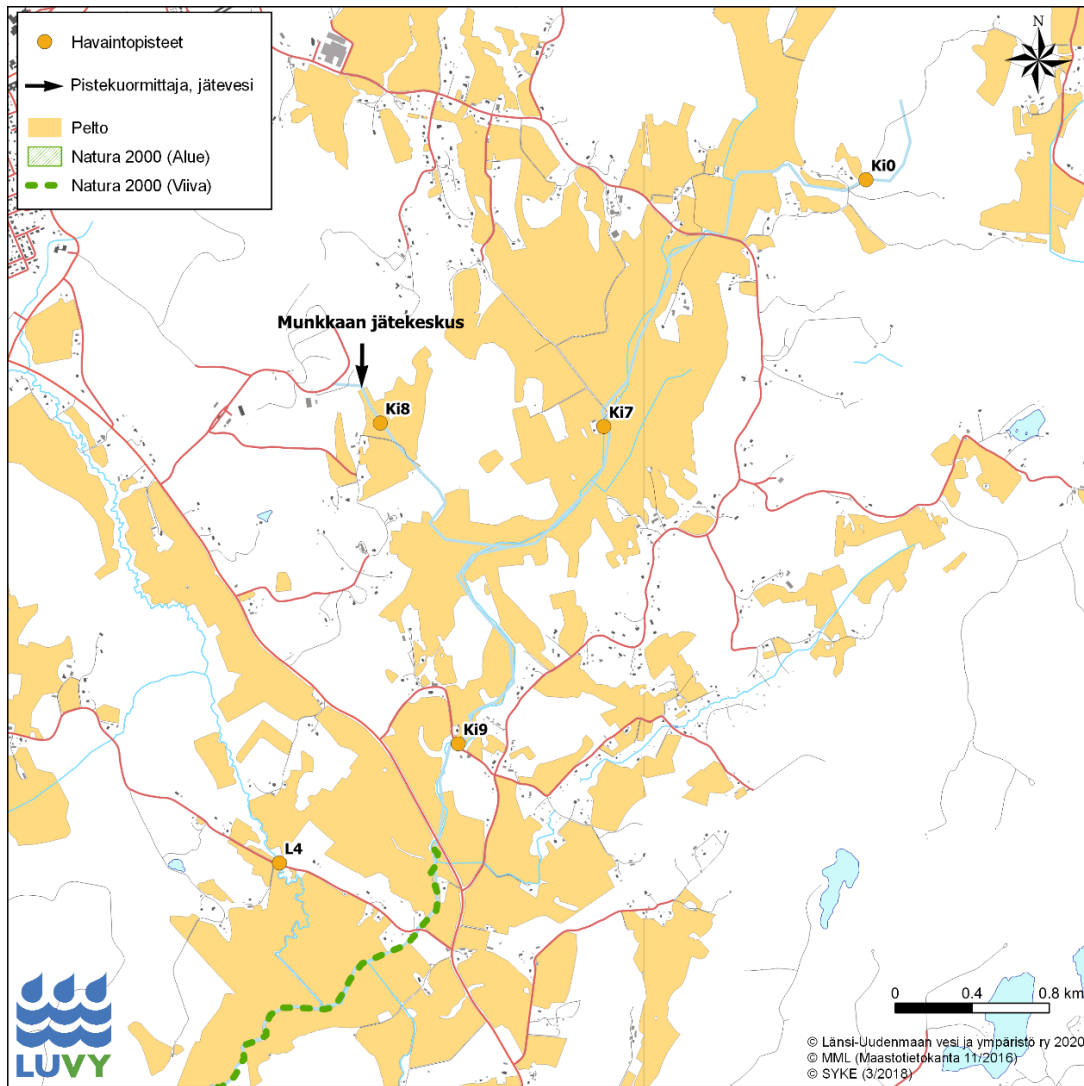
Liite 5. Laboratorion menetelmä- ja määritysrajaluettelo

Liite 1. Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen havaintopaikat vuonna 2019
(1/5)



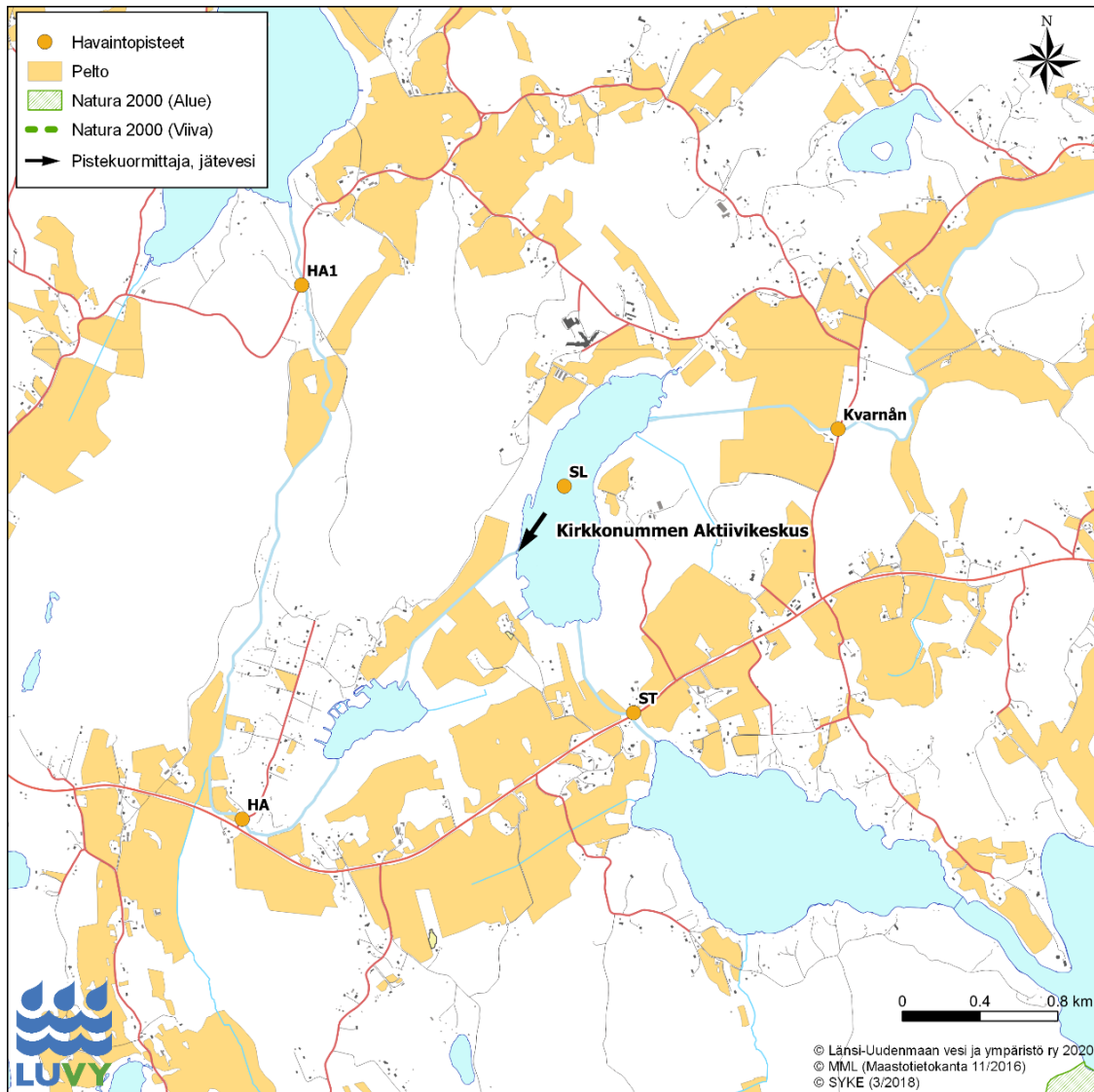
Kuva 1. Pistekuormittajien sijainti Siuntionjoen vesistön latvoilla.

Liite 1. Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen havaintopaikat vuonna 2019
(2/5)



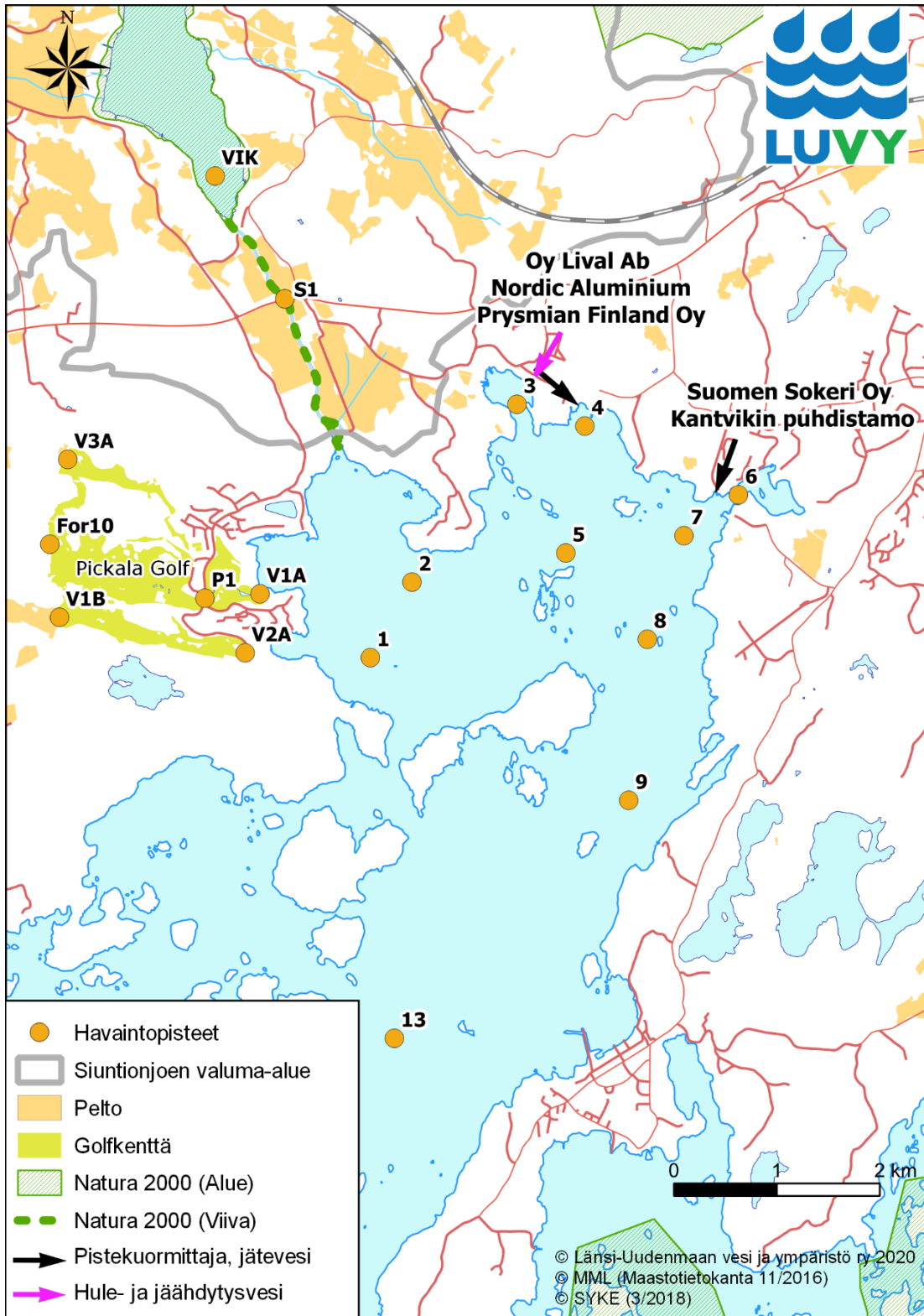
Kuva 2. Munkkaan jätekeskuksen sijainti Kivikoskenpuron latvoilla.

Liite 1. Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen havaintopaikat vuonna 2019
(3/5)



Kuva 3. Kirkkonummen Aktiivikeskuksen puhdistettujen jätevesien purkupaikka.

Liite 1. Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen havaintopaikat vuonna 2019
(4/5)



Kuva 4. Pistekuormittajien sijainti Pikkalanlahden rannoilla.

Liite 1. Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen havaintopaikat vuonna 2019
(5/5)

Taulukko 1. Siuntionjoen vesistön virtavesihavaintopaikat (27 kpl) vuonna 2019.

Luvy-tunnus	Pivet-nimi	ETRS-TM35FIN	-koordinaatit	Kuntien vapaaehtoiset
R10	Mäyräoja 0,3+3,2 jvp	6688398	350660	
R10a	Mäyräoja 0,3 + 0,05 jvp	6685714	350077	
MÄY	Mäyräoja 0,3	6685744	350040	
R4	Arvolanoja 10,7	6687708	347129	
R3	Risupakanjoki 9,0	6688069	347984	Lohja
R9	Risupakanjoki 4,0	6685460	349895	
R8	Mäyräoja 0,2	6685633	350055	
R1	Risupakanjoki 0,5	6682285	350123	
PALO	Palojoki 0,3	6681884	350625	
P1	Rådbäckån 0,4	6680273	350534	
Ki0	Kivikoskenpuro 12,4+0,9	6684098	345154	
Ki7	Kivikoskenpuro 10,8	6682816	343792	
Ki8	Kivikoskenpuro 9,7+1,3	6682834	342631	
Ki9	Kivikoskenpuro 8,2	6681168	343036	
L4	Munkkaanoja 7,5	6680549	342107	Lohja
L5A	Rådbäckån 0,4	6677033	340233	Siuntio
K1	Kirkkojoki 8,0	6676142	339764	Siuntio
L6	Lempansån 0,1	6676227	340060	Siuntio
Kvarnån	Kvarnån 1,0	6677590	352578	Kirkkonummi
ST	Bysån 0,6	6676128	351524	Kirkkonummi
HA	Harvsån 3,6	6675580	349508	
HA1	Harvsån 0,4	6678331	349814	
HULT1	Hulttilanjoki 0,9	6693984	358706	Vihti
PTL	(puuttuu)	6690553	358066	Vihti
S7	Siuntionjoki 21,8	6680926	349048	
IL0	Iilammenoja 3,0	6678318	346507	
S3	Siuntionjoki 13,0	6674444	345863	

Taulukko 2. Siuntionjoen vesistön järvihavaintopaikat (5 kpl) vuonna 2019.

Luvy-tunnus	Pivet-nimi	ETRS-TM35FIN	-koordinaatit	Kuntien vapaaehtoiset
B1	Karhujärvi Lövkulla 1	6679623	349512	
B2	Karhujärvi Näsby 2	6680873	349958	
TJU	Tjusträsk 2	6672005	346002	
VIK	Vikträsk eteläosa 2	6666723	349035	Siuntio
SL	Stora Lonoks keskiosa 1	6677295	351167	

Taulukko 3. Pikkalanlahden tarkkailu havaintopaikat (11 kpl) vuonna 2019.

Luvy-tunnus	Pivet-nimi	ETRS-TM35FIN	-koordinaatit	Kuntien vapaaehtoiset
1	Pikkalanlahti 198	6662050	350544	Siuntio
2	Pikkalanlahti 21	6662783	350948	
3	Fiskarviken 17	6664508	351968	
4	Båtviken 16	6664297	352628	
5	UUS-6 Pikkalanlahti 20	6663065	352443	
6	Strömsbyviken 13	6663629	354120	
7	Pikkalanlahti 14	6663233	353591	
8	Pikkalanlahti 23	6662228	353235	
9	Pikkalanselkä 25	6660665	353054	
13	Pikkalanselkä 32	6658356	350777	
S1	Pikkalanjoki 1,6	6665531	349712	

Liite 2. Vesianalysitulokset Siuntionjoen vesistö
(1/13)

Liite 2. Vesianalysitulokset Siuntionjoen vesistö

1/13

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Lukonako	Haju	Virt m3/s	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyl %	*Alkalit. mmol/l	*pH	*Sähk.virt mS/m	*Värituku	Suod.väri	*BOD7 mg/l	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N+NO2-N+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	*Ecolifler pmy/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	*Cr/kok.MI µg/l
29.1.2019	SIU / R9 Risubackaän 4,0		Jää 30 cm; Lumi 27 cm; Klo 13:37; Näytt.ottaja amu; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SE;			9,1	11	12,5	85	0,81	7,3	21,6	100		2,1	11	970	53	540	41	8			110	11	
29.1.2019	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja		Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:35; Näytt.ottaja amu; Virt 0,025 m3/s; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SE;			0,025	0,84	0,73	9,2	0,99	7,5	83,4	50		3,3	8,2	16000	1100	15000	56	29			130	1	
29.1.2019	SIU / R10a Mäyräoja 0,3 + 0,05 Nummelan JVP laskuoja		Jää 10 cm; Lumi 40 cm; Klo 14:27; Näytt.ottaja amu; Ilman T -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SE;			13	5,6	12,3	85	0,92	7,6	62,7	50		2,3	8,1	11000	520	10000	47	16			44	59	
29.1.2019	SIU / MÄY Mäyräoja 0,3		Jää 5 cm; Lumi 30 cm; Klo 14:34; Näytt.ottaja amu; Ilman T -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SE;			20	20	13,2	96	1,5	7,8	31,5	50		<1,5	3,3	1000	46	800	64	16			27	26	
29.1.2019	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap.		Jää 5 cm; Lumi 30 cm; Klo 14:17; Näytt.ottaja amu; Ilman T -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SE;			9,1	8,6	12,7	91	0,99	7,7	59,4	50		2,3	6,8	9700	480	8900	46	15			51	66	
29.1.2019	SIU / R1 Risubackaän 0,5		Jää 18 cm; Lumi 26 cm; Klo 13:05; Näytt.ottaja amu; Ilman T -4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SE;			4,3	8,2	11,2	77	0,98	7,2	36,3	100		<1,5	10	3700	110	3000	39	10			81	10	
29.1.2019	SIU / PALO Palojoki 0,3		Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:13; Näytt.ottaja amu; Ilman T -4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SE;			1,0	2,7	12,9	88	0,59	7,3	11,3	40		<1,5	8,7	850	13	410	30	12			0	2	
29.1.2019	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8		Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:42; Näytt.ottaja amu; Ilman T -4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SE;			2,6	8,6	8,5	59	0,60	6,9	14,2	80		<1,5	10	1300	18	730	43	13			2	0	
29.1.2019	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0		Jää 22 cm; Lumi 10 cm; Klo 11:40; Näytt.ottaja amu; Ilman T -4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SE;			4,4	9,9	12,3	84	0,76	7,3	17,2	80		<1,5	9,6	1300	19	800	50	14			44	6	
29.1.2019	SIU / KI7 Kivikoskenpuro 10,8		Jää 5 cm; Lumi 40 cm; Klo 9:18; Näytt.ottaja amu; Ilman T -4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SE;			2,8	6,3	12,8	87	1,1	7,5	21,3	50		<1,5	6,4	1000	92	760	36	15		18	160	22	
29.1.2019	SIU / KI8 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,1		Jää 5 cm; Lumi 35 cm; Klo 10:34; Näytt.ottaja amu; Ilman T -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SE;			0,0001	33	22	6,8	47	12	7,6	142	80	15	18	10000	7800	1300	65	4	100		2	2	
29.1.2019	SIU / KI9 Kivikoskenpuro 8,2		Jää 3 cm; Lumi 30 cm; Klo 9:57; Näytt.ottaja amu; Ilman T -4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SE;			3,1	6,9	11,7	80	1,1	7,4	22,1	50		<1,5	6,1	1100	56	830	41	17	17		28	17	

Liite 2. Vesianalyysitulokset Siuntionjoen vesistö
(3/13)

Liite 2. Vesianalyysitulokset Siuntionjoen vesistö

3/13

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyl	*Alkalit. mmol/l	*pH	*Sähkölj. mS/m	*Värituku	Suod.väri	*BOD7 mg/l	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N+NO2-N+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4(P)(p) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	*Ecolifler pmy/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	*Cr(kok,MI) µg/l
1.4.2019	SIU / IL0 Ilammenoja 3,0 Klo 13:04; Näytt.ottaja knu; Ilman T 6 °C; Pilv. 0 /8;	1,8	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;		0,0005	3,0	14	11,2	81		6,0	3,4	100				560		19					2	5	
1.4.2019	SIU / KI0 Kivikoskenpuro 12,4 + 0,9 Klo 11:53; Näytt.ottaja knu; Ilman T 4 °C; Pilv. 0 /8;	1,2	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;		0,0050	<0,5	0,75	10,7	75		5,7	3,3	160				550		6					6	0	
1.4.2019	SIU / KI7 Kivikoskenpuro 10,8 Klo 11:09; Näytt.ottaja knu; Ilman T 4 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;	1,6	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;			12	19	12,6	90	0,42	7,0	10,0	140		<1,5	16	1800	30	1500	50	15	5,6		30	41	
1.4.2019	SIU / KI8 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,1 Klo 10:04; Näytt.ottaja knu; Ilman T 1 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. NW;	0,8	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;		0,0050	6,0	27	12,5	87	0,79	7,1	14,6	120		1,8	11	1800	250	1200	55	7	7,5		16	4	
1.4.2019	SIU / KI9 Kivikoskenpuro 8,2 Klo 12:20; Näytt.ottaja knu; Ilman T 5 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. NW;	2,4	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;			17	29	12,4	91	0,43	6,9	10,0	140		1,6	15	2000	8,0	1500	64	16	5,2		35	15	
2.4.2019	SIU / R9 Risubackaan 4,0 Klo 11:57; Näytt.ottaja knu; Virt 0,20 m3/s; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;	1,2	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;		0,20	23	24	13,0	92	0,34	7,1	9,7	160		1,6	16	1400	30	920	57	8			130	21	
2.4.2019	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja Klo 14:29; Näytt.ottaja knu; Virt 0,080 m3/s; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. SW;	6,8	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;		0,080	12	11	10,5	86	1,5	7,7	49,7	60		32	11	14000	7600	7100	77	17			1400	120	
2.4.2019	SIU / R10a Mäyräoja 0,3 + 0,05 Nummelan JVP laskuoja Klo 13:04; Näytt.ottaja knu; Virt 0,033 m3/s; Ilman T 5 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;	3,0	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;		0,033	21	20	12,4	92	0,56	7,3	18,9	140		7,0	13	4100	2300	2200	59	8			160	41	
2.4.2019	SIU / MÄY Mäyräoja 0,3 Klo 13:36; Näytt.ottaja knu; Ilman T 5 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;	2,4	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;		0,066	28	45	13,0	95	0,53	7,2	13,4	140		<1,5	10	1600	46	1200	94	12			12	8	
2.4.2019	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap. Klo 12:43; Näytt.ottaja knu; Ilman T 5 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;	2,4	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;		0,10	23	29	12,7	93	0,55	7,2	17,0	120		4,2	11	3700	1500	1800	70	9			120	27	
2.4.2019	SIU / R1 Risubackaan 0,5 Klo 11:04; Näytt.ottaja knu; Ilman T 4 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. SW;	1,3	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;			6,5	25	10,0	71	0,34	6,8	9,8	140		1,6	14	1700	100	1100	62	6			16	4	
2.4.2019	SIU / PALO Palojoki 0,3 Klo 9:00; Näytt.ottaja knu; Ilman T 2 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. S;	2,0	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;			4,2	11	12,5	90	0,51	7,2	10,7	80		2,2	11	1300	<5	670	45	5			0	2	

Liite 2. Vesianalyysitulokset Siuntionjoen vesistö
(4/13)

Liite 2. Vesianalyysitulokset Siuntionjoen vesistö

4/13

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Lukonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Alkaliit. mmol/l	*pH	*Sähköraj. mS/m	*Värituku	Suod.väri	*BOD7 mg/l	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N*NO2-N*NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	*Ecolifler pmy/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	*Cr/kok.MI µg/l	
23.4.2019	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8 Klo 10:02; Näytt.ottaja knu; Ilman T 2 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;																									
	0.1	2,4				8,1	27	10,2	74	0,36	6,8	9,0	160		2,1	13	1500	35	850	59	3			5	13		
23.4.2019	SIU / R9 Risubackaän 4,0 Klo 14:21; Näytt.ottaja knu; Virt 0,070 m3/s; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0,5 m/s; Tuulsuunt. SW;	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;																									
	0.1	7,4			0,070	15	20	11,6	97	0,56	7,4	13,3	160		1,6	15	830	14	390	39	7			80	8		
23.4.2019	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja Klo 15:58; Näytt.ottaja knu; Virt 0,050 m3/s; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. SW;	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;																									
	0.1	11,8			0,050	3,1	2,9	9,1	84	1,3	7,7	59,8	50		4,5	8,4	9000	290	8900	72	38			120	3		
23.4.2019	SIU / R10a Mäyräoja 0,3 + 0,05 Nummelan JVP laskuoja Klo 15:08; Näytt.ottaja knu; Virt 0,015 m3/s; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. SW;	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;																									
	0.1	10,8			0,015	15	9,4	10,7	96	0,78	7,6	35,0	100		2,4	11	4900	120	4800	50	15			43	2		
23.4.2019	SIU / MÄY Mäyräoja 0,3 Klo 14:56; Näytt.ottaja knu; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;																									
	0.1	10,1			0,0050	21	26	11,3	100	0,90	7,7	20,7	80		1,6	8,8	730	20	420	52	15			28	5		
23.4.2019	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap. Klo 14:42; Näytt.ottaja knu; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. SW;	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;																									
	0.1	10,4			0,020	16	14	11,4	102	0,79	7,6	31,4	80		2,3	5,7	4100	100	3900	48	16			45	2		
23.4.2019	SIU / R1 Risubackaän 0,5 Klo 13:36; Näytt.ottaja knu; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. SW;	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;																									
	0.1	7,6				14	21	10,0	84	0,61	7,1	17,7	160		2,1	15	1400	30	910	46	8			31	4		
23.4.2019	SIU / PALO Palojoeki 0,3 Klo 12:33; Näytt.ottaja knu; Ilman T 20 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0,5 m/s; Tuulsuunt. SW;	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;																									
	0.1	7,8				3,4	8,6	11,8	99	0,51	7,3	9,9	70		1,8	10	1200	24	460	43	7			6	0		
23.4.2019	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8 Klo 13:09; Näytt.ottaja knu; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;																									
	0.1	10,4				10,0	15	11,0	99	0,43	7,1	9,8	100		3,0	12	940	16	350	51	4			0	0		
23.4.2019	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0 Klo 10:49; Näytt.ottaja knu; Ilman T 19 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0,5 m/s; Tuulsuunt. SW;	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;																									
	0.1	8,7				12	18	10,9	93	0,50	7,4	11,5	100		2,3	12	1000	43	490	48	6			12	10		
23.4.2019	SIU / KI7 Kivikoskenpuro 10,8 Klo 9:34; Näytt.ottaja knu; Ilman T 12 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. SW;	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;																									
	0.1	6,4				7,3	11	11,5	93	0,68	7,4	13,8	140		1,6	14	1100	24	680	42	11		9,3	50	6		
23.4.2019	SIU / KI8 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,1 Klo 8:46; Näytt.ottaja knu; Ilman T 8 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0,1 m/s; Tuulsuunt. S;	Jää 0 cm; Lumi 0 cm;																									
	0.1	6,0			0,0005	4,6	15	11,1	89	7,5	7,3	27,1	120		2,0	12	1400	320	580	36	4		16	0	4		

Liite 2. Vesianalyysitulokset Siuntionjoen vesistö
(5/13)

Liite 2. Vesianalyysitulokset Siuntionjoen vesistö

5/13

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Lukonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyl %	*Alkalit. mmol/l	*pH	*Sähk.virt. mS/m	*Värituku	Suod.virt.	*BOD7 mg/l	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N+NO2-N+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4(P)(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	*Ecolifler pmy/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	*Cr(kok,MI) µg/l	
23.4.2019	SIU / K19 Kivikoskenpuro 8,2			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:10; Näytt.ottaja knu; Ilman T 17 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0,1 m/s; Tuulsuunt. SW;																							
	0.1	6,2				5,4	10	10,6	86	0,71	7,4	14,0	120		1,6	13	1000	12	650	34	8	8,9		16	3		
23.4.2019	SIU / P1 P1 (Siuntion seuranta- paikka)			Kok.syv. 0,50 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 11:58; Näytt.ottaja knu; Ilman T 18 °C; Pilv. 0 /8;																							
	0.1	6,9	YEF	H	0,050	11	24	11,5	95		6,9	6,7	200			19	1100	10		41	8			36	2		
24.4.2019	SIU / R4 Arvolanoja 10,7			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:00; Näytt.ottaja knu; Ilman T 5 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 0,1 m/s; Tuulsuunt. S;																							
	0.1	3,6				0,0050	11	14	11,4	86	0,30	7,5	25,8	100	<1,5	13	720	72	300	30	6		32	170	2	2,5	
24.4.2019	SIU / HULT1 Hulttilanjoki, alaosa (Vihdin seuranta- paikka)			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:27; Näytt.ottaja knu; Ilman T 11 °C; Pilv. 1 /8;																							
	0.1	8,6	YEF	H		15	11	12,0	103		7,4	14,5	50			8,9	1400	91		68	13			0	0		
24.4.2019	SIU / K1 Kirkkojoki 8,0 (Siuntion seuranta- paikka)			Kok.syv. 1,2 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 13:44; Näytt.ottaja knu; Ilman T 20 °C; Pilv. 0 /8;																							
	0.1	8,7	YEF	H		17	25	10,7	92		7,7	23,0	80			9,8	1500	14		55	8			62	3		
24.4.2019	SIU / Kvarnån Kvarnån 1,0 (Kirkkonummen seuranta- paikka)			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:46; Näytt.ottaja knu; Ilman T 19 °C; Pilv. 1 /8;																							
	0.1	9,5	YEF	H	0,20	10	17	10,4	91		7,1	8,4	100			12	1000	74		55	5			8	7		
24.4.2019	SIU / L4 Munkkaanoja 7,5 (Lohjan seuranta- paikka)			Klo 15:27; Näytt.ottaja knu; Ilman T 20 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0,5 m/s; Tuulsuunt. S;																							
	0.1	8,4	YEF	H	0,050	14	23	11,3	96		7,8	21,8	80			10	800	27		70	20			38	9		
24.4.2019	SIU / L5A Norrbybäcken alaosa (Siuntion seuranta- paikka)			Kok.syv. 0,15 m; Näk.syv. 0,2 m; Klo 14:32; Näytt.ottaja knu; Ilman T 20 °C; Pilv. 0 /8;																							
	0.1	11,2	YEF	H	0,0010	60	50	11,0	100		7,6	23,6	80			12	1500	25		74	9			3	6		
24.4.2019	SIU / L6 Lempansån 0,1 (Siuntion seuranta- paikka)			Kok.syv. 1,7 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 13:21; Näytt.ottaja knu; Ilman T 20 °C; Pilv. 0 /8;																							
	0.1	8,6	YEF	H	0,50	15	23	11,0	94		7,6	14,6	160			15	950	19		47	10			14	10		
24.4.2019	SIU / PTL Siuntionjoki 38,5 (Vihdin seuranta- paikka)			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:35; Näytt.ottaja knu; Ilman T 12 °C; Pilv. 0 /8;																							
	0.1	9,5	YEF	H		11	9,9	9,9	86		7,1	10,9	80			11	1200	66		41	4			0	0		
24.4.2019	SIU / R3 Risubackaan 9,0 (Lohjan seuranta- paikka)			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:32; Näytt.ottaja knu; Ilman T 5 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 0,1 m/s; Tuulsuunt. S;																							
	0.1	4,2	YEF	H	0,010	14	19	10,9	83		7,2	23,8	120			16	780	32		39	7			45	2		
24.4.2019	SIU / ST Bysån 0,6 (Kirkkonummen seuranta- paikka)			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:29; Näytt.ottaja knu; Ilman T 19 °C; Pilv. 1 /8;																							
	0.1	8,0	YEF	H	0,30	3,1	9,0	10,1	85		6,7	6,8	100			12	790	8,9		36	7			1	0		

Liite 2. Vesianalyysitulokset Siuntionjoen vesistö
(6/13)

Liite 2. Vesianalyysitulokset Siuntionjoen vesistö

6/13

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Lukonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyl %	*Alkaliit. mmol/l	*pH	*Sähköraj. mS/m	*Värituku	Suod.väri	*BOD7 mg/l	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N+NO2-N+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4(P)(P) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	*Ecolifler pmy/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	*Cr/kaik.MI µg/l	
10.6.2019	SIU / R4 Arvolanoja 10,7 Klo 15:45; Näytt.ottaja knu; Ilman T 20 °C; Pilv. 2/8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;	0,1	16,4		0,0010	23	27	8,6	88	2,7	8,1	41,2	120		2,0	13	930	83	440	50	12		32	460	1300	5,2	
10.6.2019	SIU / R9 Risubackaän 4,0 Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:50; Näytt.ottaja knu; Virt 0,020 m3/s; Pilv. 3/8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;	0,1	16,4		0,020	19	40	9,2	95	1,3	7,8	23,9	140		1,9	13	930	29	380	69	15			330	400		
10.6.2019	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 15:21; Näytt.ottaja knu; Virt 0,030 m3/s; Pilv. 3/8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;	0,1	16,4		0,030	1,4	0,87	8,9	91	1,9	8,0	75,1	40		2,4	8,1	11000	32	11000	36	7			170	19		
10.6.2019	SIU / R10a Mäyräoja 0,3 + 0,05 Nummelan JVP laskuoja Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:41; Näytt.ottaja knu; Virt 0,010 m3/s; Ilman T 21 °C; Pilv. 3/8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;	0,1	17,0		0,010	10	5,0	9,4	97	1,8	8,1	65,3	40		1,6	7,0	8500	36	8500	38	11			250	68		
10.6.2019	SIU / MÄY Mäyräoja 0,3 Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:29; Näytt.ottaja knu; Ilman T 21 °C; Pilv. 2/8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;	0,1	16,6		0,0050	31	34	8,8	90	2,0	8,0	42,0	E	60	1,8	7,2	900	56	500	97	33			250	550		
10.6.2019	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap. Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:08; Näytt.ottaja knu; Ilman T 21 °C; Pilv. 2/8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;	0,1	16,6		0,015	11	8,3	9,4	97	1,9	8,1	63,1	40		<1,5	7,1	7900	40	7500	45	14			240	70		
10.6.2019	SIU / R1 Risubackaän 0,5 Klo 13:02; Näytt.ottaja knu; Ilman T 20 °C; Pilv. 3/8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;	0,1	16,9			18	14	7,1	74	1,8	7,7	45,4	80		1,8	11	4100	54	3500	64	17			110	40		
10.6.2019	SIU / PALO Palojoki 0,3 Klo 12:03; Näytt.ottaja knu; Ilman T 19 °C; Pilv. 2/8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;	0,1	19,6			5,8	6,8	6,2	68	0,57	7,2	10,5	60		2,2	10	690	46	65	50	9			16	7		
10.6.2019	SIU / HA1 Harvsån 0,4 Klo 11:42; Näytt.ottaja knu; Ilman T 19 °C; Pilv. 2/8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. W;	0,1	20,0		0,050	4,9	6,1	4,6	50	0,45	6,9	8,6	100		<1,5	13	800	90	73	57	18			18	45		
10.6.2019	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8 Klo 12:35; Näytt.ottaja knu; Ilman T 21 °C; Pilv. 3/8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;	0,1	22,4			19	19	6,7	77	0,59	7,3	12,3	80		2,7	11	680	24	<5	58	<2				2	9	
10.6.2019	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0 Klo 10:47; Näytt.ottaja knu; Ilman T 18 °C; Pilv. 3/8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;	0,1	19,9			9,6	11	7,1	78	0,83	7,5	15,7	80		2,2	10	880	68	250	64	19				55	42	
10.6.2019	SIU / KI7 Kivikoskenpuro 10,8 Klo 9:35; Näytt.ottaja knu; Ilman T 17 °C; Pilv. 2/8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;	0,1	14,4		0,050	5,1	7,3	8,7	85	1,3	7,7	22,3	100		1,9	9,1	790	59	380	80	41		16		140	50	

Liite 2. Vesianalysitulokset Siuntionjoen vesistö
(7/13)

Liite 2. Vesianalysitulokset Siuntionjoen vesistö

7/13

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ukonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiint.GFC mg/l	*Sämsus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Alkalit. mmol/l	*pH	*Sihtorj. mS/m	*Väiriluku	Suod.väri	*BOD7 mg/l	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N*NO2-N*NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	*Ecolifler pmy/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	*Cr/kok.MI µg/l
10.6.2019	SIU / K18 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,1 Klo 9:01; Näytt.ottaja knu; Ilman T 15 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. NW;	0,1	12,8		0,0001	5,0	5,1	4,7	45	13	8,1	152	60		24	19	8400	4800	2700	29	2	110	14	~1700		
10.6.2019	SIU / K19 Kivikoskenpuro 8,2 Klo 10:13; Näytt.ottaja knu; Ilman T 17 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;	0,1	15,8		0,10	4,5	5,7	7,3	74	1,5	7,7	23,3	80		1,6	9,9	670	78	180	69	31	15	78	300		
12.6.2019	SIU / B1 Björnträsk Lövkulla 1 Jää 0 cm; Kok.syv. 4,00 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,7 m; Klo 11:13; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NE;	1,0	20,6			16	16	8,2	91		7,5	12,1	60				720	8,6	<5	59	<2		1	0		
		2,0	20,5																							
		3,0	20,5																							
		4,0	20,4			19	19	7,5	83		7,4	12,1	80				820	7,4	<5	58	2					
12.6.2019	SIU / B2 Björnträsk Näsby 2 Jää 0 cm; Kok.syv. 2,10 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,7 m; Klo 11:26; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NE;	1,0	20,4			15	14	7,8	87		7,4	11,9	70				730	6,0	<5	61	<2		0	0		
		2,0	20,2																							
12.6.2019	SIU / TJU Tjusträsk 2 Jää 0 cm; Kok.syv. 9,00 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,0 m; Klo 12:37; Näytt.ottaja amu; Ilman T 19 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NE;	1,0	20,1			8,8	7,8	9,9	109		8,0	13,8	60				620	6,3	<5	41	<2		2	2		
		2,0	19,8																							
		3,0	19,4																							
		4,0	17,6																							
		5,0	14,7					4,0	39																	
		6,0	12,6																							
		7,0	11,1																							
		8,0	10,6			65	94	0,3	3		7,0	14,3	E 140			1600	750	11	500	70						
		9,0																								
12.6.2019	SIU / VIK Vikträsk eteläosa 2 Jää 0 cm; Kok.syv. 16,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,0 m; Klo 9:25; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NE;	1,0	20,1			7,9	6,8	9,8	108		8,3	12,5	50				600	13	<5	39	<2		1	0		
		2,0	20,1																							
		3,0	20,1																							
		4,0	16,5																							
		5,0	13,3																							
		6,0	12,9																							
		7,0	12,7					3,3	31																	
		8,0	12,1																							
		9,0	12,1																							
		10,0	11,7																							
		11,0	11,6																							
		12,0	11,3					2,9	26																	
		13,0	11,3																							
		14,0	11,3																							
		15,0	11,2			10	21	2,5	23		6,9	12,3	80			1100	19	550	95	22						
24.7.2019	SIU / R4 Arvolanoja 10,7 Klo 9:17; Näytt.ottaja knu; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. NW;	0,1	14,6		0,0010	67	73	9,1	90	3,2	8,1	45,2	E	100	<1,5	11	1100	56	470	150	14	31	920	1100	8	

Liite 2. Vesianalysitulokset Siuntionjoen vesistö
(8/13)

Liite 2. Vesianalysitulokset Siuntionjoen vesistö

8/13

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyl %	*Alkalit. mmol/l	*pH	*Sähköj. mS/m	*Värituku	Suod.väri	*BOD7 mg/l	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N+NO2-N+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	*Ecolifler pmy/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	*Cr/kok.Mt µg/l	
24.7.2019	SIU / R9 Risubackaan 4,0	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:27; Näytt.ottaja amu; Virt 0,017 m3/s; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;			0,1	15,1	0,017	13	21	9,1	91	1,6	7,9	29,6	80	<1,5	7,2	770	36	450	70	20		1200	1600		
24.7.2019	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:16; Näytt.ottaja amu; Virt 0,038 m3/s; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;			0,1	17,5	0,038	3,0	0,86	8,1	85	1,9	8,0	85,4	40	<1,5	7,6	11000	39	12000	44	16		53	50		
24.7.2019	SIU / R10a Mäyräoja 0,3 + 0,05 Nummelan JVP laskuoja	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:56; Näytt.ottaja amu; Virt 0,040 m3/s; Ilman T 23 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;			0,1	15,3	0,040	7,7	4,2	9,4	94	1,8	8,1	73,3	40	<1,5	6,3	7400	29	7400	44	20		150	120		
24.7.2019	SIU / MÄY Mäyräoja 0,3	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:46; Näytt.ottaja amu; Ilman T 23 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;			0,1	14,5	0,0020	42	53	9,0	89	2,1	8,1	44,1	E	80	<1,5	7,0	1300	64	840	140	42		770	1300	
24.7.2019	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap.	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:38; Näytt.ottaja amu; Ilman T 23 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;			0,1	15,0	0,042	7,4	6,8	9,2	92	1,8	8,0	71,7	50	<1,5	6,7	7200	35	7000	49	22		250	~220		
24.7.2019	SIU / R1 Risubackaan 0,5	Klo 10:10; Näytt.ottaja amu; Ilman T 24 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. N;			0,1	17,3		8,5	8,9	7,6	80	1,8	7,7	55,5	50	<1,5	6,9	3100	44	2800	43	10		25	60		
24.7.2019	SIU / PALO Palojoki 0,3	Klo 9:38; Näytt.ottaja amu; Ilman T 21 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;			0,1	18,0	0,022	2,3	3,5	3,5	37	0,62	7,1	10,8	40	<1,5	8,9	550	30	40	45	21		36	76		
24.7.2019	SIU / HA1 Harvån 0,4	Klo 8:52; Näytt.ottaja amu; Ilman T 19 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;			0,1	16,7		3,7	8,1	2,9	30	0,59	6,9	10,3	80	<1,5	11	740	91	99	66	18		66	200		
24.7.2019	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8	Klo 9:58; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. N;			0,1	22,2		15	18	5,2	60	0,66	7,3	14,0	80		4,3	13	1100	110	51	92	5		22	31	
24.7.2019	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0	Klo 7:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 19 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. N;			0,1	18,0		4,2	6,6	6,9	73	1,2	7,6	20,6	50	<1,5	8,0	670	35	180	54	23		88	110		
24.7.2019	SIU / KI7 Kivikoskenpuro 10,8	Klo 11:27; Näytt.ottaja knu; Ilman T 24 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. N;			0,1	15,5	0,050	4,8	6,6	8,5	85	1,3	7,7	21,8	60	<1,5	7,4	630	30	290	78	40		17	870	920	
24.7.2019	SIU / KI8 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,1	Klo 10:48; Näytt.ottaja knu; Ilman T 23 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0,5 m/s; Tuulsuunt. NW;			0,1	14,4		54	33	6,3	62	11	8,0	151	70	<1,5	18	7300	210	5800	44	4		120	7	560	

Liite 2. Vesianalysitulokset Siuntionjoen vesistö
(9/13)

9/13

Liite 2. Vesianalysitulokset Siuntionjoen vesistö

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ukonakó	Haju	Virt m3/s	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Alkalit. mmol/l	*pH	*Sähkönj. mS/m	*Väriuku	Suod.väri	*BOD7 mg/l	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N-NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	*Ecollier pmj/100 ml	Enterokok. pmj/100 ml	*Cr/kok.MI µg/l
24.7.2019	SIU / K19 Kivikoskenpuro 8,2 Klo 12:12; Näytt.ottaja knu; Ilman T 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0,5 m/s; Tuulsuunt. NW;	0,1	15,8			4,3	6,3	7,7	77	1,5	7,7	25,0	60		<1,5	7,4	560	33	170	81	37	21	1300	1600		
24.7.2019	SIU / HULT1 Hulttilanjoki, alaosa (Vihdin seurantapaikka) Klo 12:16; Näytt.ottaja amu; Ilman T 26 °C; Pilv. 0 /8;	0,1	18,0	GF	LMT	12	12	1,5	16		7,3	19,0	60			9,6	2000	1200		310	130			29	80	
24.7.2019	SIU / K1 Kirkkojoki 8,0 (Siuntion seurantapaikka) Klo 14:06; Näytt.ottaja knu; Ilman T 27 °C; Pilv. 3 /8;	0,1	19,8	YEF	H	4,0	4,6	6,3	69		7,7	32,0	50			8,9	460	9,2		45	8			23	19	
24.7.2019	SIU / Kvarnån Kvarnån 1,0 (Kirkkonummen seurantapaikka) Klo 13:13; Näytt.ottaja amu; Ilman T 27 °C; Pilv. 0 /8;	0,1	13,7	CF	H 0,0080	5,8	12	6,9	67		7,4	24,1	80			4,8	320	33		55	11			33	92	
24.7.2019	SIU / L4 Munkkaanoja 7,5 (Lohjan seurantapaikka) Klo 12:28; Näytt.ottaja knu; Ilman T 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0,5 m/s; Tuulsuunt. NW;	0,1	15,3	WF	H 0,020	14	17	9,2	92		8,0	29,2	60			5,3	920	30		120	62			580	510	
24.7.2019	SIU / L5A Norrbybäcken alaosa (Siuntion seurantapaikka) Klo 14:42; Näytt.ottaja knu; Ilman T 27 °C; Pilv. 3 /8;	0,1	15,8	LF	H 0,0010	46	43	9,4	95		8,2	32,0	E	40		5,6	430	35		100	28			370	530	
24.7.2019	SIU / L6 Lempansån 0,1 (Siuntion seurantapaikka) Klo 13:34; Näytt.ottaja knu; Ilman T 27 °C; Pilv. 2 /8;	0,1	20,2	LF	H	11	16	9,2	101		8,0	26,6	80			6,6	460	12		80	27			100	97	
24.7.2019	SIU / P1 P1 (Siuntion seurantapaikka) Klo 9:29; Näytt.ottaja amu; Ilman T 21 °C; Pilv. 0 /8;	0,1				0	E	E	E		E	E	E			E	E	E		E	E			E	E	
24.7.2019	SIU / PTL Siuntionjoki 38,5 (Vihdin seurantapaikka) Klo 12:37; Näytt.ottaja amu; Ilman T 26 °C; Pilv. 0 /8;	0,1	19,8	GF	LMT	14	17	1,2	13		7,0	12,3	70			7,0	1600	370		110	<2			53	130	
24.7.2019	SIU / R3 Risubackaan 9,0 (Lohjan seurantapaikka) Klo 9:40; Näytt.ottaja knu; Ilman T 22 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. NW;	0,1	14,2	WF	H 0,010	200	310	8,4	82		7,7	32,5	E	E		9,7	1100	<5		150	7			3900	1100	
24.7.2019	SIU / ST Bysån 0,6 (Kirkkonummen seurantapaikka) Klo 13:25; Näytt.ottaja amu; Ilman T 27 °C; Pilv. 0 /8;	0,1	20,7	CB	H 0,0050	6,6	6,9	4,5	50		7,0	7,5	80			12	620	79		43	6			55	~280	

Liite 2. Vesianalysitulokset Siuntionjoen vesistö
(10/13)

Liite 2. Vesianalysitulokset Siuntionjoen vesistö

10/13

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ukonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Alkalit. mmol/l	*pH	*Sihtkorj. mS/m	*Värituku	Suod.väri	*BOD7 mg/l	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N*NO2+N*NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	*Ecolifler pmv/100 ml	Enterokok. pmv/100 ml	*Cr/kok.M1 µg/l		
12.8.2019	SIU / B1 Björnträsk Lövkulla 1			Jää 0 cm; Kok.syv. 4,00 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,3 m; Klo 12:06; Näytt.ottaja amu; Ilman T 19 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0	19,6				25	36	9,0	99		8,5	14,9	E	40			1700	<4	13	130	<2			3	8			
	2.0	19,6																										
	3.0	19,6																										
	4.0	19,6				28	35	8,5	93		8,4	14,9	E	40			1700	<4	5	130	<2							
12.8.2019	SIU / B2 Björnträsk Näsby 2			Jää 0 cm; Kok.syv. 2,10 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,3 m; Klo 12:45; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Tuulnop. 9 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	KokEläinpl																											
	0-2																							130				
	1.0	19,6				33	39	8,5	93		8,4	16,9	E	40			1800	<4	5	120	<2			15	4			
	2.0	19,6																										
12.8.2019	SIU / TJU Tjusträsk 2			Jää 0 cm; Kok.syv. 8,60 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,6 m; Klo 9:19; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. S;																								
	1.0	19,1				11	16	9,1	98		8,1	15,9	80				1100	5	<4	78	<2			1	0			
	2.0	19,1																										
	3.0	19,1																										
	4.0	19,0																										
	5.0	18,0						2,0	21																			
	6.0	16,9																										
	7.0	15,4																										
	8.0	13,5				54	71	<0,2	<1		7,0	18,4	E	200			2900	2000	9	1500	490							
	9.0																											
	0-2	19,1																					71					
14.8.2019	SIU / SL Stora Lonoks keskiosa 1			Kok.syv. 1,20 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 12:04; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. S;																								
	1.0	19,7				24	19	7,5	82		7,4	14,3	60				920	56	8	100	5			100	43			
	0-2																							57				
22.8.2019	SIU / VIK Vikträsk eteläosa 2			Jää 0 cm; Kok.syv. 16,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,7 m; Klo 13:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																								
	1.0	19,5				14	17	10,4	113		8,2	20,1	60				1100	<8	5	88	<2			0	1			
	2.0	19,3																										
	3.0	19,2																										
	4.0	19,1																										
	5.0	19,0																										
	6.0	18,8																										
	7.0	18,2						5,1	55																			
	8.0	18,2																										
	9.0	18,2																										
	10.0	18,1																										
	11.0	18,1																										
	12.0	18,1						1,9	21																			
	13.0	18,0																										
	14.0	17,9																										
	15.0	17,8				6,3	8,1	0,9	10		7,4	140	50				1000	390	<4	110	34							
	0-2	19,5																						80				
16.9.2019	SIU / HA Harvån 3,6, (vain trofiavuosina, Aktiivikeskus)																											
	Klo 11:19; Näytt.ottaja jli; Ilman T 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																											
	0.1	11,7				0,090	1,4	1,7	5,4	50	0,50	6,7	9,1	60			1,7	12	680	18	8	39	8			18		

Liite 2. Vesianalysitulokset Siuntionjoen vesistö
(11/13)

Liite 2. Vesianalysitulokset Siuntionjoen vesistö

11/13

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkotilä	Haju	Virt m3/s	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O ₂ mg/l	Happi% Kyll %	*Alkalit. mmol/l	*pH	*Sähkök. mS/m	*Värituku	Suod.väri	*BOD7 mg/l	*CODMn mg O ₂ /l	*Kok.N µg/l	*NH ₄ -N+NO ₂ -N+NO ₃ -N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO ₄ P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Cl mg/l	*SO ₄ mg/l	*Ecollier pmv/100 ml	Enterokok. pmv/100 ml	*Cr/kok.M1 µg/l		
16.9.2019	SIU / SL Stora Lonoks keskiosa 1																											
	Kok.syv. 0,900 m; Näk.syv. >0,9 m; Klo 10:33; Näytt.ottaja jli; Ilman T 12 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																											
	1.0 0-2	11,9				2,0	2,5	8,9	83		7,4	11,3	40				580	16	<5	32	5				2	2		
																					7,8							
8.10.2019	SIU / R4 Arvolanoja 10,7																											
	Lumi 0 cm; Klo 7:57; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																											
	0.1	5,1			0,013	17	30	9,9	78	1,8	7,6	32,3	160		1,6	19	1400	56	700	77	6		44	59	72	6		
8.10.2019	SIU / R9 Risubackaan 4,0																											
	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:53; Näytt.ottaja amu; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. N;																											
	0.1	5,1				7,8	19	11,4	90	1,0	7,8	25,4	120		<1,5	14	1400	8,8	770	60	7			99	54			
8.10.2019	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja																											
	Klo 13:40; Näytt.ottaja amu; Ilman T 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. N;																											
	0.1	12,4			0,030	9,1	2,2	9,0	85	1,8	8,0	80,5	30		<1,5	7,1	12000	24	13000	58	29			150	6			
8.10.2019	SIU / R10a Mäyräoja 0,3 + 0,05 Nummelan JVP laskuoja																											
	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:19; Näytt.ottaja amu; Virt 0,045 m3/s; Ilman T 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. N;																											
	0.1	7,7			0,045	15	10	10,9	91	1,2	7,8	59,0	80		<1,5	10	9200	17	9100	61	16			62	72			
8.10.2019	SIU / MÄY Mäyräoja 0,3																											
	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:12; Näytt.ottaja amu; Ilman T 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. N;																											
	0.1	5,2			0,0050	13	27	11,3	89	1,7	7,9	33,1	120		<1,5	8,6	1700	13	1400	95	23			74	960			
8.10.2019	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap.																											
	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:02; Näytt.ottaja amu; Ilman T 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. N;																											
	0.1	7,0			0,50	9,2	13	10,6	88	1,3	7,8	53,8	100		<1,5	9,7	7500	18	7500	63	15			59	230			
8.10.2019	SIU / R1 Risubackaan 0,5																											
	Klo 12:36; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. N;																											
	0.1	5,6				6,7	19	9,6	76	1,0	7,4	31,5	120		<1,5	15	2900	22	2300	67	11			66	50			
8.10.2019	SIU / PALO Palojoki 0,3																											
	Klo 11:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. N;																											
	0.1	5,9				1,6	3,4	10,0	80	0,55	7,3	10,4	50		<1,5	8,5	610	41	130	26	3			8	15			
8.10.2019	SIU / HA1 Harvsån 0,4																											
	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:39; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																											
	0.1	5,2				4,1	9,8	9,2	72	0,47	7,1	9,9	80		<1,5	12	660	11	140	33	2			22	130			
8.10.2019	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8																											
	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:20; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. N;																											
	0.1	6,7				9,3	13	9,2	75	0,79	7,6	17,8	60		3,2	11	1100	53	270	62	<2			4	8			
8.10.2019	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0																											
	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:19; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																											
	0.1	6,0				7,4	19	10,6	85	0,95	7,6	23,4	100		1,9	11	1800	51	1300	65	6			42	22			

Liite 2. Vesianalysitulokset Siuntionjoen vesistö
(12/13)

Liite 2. Vesianalysitulokset Siuntionjoen vesistö

12/13

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ukonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Alkaliit. mmol/l	*pH	*Sähkönj. mS/m	*Väriuku	Suod.väri	*BOD7 mg/l	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N-NO2-NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	*Ecolliter pmj/100 ml	Enterokok. pmj/100 ml	*Cr/kok.MI µg/l
8.10.2019	SIU / IL0 Ilammenoja 3,0			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:56; Näytt.ottaja amu; Ilman T 3 °C; Pilv. 8 /8; Ei näytteitä!																						
8.10.2019	SIU / KI0 Kivikoskenpuro 12,4 + 0,9			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:56; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8;													6600			<5				4	4	
8.10.2019	SIU / KI7 Kivikoskenpuro 10,8			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:38; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	5,6			0,030	5,8	13	10,7	85	1,2	7,5	21,9	100		<1,5	11	1300	27	890	70	23		15	84	54	
8.10.2019	SIU / KI8 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,1			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:52; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	6,0			0,0005	8,8	29	6,9	56	7,2	7,8	116	240		25	30	18000	8300	8300	100	11		82	17	52	
8.10.2019	SIU / KI9 Kivikoskenpuro 8,2			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:14; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	5,4			0,070	5,8	18	9,8	78	1,3	7,5	23,3	100		<1,5	11	1800	100	1300	80	23		15	78	56	
8.10.2019	SIU / L4 Munkkaanoja 7,5 (Lohjan seuranta- paikka)			Klo 9:31; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	5,1	YEB	H	0,028	7,1	18	11,0	86		7,9	25,3	80			11	1100	15		72	24			56	74	
16.10.2019	SIU / B1 Björnträsk Lövkulla 1			Jää 0 cm; Kok.syv. 4,20 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,7 m; Klo 10:07; Näytt.ottaja amu; Ilman T 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SE;																						
	1.0	7,1				8,8	14	8,7	71		7,4	16,1	80				980	130	230	52	3			13	31	
	2.0	7,1																								
	3.0	7,1																								
	4.0	7,1				9,3	14	8,8	73		7,4	16,1	80				990	130	230	54	3					
16.10.2019	SIU / B2 Björnträsk Näsby 2			Jää 0 cm; Kok.syv. 2,10 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,3 m; Klo 10:36; Näytt.ottaja amu; Ilman T 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SE;																						
	1.0	6,5				16	43	7,9	64		7,1	16,0	160				2000	91	1100	97	9			110	100	
	2.0	6,3																								

Liite 2. Vesianalyysitulokset Siuntionjoen vesistö (13/13)

Liite 2. Vesianalyysitulokset Siuntionjoen vesistö

13/13

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

MÄÄRITYKSET

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

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämittaus)
GF = vihreä, samea
YEF = kellertävä, samea
YEB = kellertävä, kirkas
LF = vaalea, samea
WF = ruskea, samea
CF = väritön, samea
CB = väritön, kirkas

Haju = Haju (kenttämittaus)
LMT = lievä maan tai turpeen haju
H = hajuton

Virt = Virtaama (kenttämittaus)
*Kiint.GFC = *Kiintoaine GF/C tai MGC (SFS-EN 872:2005)
*Sameus = *Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)
*O2 = *Happi (SFS-EN 25813:1993)
Happi% = Happi% (makea vesi) (SFS-EN 25813:1993)
*Alkalit. = *Alkaliteetti (SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen liite)
*pH = *pH (mittaus huoneenlämmössä) (SFS 3021:1979)
*Sähkönj. = *Sähkönjohtavuus (25°C) (SFS-EN 27888:1994)
*Väriluku = *Väriluku (SFS-EN ISO 7887:2012)
Suod.väri = Väriluku (suod.) (Sis. menetelmä MENE31 (per. SFS 3023:1987 (modif.), kum.))
*BOD7 = *BOD7 (SFS-EN 1899-1:1998)
*CODMn = *COD Mn (SFS 3036:1981)
*Kok.N = 3)*Kokonaistyyppi, ALIHANKINTA (kts liite)
*NH4-N = *Ammoniumtyyppi (SFA) (SFA-tekn., Skalar menet. 155-066(muunneltu Berthelot reaktio))
*NO2+NO3-N = 3)*Nitraatti- ja nitriittitypen summa (kts liite)
*KOK.P = *Kokonaisfosfori (SFA) (ISO 15681-2:2005, SFA-analysaattori)
*PO4P(Np) = *Fosfaattifosfori (suod.Nuclep.) (SFS-EN ISO 6878:2004)
*a-klorofy = *a-klorofylli (SFS 5772:1993)
*Cl = *Kloridi (SFS-EN ISO 10304-1:2009)
*SO4 = *Sulfaatti (SFS-EN ISO 10304-1:2009)
*Ecollier = *E.coli (37°C, 18h) (ISO 9308-2:2012 (E) Part 2)
Enterokok. = *Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)
*Cr/kok.M1 = 7)*Kromi,kokonaisp. (ICP-MS/HNO3) (SFS-EN ISO 17294-1:2006 ja -2:2016, SFS-EN ISO 15587-2:2002)

MUITA MERKINTÖJÄ

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

Liite 3. Vesianalyysitulokset Pikkalanlahti
(1/8)

1/8

Liite 3. Vesianalyysitulokset Pikkalanlahti

PIKKALANLAHDEN YHTEISTARKKAILU (PIKKALA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähk.öj. mS/m	*Väriuku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Nb) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pry/100 ml	Enterokok. pry/100 ml	*Al/kok.M1 µg/l	*Cu/kok.M1 µg/l	*Pb/kok.M1 µg/l	*Ni/kok.M1 µg/l	*Ni/kok.O1 µg/l	*Sni/kok.M1 µg/l	Suol.lask. o/oo	
27.2.2019	PIKKALA / 1 Pikkalanlahti 198, Siuntion vapaaehtoinen hp	Jää 38 cm; Kok.syv. 4,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,7 m; Klo 13:55; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T 4 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																								
	1.0	0,7		9,5	11,8	85	7,4	642		6,9	1100						5	7							3,6	
	3.0	0,7		0,84	11,5	84	7,8	968		6,7	470														5,6	
27.2.2019	PIKKALA / 13 Pikkalanselkä 32	Jää 22 cm; Kok.syv. 21,0 m; Lumi 0 cm; Klo 10:50; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T 4 °C; Ei näytteitä!																								
27.2.2019	PIKKALA / 2 Pikkalanlahti 21, Pikkalanjoen svanto	Jää 32 cm; Kok.syv. 5,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,6 m; Klo 13:43; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T 4 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																								
	1.0	0,6		4,2	11,7	84	7,6	824		6,1	690							1	0						4,7	
	2.0	0,4			12,1	87		966																		
	4.0	1,0		1,2	11,4	84	7,8	994		6,0	440							1	2						5,7	
27.2.2019	PIKKALA / 3 Fiskarviken 17, Sadevesipurkuputken edusta	Jää 39 cm; Kok.syv. 2,5 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,8 m; Klo 13:07; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T 4 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0	0,8		1,9	11,0	80	7,5	828		6,5	620							0	2						4,7	
27.2.2019	PIKKALA / 4 Bätviken 16, Nordic Aluminiumin purkuputken edusta	Jää 38 cm; Kok.syv. 5,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,9 m; Klo 15:41; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T 4 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																								
	1.0	0,5		2,9	12,0	86	7,7	880		7,3	700							2	4						5,0	
	4.0	0,9		1,0	12,3	90	7,8	1016		6,9	420							0	1						5,9	
27.2.2019	PIKKALA / 5 UUS-6 Pikkalanlahti 20	Jää 27 cm; Kok.syv. 10,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,8 m; Klo 13:25; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T 4 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																								
	1.0	0,6		2,8	11,9	85	7,7	875		7,7	580							3	3						5,0	
	5.0	1,2			11,9	88		1025																		
	9.0	1,7		2,0	11,7	88	7,8	1063		7,5	400							0	0						6,1	
27.2.2019	PIKKALA / 6 Strömsbyviken 13	Jää 0 cm; Kok.syv. 10,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,9 m; Klo 15:00; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T 5 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																								
	1.0	1,3		7,2	10,9	79	7,4	683		11	720							50	27						3,8	
	5.0	1,4			11,9	88		1047																		
	9.0	1,6		3,1	11,7	87	7,8	1064		7,5	420							0	0						6,2	
27.2.2019	PIKKALA / 7 Pikkalanlahti 14	Jää 25 cm; Kok.syv. 10,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,8 m; Klo 15:55; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T 4 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																								
	1.0	1,1		5,7	11,3	82	7,4	738		7,6	750							27	17						4,2	
	5.0	1,3			12,0	89		1042																		
	9.0	1,7		2,4	11,9	89	7,8	1068		7,3	400							0	1						6,2	
27.2.2019	PIKKALA / 8 Pikkalanlahti 23	Jää 26 cm; Kok.syv. 12,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,7 m; Klo 11:43; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;																								
	1.0	0,6		5,1	11,9	85	7,6	782		7,6	850							5	1						4,4	
	5.0	1,1			12,2	90		1028																		
	10.0	1,8			11,8	88		1076																		
	11.0	1,8		1,2	12,0	90	7,8	1081		7,0	390							0	0						6,3	

Liite 3. Vesianalyysitulokset Pikkalanlahti
(2/8)

2/8

Liite 3. Vesianalyysitulokset Pikkalanlahti

PIKKALANLAHDEN YHTEISTARKKAILU (PIKKALA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähk.öj. mS/m	*Väriuku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Nb) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter prny/100 ml	Enterokok. prny/100 ml	*Al/kok.M1 µg/l	*Cu/kok.M1 µg/l	*Pb/kok.M1 µg/l	*Ni/kok.M1 µg/l	*Ni/kok.O1 µg/l	*Srnk.M1 µg/l	Suol.lask. o/oo
27.2.2019	PIKKALA / 9 Pikkalanselkä 25	Jää 24 cm; Kok.syv. 14,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,7 m; Klo 11:15; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;																							
	1.0	0,5															4	2							
	5.0	1,1																							
	10.0	1,6																							
	13.0	1,8															0	0							
27.2.2019	PIKKALA / S1 Pikkalanjoki 1,6	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,5 m; Klo 16:39; Näytt.ottaja jli, jva; Ilman T 4 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																							
	1.0	0,9	7,2	27	11,6	81	7,1	18,3	100	9,9	3100	25	2600	81	14		48								
25.6.2019	PIKKALA / 1 Pikkalanlahti 198, Siuntion vapaaehtoinen hp	Kok.syv. 4,00 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 8:52; Näytt.ottaja jli; Ilman T 19 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																							
	0-2	19,0					8,1	946			430	42	<5	43	4	7,3									
	1.0	19,2																							
	3.0	18,9																							
25.6.2019	PIKKALA / 13 Pikkalanselkä 32	Kok.syv. 21,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 9:23; Näytt.ottaja jli; Ilman T 19 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																							
	0-2	18,8					8,6	960			380	9,2	<5	29	2	8,4									
	1.0	19,0																							
	5.0	13,6																							
	10.0	9,1																							
	15.0	6,7																							
	22.0	5,5																							
25.6.2019	PIKKALA / 2 Pikkalanlahti 21, Pikkalanjoen suvanto	Kok.syv. 5,00 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 12:08; Näytt.ottaja jli; Ilman T 21 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																							
	0-2	19,8					8,3	953			370	8,4	<5	34	5	6,3									
	1.0	20,0																							
	4.0	17,7																							
25.6.2019	PIKKALA / 3 Fiskarviken 17, Sadevesipurkuputken edusta	Kok.syv. 2,50 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 11:23; Näytt.ottaja jli; Ilman T 21 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																							
	0-1.0	18,7					8,2	959			370	10,0	<5	40	6	6,5									
	1.0	18,7																							
25.6.2019	PIKKALA / 4 Bätviken 16, Nordic Aluminiumin purkuputken edusta	Kok.syv. 5,00 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 11:08; Näytt.ottaja jli; Ilman T 21 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. NW;																							
	0-2.0	19,3					8,3	958			370	9,4	<5	36	5	5,8									
	1.0	19,1																							
	4.0	13,3																							
25.6.2019	PIKKALA / 5 UUS-6 Pikkalanlahti 20	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 11:34; Näytt.ottaja jli; Ilman T 22 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																							
	0-2	19,8					8,3	953			390	8,1	<5	37	5	7,8									
	1.0	19,8																							
	5.0	12,8																							
	9.0	10,3																							

Liite 3. Vesianalyysitulokset Pikkalanlahti
(3/8)

Liite 3. Vesianalyysitulokset Pikkalanlahti

3/8

PIKKALANLAHDEN YHTEISTARKKAILU (PIKKALA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*Klnt.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sankoj. mS/m	*Väniluku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2-NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pmy/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	*Al/kokM1 µg/l	*Cu/kokM1 µg/l	*Pb/kokM1 µg/l	*Ni/kokM1 µg/l	*Ni/kokO1 µg/l	*Si/kokM1 µg/l	Suol.lask. o/oo	
25.6.2019	PIKKALA / 6 Strömsbyviken 13	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 10:30; Näytt.ottaja jli; Ilman T 20 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. NW;																								
	0-2	19,7					8,3	955			440	6,3	<5	47	3	13										
	1.0	19,5																								
	9.0	11,3																								
25.6.2019	PIKKALA / 7 Pikkalanlahti 14	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 10:18; Näytt.ottaja jli; Ilman T 20 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																								
	0-2,0	19,4					8,4	959			400	6,9	<5	38	3	5,4										
	1,0	19,6																								
	5,0	12,8																								
	9,0	10,9																								
25.6.2019	PIKKALA / 8 Pikkalanlahti 23	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 10:00; Näytt.ottaja jli; Ilman T 20 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. NW;																								
	0-2	19,1					8,5	958			380	7,2	<5	37	4	10										
	1,0	19,4																								
	5,0	12,8																								
	10,0	9,2																								
	13,0	8,4																								
25.6.2019	PIKKALA / 9 Pikkalanselkä 25	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 9:47; Näytt.ottaja jli; Ilman T 20 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																								
	0-2	19,4					8,4	953			370	7,4	<5	36	4	9,3										
	1,0	19,6																								
	13,0	7,3																								
15.7.2019	PIKKALA / 1 Pikkalanlahti 198, Siuntion vapaaehtoinen hp	Kok.syv. 4,00 m; Näk.syv. 2,1 m; Klo 9:37; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 0 m/s;																								
	0-2	15,8					8,1	1006			380	25	<5	37	7	2,4										
	1,0	15,8																								
	3,0	15,6																								
15.7.2019	PIKKALA / 13 Pikkalanselkä 32	Kok.syv. 21,0 m; Näk.syv. 3,3 m; Klo 10:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;																								
	0-2	15,8					8,7	1002			330	9,6	<5	21	<2	8,9										
	1,0	15,8																								
	5,0	15,5																								
	10,0	14,3																								
	15,0	14,0																								
	22,0	12,2																								
15.7.2019	PIKKALA / 2 Pikkalanlahti 21, Pikkalanjoen suvanto	Kok.syv. 5,00 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 12:08; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. S;																								
	0-2	16,3					8,1	1006			300	24	<5	27	8	1,9										
	1,0	16,3																								
	4,0	15,6																								
15.7.2019	PIKKALA / 3 Fiskarviken 17, Sadevesipurkuputken edusta	Kok.syv. 2,50 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 11:40; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. S;																								
	0-1,0	16,6					8,0	1016			340	17	<5	30	6	3,8										
	1,0	16,6																								

Liite 3. Vesianalyysitulokset Pikkalanlahti
(4/8)

4/8

Liite 3. Vesianalyysitulokset Pikkalanlahti

PIKKALANLAHDEN YHTEISTARKKAILU (PIKKALA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähköj. mS/m	*Väriuku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Nb) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pmv/100 ml	Enterokok. pmv/100 ml	*AI/kokM1 µg/l	*Cu/kokM1 µg/l	*Pb/kokM1 µg/l	*Ni/kokM1 µg/l	*Ni/kok.O1 µg/l	*Sv/kokM1 µg/l	Suol.lask. o/oo
15.7.2019	PIKKALA / 4 Bätviken 16, Nordic Aluminiumin purkupuken edusta	Kok.syv. 5,00 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. S;																							
	0-2.0	15,8					8,4	1009		340	18	<5	29	5	7,5										
	1.0	15,8																							
	4.0	15,6																							
15.7.2019	PIKKALA / 5 UUS-6 Pikkalanlahti 20	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 2,5 m; Klo 11:50; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. S;																							
	0-2	16,3					8,3	1012		360	24	<5	29	6	7,0										
	1.0	16,3																							
	5.0	15,3																							
	9.0	14,3																							
15.7.2019	PIKKALA / 6 Strömsbyviken 13	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:16; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. S;																							
	0-2	16,0					8,4	1002		590	15	<5	32	<2	11										
	1.0	16,0																							
	9.0	15,5																							
15.7.2019	PIKKALA / 7 Pikkalanlahti 14	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 11:04; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. S;																							
	0-2.0	16,0					8,5	1004		360	10	<5	27	<2	11										
	1.0	16,0																							
	5.0	15,6																							
	9.0	14,7																							
15.7.2019	PIKKALA / 8 Pikkalanlahti 23	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 2,9 m; Klo 10:54; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. S;																							
	0-2	15,7					8,6	1005		350	12	<5	28	3	11										
	1.0	15,7																							
	5.0	15,7																							
	10.0	15,6																							
	14.0	13,8																							
15.7.2019	PIKKALA / 9 Pikkalanselkä 25	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 10:33; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. S;																							
	0-2	15,7					8,7	1003		340	11	<5	22	<2	9,9										
	1.0	15,7																							
	13.0	14,5																							
5.8.2019	PIKKALA / 1 Pikkalanlahti 198, Siuntion vapaaehtoinen hp	Kok.syv. 4,00 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 9:39; Näytt.ottaja amu; Ilman T 13 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NW;																							
	0-2						8,4	983		570	91	17	72	29	2,7										
	1.0	18,7																							
	3.0	18,7																							

Liite 3. Vesianalyysitulokset Pikkalanlahti
(6/8)

6/8

Liite 3. Vesianalyysitulokset Pikkalanlahti

PIKKALANLAHDEN YHTEISTARKKAILU (PIKKALA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*Klrit.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O ₂ mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähkönj. mS/m	*Värituku	*CODMn mg O ₂ /l	*Kok.N µg/l	*NH ₄ -N µg/l	*NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO ₄ P(Nb) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecollier pmv/100 ml	Enterokok pmv/100 ml	*Al/kokM1 µg/l	*Cu/kokM1 µg/l	*Pb/kokM1 µg/l	*Ni/kokM1 µg/l	*Ni/kok.O1 µg/l	*Sv/kokM1 µg/l	Suol.lask. o/oo
5.8.2019	PIKKALA / 9 Pikkalanselkä 25	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 3,8 m; Klo 10:21; Näytt.ottaja amu; Ilman T 14 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NW;																							
	0-2	19,3					8,6	963			470	67	16	44	16	3,5									
	1.0	19,3																							
	13.0	19,0																							
27.8.2019	PIKKALA / 1 Pikkalanlahti 198, Siuntion vapaaehtoinen hp	Kok.syv. 4,00 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 8:56; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 0 m/s;																							
	0-2	19,1					7,7				1000	9	<4		4	14									E
	1.0	19,1		3,7	9,9	111	8,4	911		8,7	460						2	2							5,2
	3.0	19,0		3,8	9,2	102	8,3	933		8,4	420														5,4
27.8.2019	PIKKALA / 13 Pikkalanselkä 32	Kok.syv. 21,0 m; Näk.syv. 2,7 m; Klo 11:24; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SE;																							
	0-2						8,6				400	5	<4	42	6	11									
	1.0	18,8		1,6	11,0	122		954		8,4							0	1							5,5
	5.0	17,3			9,1	98		964																	
	10.0	10,2			5,9	54		1051																	
	15.0	9,1			5,3	48		1079																	
	22.0	8,1		2,3	5,1	45	7,5	1102		8,0	390	100	31	57	35		2	3							6,4
27.8.2019	PIKKALA / 2 Pikkalanlahti 21, Pikkalanjoen suvanto	Kok.syv. 5,00 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 13:03; Näytt.ottaja amu; Ilman T 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																							
	0-2						8,5				470	<4	<4	48	7	12									
	1.0	19,9		3,0	10,9	123		925		8,7							1	0							5,3
	2.0	19,4			10,9	122		936																	
	4.0	19,0		2,4	9,1	101	8,3	942		8,1	410	24	8	43	12		1	0							5,4
27.8.2019	PIKKALA / 3 Fiskarviken 17, Sadevesipurkuputken edusta	Kok.syv. 2,50 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 12:38; Näytt.ottaja amu; Ilman T 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. S;																							
	0-1.0						8,5				480	8	<4	52	7	14									
	1.0	19,9		3,5	10,8	122		932		8,4							2	1							5,3
27.8.2019	PIKKALA / 4 Bätviken 16, Nordic Aluminiumin purkuputken edusta	Kok.syv. 5,00 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 12:28; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. S;																							
	0-2.0						8,6				570	10	4	53	5	17									
	1.0	19,9		3,0	11,4	129		940		8,5							0	0							5,4
	4.0	19,0		2,8	9,0	100	8,3	942		8,1	460	32	<4	47	10		0	3							5,4
27.8.2019	PIKKALA / 4 Bätviken 16, Nordic Aluminiumin purkuputken edusta	Jää 0 cm; Kok.syv. 5,00 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,3 m; Klo 12:28; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. S;																							
	1.0	19,9																	110	2,1	0,18	1,4	E	<0,2	
	4.0	19,0																	110	1,3	0,20	0,9	E	<0,2	
27.8.2019	PIKKALA / 5 UUS-6 Pikkalanlahti 20	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 12:52; Näytt.ottaja amu; Ilman T 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																							
	0-2						8,6				520	32	<4	61	6	22									
	1.0	20,0		3,6	12,1	137		936		8,7							0	1							5,4
	5.0	15,6			6,6	68		974																	
	9.0	10,8		1,8	4,5	42	7,5	1069		7,8	440	190	26	64	46		0	3							6,2

Liite 3. Vesianalyysitulokset Pikkalanlahti
(7/8)

7/8

Liite 3. Vesianalyysitulokset Pikkalanlahti

PIKKALANLAHDEN YHTEISTARKKAILU (PIKKALA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähköj. mS/m	*Väriuku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Nb) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pry/100 ml	Enterokok. pry/100 ml	*Al/kokM1 µg/l	*Cu/kokM1 µg/l	*Pb/kokM1 µg/l	*Ni/kokM1 µg/l	*Ni/kok.O1 µg/l	*Sni/kokM1 µg/l	Suol.lask. o/oo	
27.8.2019	PIKKALA / 6 Strömsbyviken 13	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 12:16; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																								
	0-2.0						8,5				490	<4	<4	54	3	21										
	1.0	19,2		2,8	10,8	120		941		9,4							35	50							5,4	
	5.0	15,5			6,9	72		990																		
	9.0	10,9		2,2	3,7	35	7,5	1060		8,1	500	190	22	69	44		15	60							6,1	
27.8.2019	PIKKALA / 7 Pikkalanlahti 14	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 12:05; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																								
	0-2						8,6				580	<4	6	67	3	28										
	1.0	19,3		71	10,8	121		937		8,7							5	12							5,4	
	5.0	14,1			5,1	51		1006																		
	9.0	10,6		2,1	3,9	37	7,5	1063		8,2	490	170	25	72	44		2	6							6,1	
27.8.2019	PIKKALA / 8 Pikkalanlahti 23	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 11:52; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																								
	0-2						8,6				470	17	<4	53	5	17										
	1.0	19,3		2,2	11,0	123		939		9,2							3	7							5,4	
	5.0	14,2			5,2	52		1006																		
	10.0	10,1			4,7	44		1061																		
	14.0	9,1		2,3	4,6	42	7,5	1079		7,6	420	130	30	61	39		0	5							6,2	
27.8.2019	PIKKALA / 9 Pikkalanselkä 25	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 11:35; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SE;																								
	0-2						8,6	939			470	10	72	55	6	21										
	1.0	19,3															1	0								
	5.0	18,4																								
	10.0	10,1																								
	13.0	9,2															2	0								
27.8.2019	PIKKALA / S1 Pikkalanjoki 1,6	Klo 8:13; Näytt.ottaja amu; Ilman T 15 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. S;																								
	1.0	19,3	11	13	10,0	108	7,9	48,7	80	11	1100	<4	9	75	<2	66	4									
19.9.2019	PIKKALA / 6 Strömsbyviken 13	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 3,2 m; Klo 10:48; Näytt.ottaja jva; Ilman T 6 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. N;																								
	0-2.0						7,8				410	17	25	39	11	4,3										
	1.0	11,2		1,4	7,2	68		1022		7,9							440	310							5,9	
	5.0	11,0			6,8	64		1042																		
	9.0	10,8		2,5	6,0	56	7,6	1053		7,6	340	55	28	43	28		8	22							6,1	
19.9.2019	PIKKALA / 7 Pikkalanlahti 14	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 10:21; Näytt.ottaja jva; Ilman T 6 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 0 m/s;																								
	0-2						7,8				450	26	13	40	9	12										
	1.0	11,7		1,4	8,1	78		1024		7,8							5	0							5,9	
	5.0	11,1			7,1	67		1043																		
	10.0	10,2		1,8	6,2	57	7,6	1057		7,3	350	59	32	43	31		1	0							6,1	

Liite 3. Vesianalyysitulokset Pikkalanlahti (8/8)

Liite 3. Vesianalyysitulokset Pikkalanlahti

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

MÄÄRITYKSET

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

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
*Kiint.GFC = *Kiintoaine GF/C tai MGC (SFS-EN 872:2005)
*Sameus = *Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)
*O2 = *Happi (SFS-EN 25813:1993)
Happi% = Happi% (makea vesi) (SFS-EN 25813:1993)
*pH = *pH (mittaus huoneenlämmössä) (SFS 3021:1979)
*Sähkönj. = *Sähkönjohtavuus (25°C) (SFS-EN 27888:1994)
*Väriuku = *Väriuku (SFS-EN ISO 7887:2012)
*CODMn = *COD Mn (SFS 3036:1981)
*Kok.N = 3)*Kokonaistyyppi, ALIHANKINTA (kts liite)
*NH4-N = *Ammoniumtyyppi (SFA) (SFA-tekn.,Skalar menet. 155-066(muunneltu Berthelot reaktio))
*NO2+NO3-N = 3)*Nitraatti- ja nitriittitypen summa (kts liite)
*KOK.P = *Kokonaisfosfori (SFA) (ISO 15681-2:2005, SFA-analysaattori)
*PO4P(Np) = *Fosfaattifosfori (suod.Nuclep.) (SFS-EN ISO 6878:2004)
*a-klorofy = *a-klorofylli (SFS 5772:1993)
*Ecoliler = *E.coli (37°C, 18h) (ISO 9308-2:2012 (E) Part 2)
Enterokok. = *Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)
*Al/kokM1 = 7)*Alumiini, kokonaisp. (ICP-MS/HNO3) (SFS-EN ISO 17294-1:2006 ja -2:2016, SFS-EN ISO 15587-2:2002)
*Cu/kok.M1 = 7)*Kupari, kokonaisp. (ICP-MS/HNO3) (SFS-EN ISO 17294-1:2006 ja -2:2016, SFS-EN ISO 15587-2:2002)
*Pb/kok.M1 = 7)*Lyijy, kokonaisp. (ICP-MS/HNO3) (SFS-EN ISO 17294-1:2006 ja -2:2016, SFS-EN ISO 15587-2:2002)
*Ni/kok.M1 = 7)*Nikkeli, kokonaisp. (ICP-MS/HNO3) (SFS-EN ISO 17294-1:2006 ja -2:2016, SFS-EN ISO 15587-2:2002)
*Ni/kok.O1 = 7)*Nikkeli, kokonaisp. (ICP-OES/HNO3) (SFS-EN ISO 11885:2009, SFS-EN ISO 15587-2:2002)
*Sn/kok.M1 = 7)*Tina, kokonaisp. (ICP-MS/HNO3) (SFS-EN ISO 17294-1:2006 ja -2:2016, SFS-EN ISO 15587-2:2002)
Suol.lask. = Suolaisuus (lask.) (Suolaisuus (lask.))

MUITA MERKINTÖJÄ

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

Liite 4. Vesianalyysitulokset Pickala Golf
(1/3)

1/3

Liite 4. Vesianalyysitulokset Pickala Golf

Pickalan golfkentän vesitarkkailu (PICKALA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähkönj. mS/m	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*NO2-N µg/l	*NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(NP) µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	
30.4.2019	PICKALA / For10 Forest 10 kentän väylällä, vertailu 2019 lähtien Klo 9:40; Näytt.ottaja jli;																					
	0.1	P	P	P	0,0022																	
30.4.2019	PICKALA / V1A Valtaoja 1 alin piste laskeutusaltaan alapuolella Klo 10:30; Näytt.ottaja jli;																					
	0.1	P	P	P	0,0030																	
30.4.2019	PICKALA / V1B Valtaoja 1 yläpiste kentän laidalla Klo 9:55; Näytt.ottaja jli;																					
	0.1	P	P	P	0,0065																	
30.4.2019	PICKALA / V2A Valtaoja 2 alin piste laskeutusaltaan alapuolella Klo 10:20; Näytt.ottaja jli;																					
	0.1	P	P	P	0,0065																	
30.4.2019	PICKALA / V3A Valtaoja 3 alin piste laskeutusaltaan alapuolella Klo 11:00; Näytt.ottaja jli;																					
	0.1	P	P	P	0,0050																	
5.7.2019	PICKALA / For10 Forest 10 kentän väylällä, vertailu 2019 lähtien Klo 9:41; Näytt.ottaja jli; Ilman T 14 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0.1	11,9	WF	LMT	0,0008																	
5.7.2019	PICKALA / V1A Valtaoja 1 alin piste laskeutusaltaan alapuolella Klo 8:43; Näytt.ottaja jli; Ilman T 14 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																					
	0.1	13,9	WF	SMT	-0,0012																	
5.7.2019	PICKALA / V1B Valtaoja 1 yläpiste kentän laidalla Klo 9:30; Näytt.ottaja jli; Ilman T 14 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0.1	12,9	YEB	SMT	0,0032																	
5.7.2019	PICKALA / V2A Valtaoja 2 alin piste laskeutusaltaan alapuolella Klo 9:10; Näytt.ottaja jli; Ilman T 14 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0.1	11,9	WB	LMT	0,0002																	
5.7.2019	PICKALA / V3A Valtaoja 3 alin piste laskeutusaltaan alapuolella Klo 9:57; Näytt.ottaja jli; Ilman T 14 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0.1	15,5	YEB	SMT	0,0040																	
25.9.2019	PICKALA / For10 Forest 10 kentän väylällä, vertailu 2019 lähtien Klo 13:02; Näytt.ottaja jli; Ilman T 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NE;																					
	0.1	8,1	WF	H	0,0003	4,9	13	8,7	73	6,9	11,2	18	650	10	42			42	<2		18	
25.9.2019	PICKALA / P1 Pohjavesiputki valtaojan 1 varressa Kok.syv. 6,67 m; Klo 11:38; Näytt.ottaja jli; Pumppaus 48 l; Ilman T 8 °C; Pinkorhp 0,16 -m; Pohjavesi P1																					
		8,6	LB	H		24				7,0	18,9	2,2	170	83	<5	<2	<5	84		6,6		

Liite 4. Vesianalyysitulokset Pickala Golf
(2/3)

Liite 4. Vesianalyysitulokset Pickala Golf

2/3

Pickalan golfkentän vesitarkkailu (PICKALA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyl %	*pH	*Sähkönj. mS/m	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*NO2-N µg/l	*NO3N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	
25.9.2019	PICKALA / V1A Valtuoja 1 alin piste laskeutusaltaan alapuolella Klo 12:00; Näytt.ottaja jli; Ilman T 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuusuunt. NE;																					
	0.1	8,9	WB	LMT	0,0040	2,5	10	4,0	34	6,9	26,7	16	1300	37	280			100	27			54
25.9.2019	PICKALA / V1B Valtuoja 1 yläpiste kentän laidalla Klo 12:45; Näytt.ottaja jli; Ilman T 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. NE;																					
	0.1	9,4	LF	H	0,0015	3,2	5,0	9,0	79	6,9	35,8	4,6	2200	55	1600			17	<2			120
25.9.2019	PICKALA / V2A Valtuoja 2 alin piste laskeutusaltaan alapuolella Klo 12:22; Näytt.ottaja jli; Ilman T 9 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuusuunt. NE;																					
	0.1	10,4	WB	LMT	0,0004	6,4	8,0	8,9	80	7,6	20,6	18	1300	16	21			61	8			24
25.9.2019	PICKALA / V3A Valtuoja 3 alin piste laskeutusaltaan alapuolella Klo 13:20; Näytt.ottaja jli; Ilman T 9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuusuunt. NE;																					
	0.1	9,5	WF	L	0,0040	6,6	15	6,7	58	6,7	9,4	17	630	11	7			36	<2			15

Liite 4. Vesianalyysitulokset Pickala Golf (3/3)

Liite 4. Vesianalyysitulokset Pickala Golf

3/3

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

MÄÄRITYKSET

Pumppaus = Pumppaus (kenttämittaus)
Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)
Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämääritys)
Pilv. = Pilvisuus (kenttämääritys)
Pinkorhp = Veden pinnan korkeus h-putken päästä (kenttämääritys)
Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämääritys)
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämääritys)

W = Länsi
SW = Lounas
NE = Koillinen

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämääritys)
YEB = kellertävä, kirkas
LF = vaalea, samea
LB = vaalea, kirkas
WF = ruskea, samea
WB = ruskea, kirkas

Haju = Haju (kenttämääritys)
SMT = selvä maan tai turpeen haju
LMT = lievä maan tai turpeen haju
H = hajuton
L = lievä tunnistamaton haju

Virt = Virtaama (kenttämääritys)
*Kiint.GFC = *Kiintoaine GF/C tai MGC (SFS-EN 872:2005)
*Sameus = *Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)
*O2 = *Happi (SFS-EN 25813:1993)
Happi% = Happi% (makea vesi) (SFS-EN 25813:1993)
*pH = *pH (mittaus huoneenlämmössä) (SFS 3021:1979)
*Sähkönj. = *Sähköjohtavuus (25°C) (SFS-EN 27888:1994)
*CODMn = *COD Mn (SFS 3036:1981)
*Kok.N = *Kokonaistyyppi (SFA) (SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-EN ISO 13395:1997, SFA-tekniikka)
*NH4-N = *Ammoniumtyppi (SFA) (SFA-tekn., Skalar menet. 155-066(muunneltu Berthelot reaktio))
*NO2+NO3-N = *Nitraatti- ja nitriittitypen summa(SFA) (ISO 13395:1996, SFA-tekniikka)
*NO2-N = *Nitriittityppi (SFS 3029:1976)
*NO3N = *Nitraattityppi (SFA) (ISO 13395:1996, SFA-tekniikka)
*KOK.P = *Kokonaisfosfori (SFA) (ISO 15681-2:2005, SFA-analysaattori)
*PO4P(Np) = *Fosfaattifosfori (suod.Nuclep.) (SFS-EN ISO 6878:2004)
*Cl = *Kloridi (SFS-EN ISO 10304-1:2009)
*SO4 = *Sulfaatti (SFS-EN ISO 10304-1:2009)

MUITA MERKINTÖJÄ

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

Liite 5. Laboratorion menetelmä- ja määrittärajaluettelo
(1/4)

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
Vesilaboratorio 01.03.2018

AKKREDITOIDUT MENETELMÄT

Määrittäminen	Menetelmä	Menetelmän määrittärajana	Mittausepävarmuus
*a-klorofylli	SFS 5772:1993	0,2 µg/l	> 0,2 µg/l ± 12 %
*Alkaliteetti	SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen lisäys	0,02 mmol/l	0,020 - 0,040 mmol/l ± 0,006 mmol/l 0,040 - 0,200 mmol/l ± 15 % > 0,200 mmol/l ± 10 %
*Ammoniumtyppi	SFS 3032: 1976	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 4,0 µg/l 20 - 50 µg/l ± 18 % > 50 µg/l ± 13 %
*Ammoniumtyppi	SFA-tekniikka, Skalar menetelmä 155-066 (perustuu muunnettuun Berthelot'n reaktioon)	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 4,0 µg/l > 20 µg/l ± 19 %
*Ammoniumtyppi	SFS 5505: 1988	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 0,6 mg/l 5 - 10 mg/l ± 15 % > 10 mg/l ± 8 %
*BOD ₇ *BOD ₇ -ATU *BOD ₇ -ATU (suod. GFA)	SFS-EN 1899-1:1998	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 1,4 mg/l 5 - 100 mg/l ± 27 % > 100 mg/l ± 25 %
*COD _{Mn}	SFS 3036: 1981	0,5 mg/l	0,5 - 3,0 mg O ₂ /l ± 0,40 mg O ₂ /l > 3,0 mg O ₂ /l ± 12 %
*COD _{Cr} *COD _{Cr} (GFA) *COD _{Cr} , liukoinen	ISO 15705: 2002	15 mg/l	15 - 50 mg/l ± 15 mg/l 51 - 100 mg/l ± 30 % 100 - 500 mg/l ± 16 % > 500 mg/l ± 11 %
*E. coli (44 °C)	SFS 3016: 2011		
*E. coli (37 °C, 18 h)	ISO 9308-2:2012 (E) Part 2		
*E. coli (44 °C)	Sisäinen menetelmä, perustuu SFS 4088: 2001		
*Fluoridi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	0,2 mg/l	0,20 - 0,5 mg/l ± 45 % 0,5 - 0,8 mg/l ± 35 % > 0,8 mg/l ± 16 %
*Fosfaattifosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen fosfaattifosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	2 µg/l	2 - 10 µg/l ± 3 µg/l 10 - 25 µg/l ± 18 % 25 - 50 µg/l ± 15 % 51 - 100 µg/l ± 13 % > 100 µg/l ± 10 %
*Fosfaattifosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen fosfaattifosfori	ISO 15681-2:2005, SFA-tekniikka	2 µg/l	2 - 10 µg/l ± 1,5 µg/l > 10 µg/l ± 15 %
*Fosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen kokonaisfosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 3 µg/l 20 - 50 µg/l ± 17 % 50 - 100 µg/l ± 15 % > 100 µg/l ± 8 %
*Fosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen kokonaisfosfori	ISO 15681-2:2005, SFA-analysointori	3 µg/l	3 - 20 µg/l ± 3 µg/l 20 - 50 µg/l ± 18 % > 50 µg/l ± 10 %
*Happi	SFS-EN 25813:1993	0,2 mg/l	± 8 %

Liite 5. Laboratorion menetelmä- ja määrittäjärajaluetelo
(2/4)

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
Vesilaboratorio 01.03.2018

*Heterotrofiset bakteerit 22 °C 68 h	SFS-EN ISO 6222: 1999			
*Heterotrofiset bakteerit 36 °C 44 h	SFS-EN ISO 6222: 1999			
*Kloori: vapaa, laskennallinen sidottu ja kokonaiskloori	SFS-EN ISO 7393-2: 2000, muunneltu	0,1 mg/l	0,10 - 0,20 mg/l 0,20 - 1,00 mg/l > 1,00 mg/l	± 40 % ± 25 % ± 20 %
*Kiintoaine	SFS-EN 872:2005	0,5 mg/l	0,5 - 3 mg/l ≥ 3 mg/l	± 0,5 mg/l ± 15 %
*Kloridi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	1 mg/l	1,0 - 7,0 mg/l > 7,0 mg/l	± 20 % ± 12 %
*Kokonaiskovuus	SF 3003: 1987	0,05 mmol/l	0,05 - 0,40 mmol/l > 0,40 mmol/l	± 0,050 mmol/l ± 12 %
*KMnO ₄ -luku	SFS 3036: 1981	2 mg/l	2 - 12 mg/l > 12 mg/l	± 1,6 mg/l ± 12 %
*Kolimuotoiset bakteerit	SFS 3016: 2011			
*Kolimuotoiset bakteerit	ISO 9308-2:2012 (E) Part 2			
*Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit	SFS 4088: 2001			
*Mangaani: kokonaispitoisuus ja liukoinen	SFS 3033: 1976	5 µg/l	5 - 50 µg/l > 50 µg/l	± 20 % ± 14 %
*Nitraatti- ja nitriittitypen summa	SFS-EN ISO 13395:1997, FIA-tekniikka	10 µg/l	10 - 20 µg/l 20 - 150 µg/l > 150 µg/l	± 5,5 µg/l ± 16 % ± 10 %
* Nitraattityppi				
*Nitraatti- ja nitriittitypen summa	ISO 13395:1996, SFA-tekniikka	5 µg/l	5 - 25 µg/l 25 - 200 µg/l > 200 µg/l	± 5 µg/l ± 17 % ± 10 %
* Nitraattityppi				
*Nitriittityppi	SFS 3029: 1976	2 µg/l	2 - 5 µg/l > 5 µg/l	± 0,9 µg/l ± 24 %
*Nitriittityppi	ISO 13395:1996, SFA-tekniikka	1 µg/l	1 - 5 µg/l 5 - 20 µg/l > 20 µg/l	± 1 µg/l ± 20 % ± 14 %
*pH	SFS 3021: 1979	1	1 - 14	± 0,2 pH-yksikköä
* <i>Pseudomonas aeruginosa</i> Alustava	SFS-EN ISO 16266: 2008			
*Radon	sisäinen menetelmä MENE45, RADEK MKGB-01	30 Bq/l	> 30 Bq/l	± 30 %
*Rauta: kokonaispitoisuus ja liukoinen	SFS 3028: 1976	25 µg/l	25 - 50 µg/l 50 - 100 µg/l > 200 µg/l	± 12,5 µg/l ± 15 % ± 10 %
*Sameus	SFS-EN ISO 7027-1:2016	0,2 FNU	0,2 - 0,4 FNU 0,4 - 1,0 FNU > 1,0 FNU	± 0,1 FNU ± 25 % ± 16 %
*Sulfaatti	SFS-EN ISO 10304-1:2009	1 mg/l	1,0 - 7,0 mg/l > 7,0 mg/l	± 17 % ± 10 %
*Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2: 2000			

Liite 5. Laboratorion menetelmä- ja määrittärajaluettelo
(3/4)

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
Vesilaboratorio 01.03.2018

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

MUUT MENETELMÄT

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

Liite 5. Laboratorion menetelmä- ja määrittäjärajaluetelo
(4/4)

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
 FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
 Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005
 Vesilaboratorio 01.03.2018

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

Tämä luettelo kuuluu laboratorion toimintajärjestelmän piiriin ja se on laatupäällikön hyväksymä 01.03.2018.
 tähän luetteloon saa tehdä vain laatupäällikön luvalla

Muutoksia



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 978-952-250-216-2

ISSN 1798-2677