



Heidi Tantu
Julkaisu 13/2022

Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen yhteenveto vuodelta 2021

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
Julkaisu 13/2022

Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen yhteenveto vuodelta 2021

Tekijät: Heidi Tanttu
Tarkastaja: Anu Suonpää-Espinola
Hyväksyjä: Jaana Pönni
Taitto: Tiia Palm

Valokuvat: LUVY
Kansikuva: Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailun havaintopaikka K19 Kivikoskenpurossa
tammikuussa 2021 (LUVY / Arto Muttilainen)

ISBN 978-952-250-259-9

ISSN 1798-2677

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

Kuvailulehti

<i>Julkaisija</i>	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry PL 51, 08101 LOHJA vesi.ymparisto@luvy.fi 019 323 623 www.luvy.fi	Julkaisu-aika 6/2022
		Julkaisun kieli Suomi
		Sivuja 101
<i>Tekijä(t)</i>	Heidi Tantt	
<i>Julkaisun nimi</i>	Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen yhteenveto vuodelta 2021	
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Julkaisu 13/2022	
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden pistekuormittajat ovat velvoitettuja tarkkailemaan toimintansa vaikutuksia jätevesien purkuvesistöihin yhteistarkkailuin. Vuosi 2021 oli alueella suppea tarkkailuvuosi, jolloin tarkkaillaan ainoastaan fysikaalis-kemiallista ja hygieenistä vedenlaatua. Vuoden 2021 yhteenvedossa raportoidaan lisäksi Karhujärven ja Pikkalanlahden kasviplanktonitutkimukset, jotka poikkeuksellisesti toteutettiin vuonna 2021 laajan tarkkailuvuoden 2020 sijaan.</p> <p>Yhteistarkkailun tulokset olivat vuonna 2021 pääosin samansuuntaisia kuin aiempinakin vuosina. Siuntionjoen alueella pistekuormittajien osuus fosforikuormituksesta oli pieni, mutta typpikuormituksesta paikoittain merkittävä. Pikkalanlahteen valtaosa kuormituksesta tuli Siuntionjoen kautta ja pistekuormittajien osuus oli pieni Pikkalanlahden kokonaiskuormituksesta.</p> <p>Vedenlaatu ja veden hygieeninen tila olivat ajoittain heikot jätevesien pistekuormittajien purkupaikkojen läheisyydessä. Risubackajoessa Nummelan puhdistamon purkuoajassa havaittiin alkuvuodesta aiempaa korkeampia typpipitoisuuksia häiriötilanteen vuoksi, mutta pitoisuudet palautuivat kevään aikana tavanomaiselle tasolle. Vedenlaatu oli heikko myös Munkkaan jätekeskuksen purkuoajassa, jossa virtaama kuitenkin on hyvin pieni. Hajakuormitukseen viittaavia tuloksia todettiin mm. Mäyräojan ja Kirkkojoen havaintopaikoilla. Kuormittuneisuus näkyi myös Siuntionjoen uoman alaosan sekä yhteistarkkailussa seurattavien järvien tilassa. Karhujärvi, Tjusträsk ja Vikträsk olivat sameita, reheviä ja kärsivät ajoittain alusveden happivajauksesta. Karhujärven a-klorofyllipitoisuudet ilmensivät huonoa tilaa, mutta kasviplanktonlajistossa sinilevien osuus oli pienentynyt. Pikkalanlahdella erityisesti Pikkalanjoen suu ja sen lähialueet erottuivat sameimpina ja ravinteikkaimpina, ja näkösyvyys kasvoi ulkomerelle päin. Muutoin Pikkalanlahden ja Pikkalanselän havaintopaikat eivät suurilta osin eronneet toisistaan. Hygieeninen tila oli paikoittain heikohko. Alueen kasviplanktonitulokset ilmensivät välttävää–huonoa ekologista tilaa.</p> <p>Kokonaisuudessaan Siuntionjoen vesistö ja Pikkalanlahti ovat runsaasti hajakuormitettuja ja pistekuormituksen vaikutuksia on vaikea erottaa. Tarkkailuvesistöjen tilan kehitykseen vaikuttavat myös mm. ilmastonmuutokseen liittyvät tekijät ja Pikkalanlahdella Itämeren yleistila.</p>	
<i>Asiasanat</i>	Pintavesi, rannikkovesi, vedenlaatu, ravinteet, rehevyys, pistekuormitus	
<i>Toimeksiantaja</i>	Yhteistarkkailuryhmät: Vihdin vesihuoltolaitos – Nummelan puhdistamo, Rosk'n Roll Oy Ab – Munkkaan jätekeskus, Kiinteistö Oy Evitskogin Opisto, Siuntionjoen vesistön maanviljelystilat (17 kpl), Prysmian Finland Oy, Oy Lival Ab – Nordic Aluminium, Suomen Sokeri Oy – Kantvikin puhdistamo, Pickala Golf Oy sekä kunnat Lohja, Siuntio, Vihti ja Kirkkonummi	

Sisältö

1 Tarkkailun peruste ja tarkkailuvelvolliset	5
2 Tarkkailualue	6
2.1 Siuntionjoen vesistö	6
2.2 Pikkalanlahti	9
2.3 Siuntionjoki 2030	11
2.4 Rannikkovesivisio Pikkalanlahdella	11
3 Vuoden 2021 sääolot	12
4 Näytteenotto	13
5 Yhteistarkkailualueiden kuormitus	13
5.1 Siuntionjoen vesistö	15
5.1.1 Pistemäinen jätevesikuormitus	15
5.1.2 Kokonaisravinnekuormitus kuormituslähteittäin	17
5.2 Pikkalanlahti	18
5.2.1 Pistemäinen jätevesikuormitus	18
5.2.2 Kokonaisravinnekuormitus kuormituslähteittäin	21
6 Vedenlaatu vuonna 2021	21
6.1 Siuntionjoen vesistö	21
6.1.1 Risubackajoen alue	21
6.1.2 Kirkkojoen-Kivikoskenpuron alue	25
6.1.3 Siuntionjoen vesistön muut virtavesihavaintopaikat	27
6.1.4 Harvsån ja Stora Lonoks	30
6.1.5 Karhujärvi, Tjusträsk ja Vikträsk	31
6.2 Pikkalanlahti	35
7 Kasviplanktonanalyysit	38
7.1 Karhujärvi	38
7.2 Pikkalanlahti	39
8 Yhteenveto	39
9 Tarkkailun jatkuminen	40
Lähdeluettelo	40
Liiteluettelo	41

1 Tarkkailun peruste ja tarkkailuvolliset

Jätevesien pistekuormittajat ovat velvoitettuja tarkkailemaan toimintansa vaikutuksia purkuvesistöjensä vedenlaatuun ja eliöstöön. Siuntionjoen vesistöalue ja sen alapuolinen Pikkalanlahden merialue muodostavat tässä raportissa käsitellyt tarkkailualueet, joilla molemmilla toimii useita tarkkailuvollisia pistekuormittajia (taulukot 1 ja 2). Tarkkailu toteutetaan yhteistarkkailuina, joissa tarkkailuvolliset suorittavat tarkkailua niille laaditun tarkkailuohjelman mukaisesti.

Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailu perustuu tarkkailuohjelmaan, joka on laadittu yhteistarkkailijoiden toimesta ja esitetty hyväksyttäväksi Uudenmaan ELY-keskuksessa 19.11.2015. Ohjelma on päivitetty maaliskuussa 2018 (Mettinen ym. 2018) ja muutokset on hyväksytty vesistötarkkailun osalta 25.1.2018 (UUDELY/7958/2015) ja kalatarkkailun osalta 2.2.2018 (VARELY/732/5723/2017). Pikkalanlahden yhteistarkkailu perustuu päivitettyyn ohjelmaan (Suonpää ym. 2018), joka on hyväksytty Uudenmaan ELY-keskuksessa (hyväksymiskirje 3.2.2016, UUDELY/1531/2016). Virallinen Pikkalanlahden yhteistarkkailuja koskeva päätös vesistötarkkailun osalta on tehty 12.3.2018 (UUDELY/1531/2016) ja kalataloustarkkailun osalta 7.3.2018 (VARELY/2413/5723/2017).

Lupavelvollisten (taulukot 1 ja 2) lisäksi Pickala Golf Oy osallistuu vapaaehtoisena Pikkalanlahden yhteistarkkailuun Siuntion kunnan ympäristönsuojelun toimialan 28.10.2013 päätöksen mukaisesti noudattaen vuonna 2013 tarkistettua ohjelmaa. Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailuun vapaaehtoisena osallistuu Suomen Sokeri Oy, joka käyttää Pikkalanjoen vettä raakavesilähteenä Pikkalan tekoaltaassa. Alueen kunnat Lohja, Siuntio, Vihti ja Kirkkonummi osallistuvat yhteistarkkailuihin ympäristön tilan yleisen seurantavelvoitteen perusteella.

Vuodesta 2017 lähtien Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailut on raportoitu yhdistetyssä vuosiraportissa, mikä antaa hyvän kokonaiskuvan pistekuormituksen vaikutuksista ja alueen yleisilasta. Vuosi 2021 oli Siuntionjoella ja Pikkalanlahdella suppea tarkkailuvuosi, jolloin tarkkailtiin ainoastaan fyysikaalis-kemiallista ja hygieenistä vedenlaatua. Biologisia muuttujia tarkastellaan yleensä kootusti joka neljäs vuosi. Tässä raportissa esitetään vuoden 2021 kuormitusarviot ja tulokset vedenlaatu- sekä kasviplanktonanalyyseistä. Kasviplanktonanalyytit raportoidaan yleensä muiden biologisten muuttujien kanssa laajoina tarkkailuvuosina, mutta vuonna 2020 kasviplanktonnäytteet olivat jääneet ottamatta, joten ne otettiin poikkeuksellisesti suppean tarkkailun vuonna 2021 ja raportoidaan tämän vuosiyhteenvedon yhteydessä. Kasviplanktonitutkimukset toteutti Tmi Zwerver (Hakanen 2022, Zwerver 2022: liitteet 4 ja 5).

Taulukko 1. Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailun tarkkailuvolliset. Skanska Infra Oy:n (Ratametsän kaatopaikka) tarkkailuvollisuus on päättynyt vuonna 2020 (ESAVI/29488/2019, ESAVI/29489/2019, 19.3.2020).

YHTEISTARKKAILUN OSALLISET	LUPAPÄÄTÖS	VEDENLAATU-TARKKAILU	KALATALOUS-TARKKAILU
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 (uusja lupahakemuksia vireillä)	X	X
KIINTEISTÖ OY EVITSKOGIN OPISTO	ESA-VI, Dnr ESA-VI/255/04.08/2010, 16.11.2010	X	
SIUNTIONJOEN VESISTÖN MAANVIJELYSTILAT (17 KPL)	LSY 61/2003/1, 21.10.2003 (uusi päätös ESAVI/42894/2019, 11.12.2020)		X

Taulukko 2. Pikkalanlahden yhteistarkkailun tarkkailuvolliset.

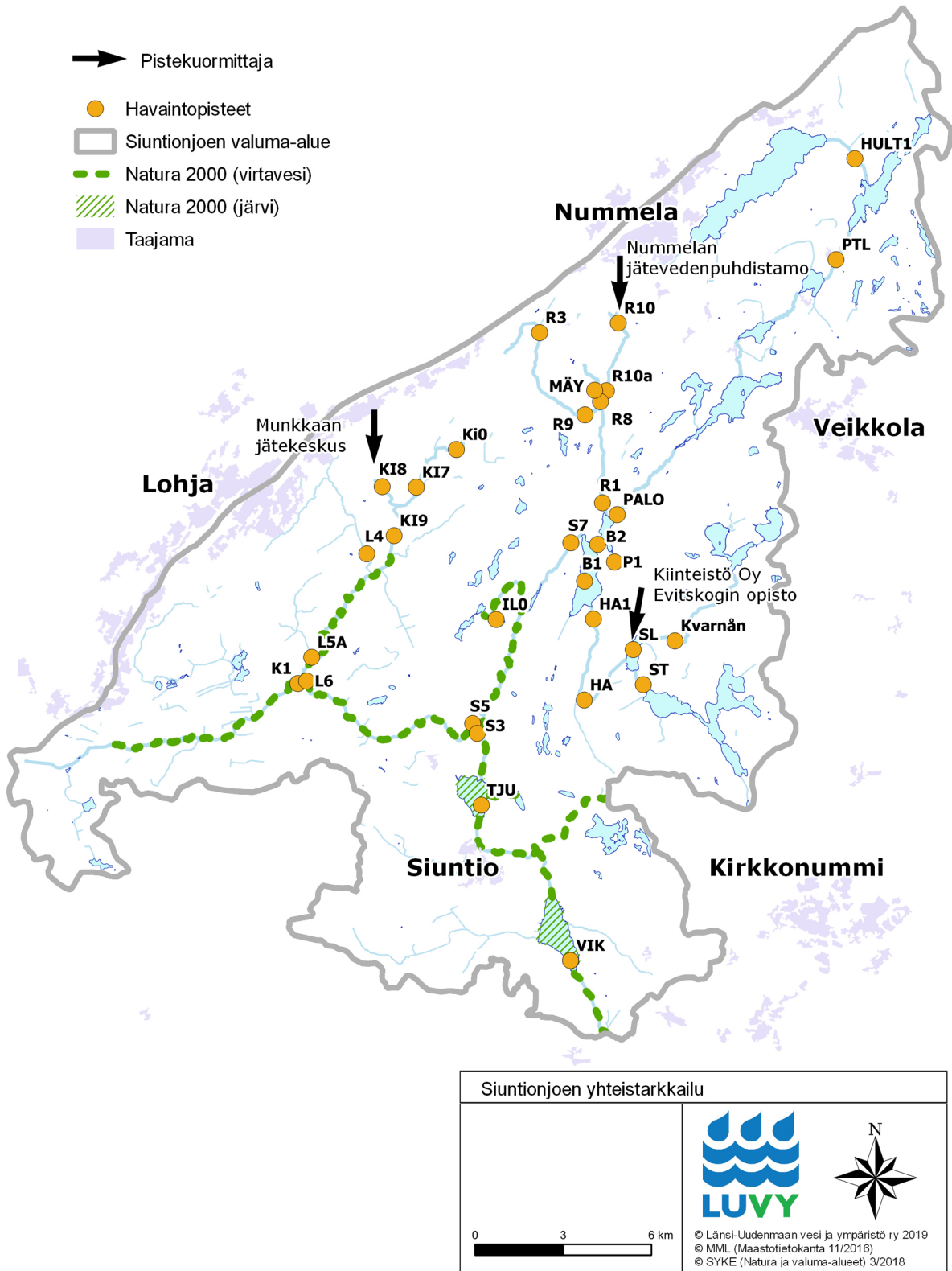
YHTEISTARKKAILUN OSALLISET	LUPAPÄÄTÖS	VEDENLAATU-TARKKAILU	KALATALOUS-TARKKAILU
PRYSMIAN FINLAND OY	UUS-2003-Y-596-111, 0195Y0164 18.9.2007 no YS 1152, Vaasan hallinto-oikeus nro 08/0403/1, Dnr 01902/07/5102 (22.12.2008)	X	X
OY LIVAL AB, NORDIC ALUMINIUM	ES AVI 19.6.2017 Nro 124/2017/1 Dnro UUS-2003-Y-597-111 (11.4.2007), No YS 489, Vaasan hallinto-oikeus nro 08/0098/3, Dnro 01165/07/5106 (26.2.2008)	X	X
SUOMEN SOKERI OY, KANTVIKIN PUHDISTAMO		X	X

2 Tarkkailualue

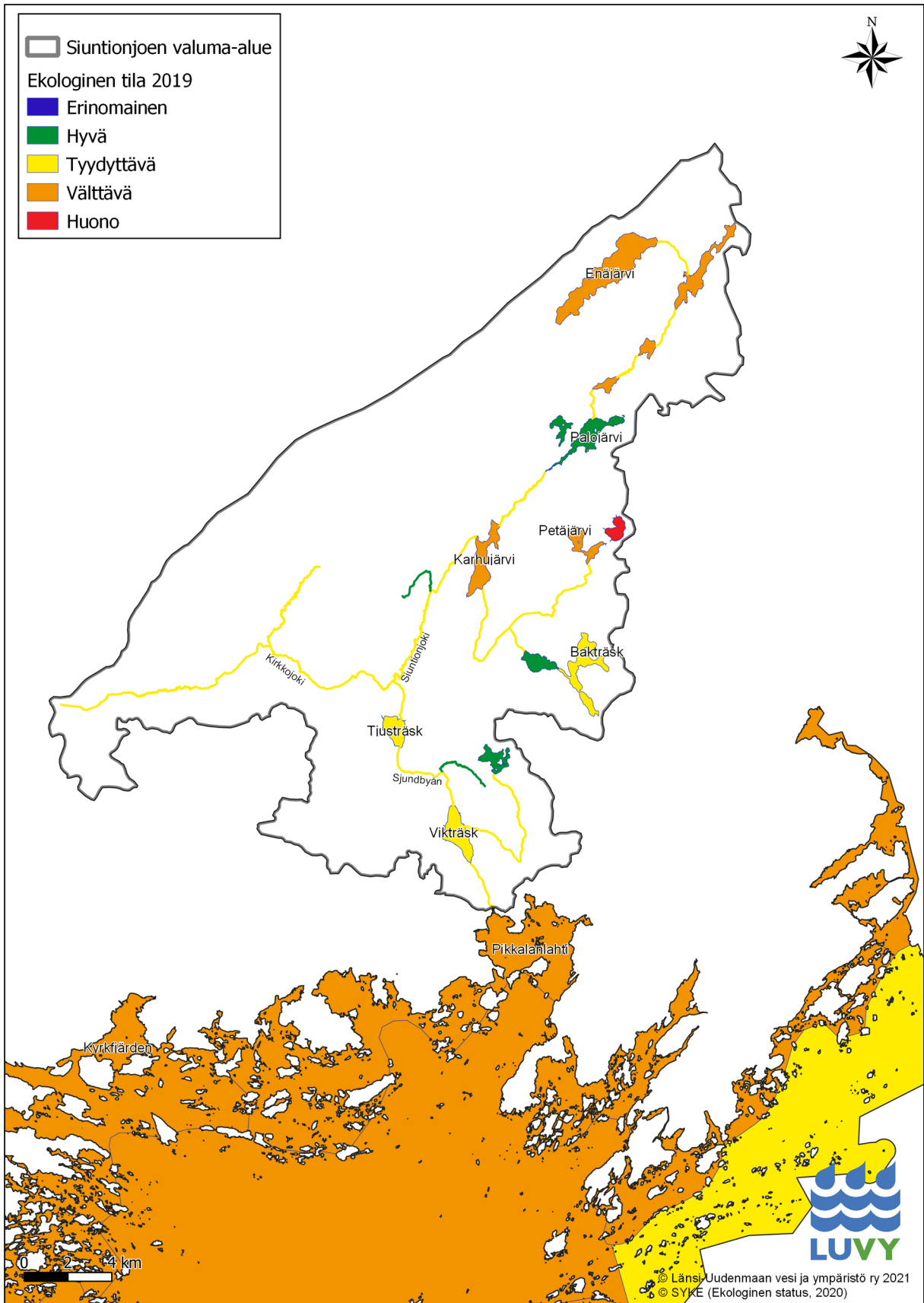
2.1 Siuntionjoen vesistö

Siuntionjoen vesistöalue (nro 22.00; kuva 1) sijaitsee läntisellä Uudellamaalla. Vesistöalueen pääuoma on Siuntionjoki, joka alkaa Nummelan taajaman paikkeilla Vihdin kunnassa ja päättyy Siuntion kunnan alueella Itämereen Pikkalanlahteen, jonne se laskee Pikkalanjokena. Suuri osa Siuntionjoen vesistöstä kuuluu Natura 2000 -alueeseen, joka on suojeltava toteuttaen lain määräämät suojelutavoitteet. Siuntionjoki on lisäksi ainoa ympäristöministeriön asettaman Vesistöjen erityissuojelutyöryhmän ehdottama erityissuojeltava jokivesistö Uudellamaalla.

Siuntionjoen vesistö on pääosin tyydyttävässä tai välttävissä ekologisessa tilassa kolmannen vesienhoitokauden ekologisen luokittelun mukaan (kuva 2; vesikartta.fi). Siuntionjoki on luontaisesti savisamea ja monet vesistöalueen järvet ovat luontaisesti reheviä johtuen alueen sijainnista Etelä-Suomen savipitoisilla, ravinteikkailla mailla. Siuntionjoen vesistöön tulee hajakuormitusta maa- ja metsätaloudesta sekä pistemäisistä että haja-asutuksen jätevesistä ja hulevesistä. Pistekuormitus on vähentynyt 1990-luvulta alkaen. Pistekuormittajat sijaitsevat vesistön latvapurojen varsilla (kuva 1) ja alajuoksulle päin hajakuormituksen osuus korostuu. Yhteistarkkailu keskittyy latvapuroihin pistekuormittajien lähialueille ja niiden alapuolisten virtavesien sekä Siuntionjoen pääuoman järvien seurantaan.



Kuva 1. Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailualue, pistekuormittajat sekä vedenlaadun havaintopaikat.

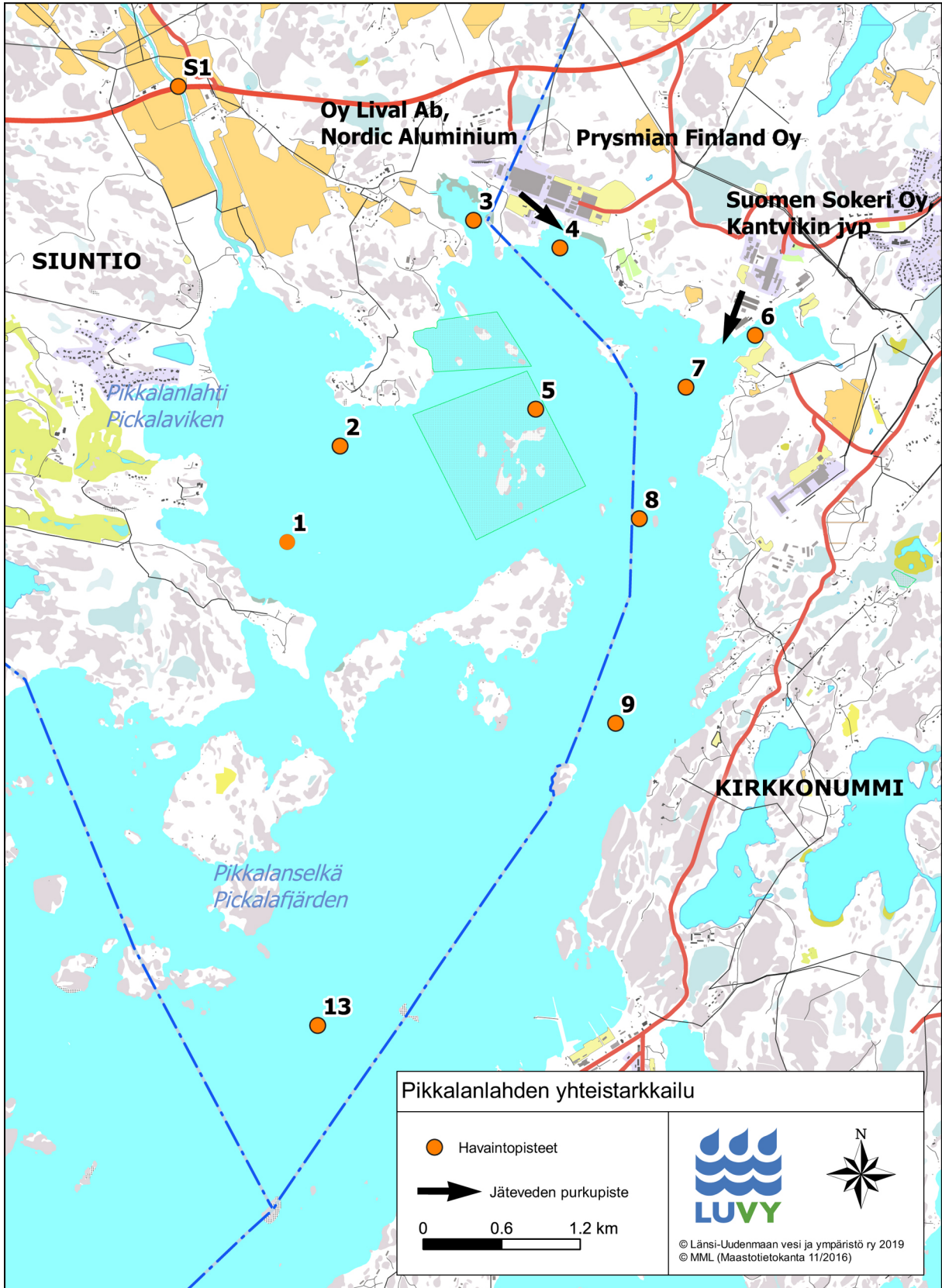


Kuva 2. Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden ekologinen tila pintavesien kolmannen luokittelukauden mukaan.

2.2 Pikkalanlahti

Pikkalanlahti kuuluu Itämeren lounaiseen sisäsaaristoon Siuntion ja Kirkkonummen kuntien alueilla ja sijoittuu Kopparnäsin ja Upinniemen väliin (kuva 3). Syvyydeltään lahti on enimmäkseen 5–7 metriä, mutta myös yli 10 m syviä alueita esiintyy, ja maksimisyvyys Upinniemen kärjen länsipuolella on 30 m. Etelässä Pikkalanlahti jatkuu melko avoimena Pikkalanselkänä ulkomerelle, mikä mahdollistaa vesien vaihtumisen sisäsaariston ja ulkomeren välillä. Pikkalanlahden perukkaan tulee vesiä Siuntionjoen vesistöalueelta Pikkalanjoesta (Siuntionjoen alaosa), joka on padottu meriveden pääsyn estämiseksi jokeen.

Pikkalanlahden ja -selän ekologinen tila on välttävä kolmannen vesienhoitokauden ekologisen luokittelun mukaan (kuva 2; vesikartta.fi). Suurin osa Pikkalanlahden kuormituksesta tulee Pikkalanjoen kautta Siuntionjoen vesistöstä. Pikkalanlahdella on myös pistekuormittajia (kuva 3), jotka suoraan laskevat puhdistetut jätevetensä merialueelle. Pikkalanlahden tarkkailu keskittyy pistekuormittajien läheisyyteen ja Pikkalanjoen suulle.



Kuva 3. Pikkalanlahden yhteistarkkailualue, pistekuormittajat ja vedenlaadun havaintopaikat.

2.3 Siuntionjoki 2030

Elinvoimainen ja esteetön Siuntionjoki 2030 -vesistövisio tähtää vesipuidedirektiivin mukaiseen vesistöjen hyvään tilaan. Vesistövision ja rahoitussopimuksen vuosille 2019–2024 ovat allekirjoittaneet kaikki valuma-alueen viisi kuntaa. Vesistövision keskeisimmät toimenpiteet ovat edistää Siuntionjoen vesistön hyvän ekologisen tilan saavuttamista, turvata vaelluskalojen esteetön kulku ja luonnonmukainen lisääntyminen sekä parantaa alueen virkistyskäyttöä huomioiden alueen elinkeinot.

Siuntionjoki 2030 -vision toteuttamiseksi on käynnistetty useita hankkeita. Päähankkeelle Siuntionjoen kunnostus -hankkeelle on saatu vuosille 2019–2022 Uudenmaan ELY-keskuksen myöntämää avustusta. Yhtenä hankkeen toimenpiteenä vesistön huonossa ja välttävissä tilassa oleville järville laaditaan kunnostussuunnitelmat. Kunnostussuunnitelmat on laadittu tähän mennessä Enäjärvelle, Heparille, Petäjärvelle ja Karhujärvelle, Poikkipuoliaisien, Tervalammen ja Huhmarjärven kunnostussuunnitelmat julkaistiin yhdessä. Tänä vuonna kunnostussuunnitelmat laaditaan vesistön alaosan järville Vikträskille ja Tjusträskille.

Järvien kunnostussuunnitelmissa kullekin järven valuma-alueelle esitetään sinne soveltuvat ja tarvittavat toimenpiteet ulkoisen kuormituksen vähentämiseksi. Näistä aloittamalla hajakuormitusta voidaan vähentää kustannustehokkaasti tulevina vuosina. Työ hajakuormituksen vähentämiseksi Siuntionjoen vesistössä on aloitettu mm. rakentamalla kosteikoita. Vuonna 2020 valmistui Heparin kosteikko Hepariin laskevaan Tammenojaan. Heparin on Siuntionjoen itäosan haaran latvajärvi. Toinen kolmen kosteikon kokonaisuus on toteutettu Risupakkajokeen, joka laskee Karhujärveen.

Hajakuormituksen vähentämiseksi Siuntionjoen kunnostus -hankkeessa on tehty myös hevostallien ympäristöneuvontaa, käsitelty soveltuvia peltolohkoja rakennekalkilla Kirkkojoen valuma-alueella vuonna 2020 ja lisäksi Siuntionjoen valuma-alueella on kartoitettu metsätaloudesta peräisin olevaa kuormitusta paikkatietoaineistojen avulla.

Siuntionjoen kunnostus -hankkeessa on aloitettu potentiaalisten taimenelle hyvin soveltuvien uomien kartoitukset ja sen mukaiset kunnostukset. Uomakartoituksia on tehty vuosina 2019–2021 34 uomassa ja kunnostuksia seitsemässä uomassa. Myös hankkeen hajakuormituksen vähentämistoimet tulevat hyödyttämään taimenia ja muita vesieliöitä, kun vedenlaatu paranee ja pohjien liettyminen toivottavasti tulevaisuudessa vähenee.

Siuntionjoki 2030 -vesistövisiota rahoittavat vuosina 2019–2024 alueen kunnat Vihti, Lohja, Siuntio, Inko ja Kirkkonummi sekä Rosk'n Roll Oy Ab ja Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Lisäksi visiota ovat rahoittaneet UUVI ry, Lohjan seudun ympäristöklusteri, Prysmian Group Finland Oy, Yara Suomi Oy ja Wärtsilä Oyj Abp. Ympäristöministeriö on rahoittanut Siuntionjoen kunnostus -hanketta 50 % hankkeen toteutuneista kustannuksista vesiensuojelun tehostamisohjelmasta vuosina 2019–2022. Hanke edistää Siuntionjoki 2030 -vesistövision toteutumista.

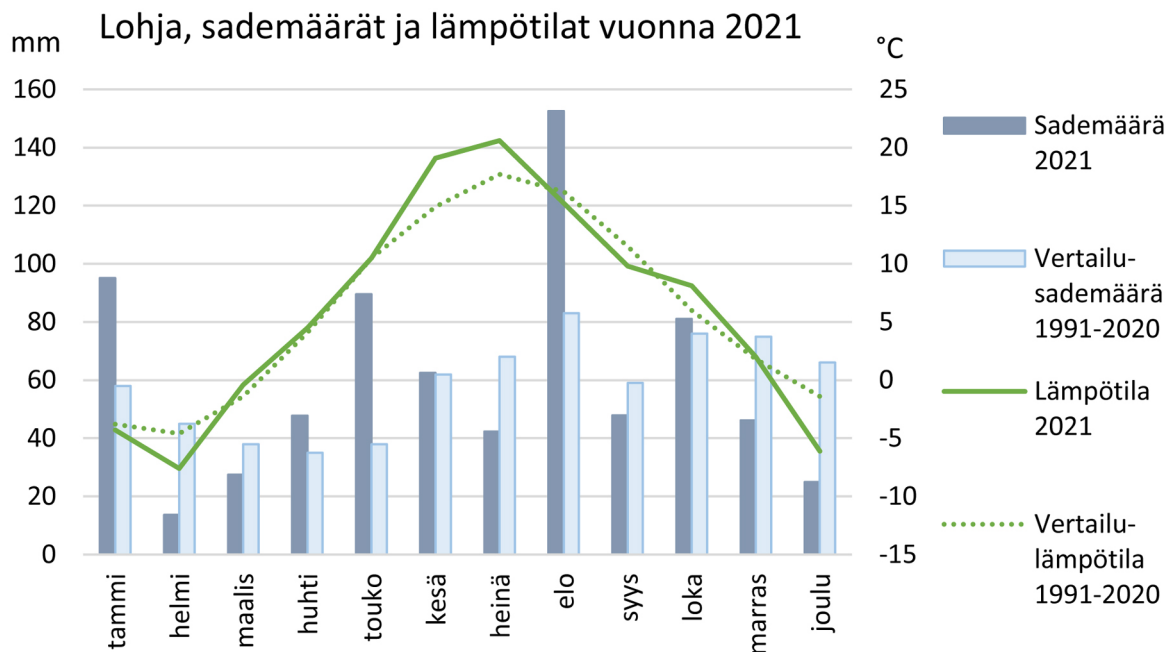
2.4 Rannikkovesivisio Pikkalanlahdella

Länsi-Uusimaa on tunnettu upeasta, ainutlaatuisesta rannikkovesialueestaan. Länsi-Uudenmaan alueella on lisäksi hienoja sisävesiä ja runsas, puhdasvetinen pohjavesivaranto. Alueella sijaitsevat Uudenmaan suurimmat järvet Lohjanjärvi ja Hiidenvesi sekä vuonomainen Pohjanpitäjänlahti. Länsi-Uudenmaan rannikkovesimuodotumat ovat kaikki välttävissä tai tyydyttävissä ekologisessa tilassa, joten työtä rannikkovesien parantamiseksi on jatkettava määrätietoisesti. Tämän haasteen ratkaisemiseksi Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry aloitti vuonna 2021 yhteistyössä Raaseporin, Inkoon, Siuntion ja Kirkkonummen kanssa Länsi-Uudenmaan rannikkovesivisio -hankkeen. Hankkeen tavoitteena on laatia pilottialueille (Raaseporin Dragsviksfjärden, Inkoon Kyrkfjärden, Siuntion Pikkalanlahti ja Kirkkonummen Tavastfjärden) kunnostustarkastelut. Lisäksi Länsi-Uudenmaan rannikkovesille laaditaan rannikkovesivisio, joka on yhteinen, määrätietoisien kunnostustyön tiekartta. Hankkeen aikana on toteutettu myös karttakysely, johon on osallistettu alueen asukkaita, mökkiläisiä ja luonnossa liikkuvia rannikkovesien kunnostustyöhön ja kerätty tietoa havaituista ongelmista. Hankkeen tavoitteena on käynnistää valuma-alueelähtöinen rehevöityneiden merenlahtien ja rannikkovesien kunnostus ekologisesti hyvään tilaan. Tätä työtä tehdään yhteistyössä alueen kuntien ja muiden hanketoimijoiden kanssa.

Pikkalanlahdelle on laadittu kunnostussuunnitelma, joka julkaistaan kevään 2022 aikana. Suunnitelmassa on käyty läpi vedenlaatu-, plankton- ja pohjaeläintulokset sekä se sisältää tietoja alueen kalastosta. Suunnitelmassa on käsitelty lisäksi Suomen meriluonnon monimuotoisuudesta tietoja sisältävän VELMU-karttapalvelun aineistoja sekä tarkasteltu kunnostusvaihtoehtoja monipuolisesti. Näihin perustuen alueelle ehdotetaan sinne parhaiten soveltuvat kunnostustoimet jatkotarkasteluun sekä toteutukseen. Pikkalanlahden tilaan vaikuttaa ennen kaikkea Siuntionjoen kautta valuma-alueelta tuleva kuormitus. Siuntionjoen kunnostus-hankkeessa jatketaan toimia Siuntionjoen valuma-alueella hajakuormituksen vähentämiseksi ja virtavesien kunnostamiseksi. Kunnostustyöt Pikkalanlahdella on tarkoitus käynnistää vuonna 2022 kalataloudellisilla kunnostuksilla.

Alueen kunnostaminen edellyttää määrätietoista suunnittelua ja sitoutumista pitkäjänteiseen työhön. Kunnostusten yksityiskohtaisempi suunnittelu ja rakenteiden rakentaminen edellyttävät jatkotoimia joko osana Länsi-Uudenmaan rannikkovesivisiota tai erillisinä toimenpiteitä. Kunnostustoimien jatkosuunnittelu ja toteutus olisi hyvä toteuttaa laajana eri toimijat kokoavana kokonaisuutena. Länsi-Uudenmaan rannikkovesikunnille tullaan Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n toimesta esittämään sitoutumista pitkäjänteiseen kunnostus-työhön osana Rannikkovesivisiota.

3 Vuoden 2021 sääolot



Kuva 4. Lohjan Porlan havaintoaseman kuukausittaiset sademäärät ja kuukauden keskilämpötilat vuonna 2021 sekä vastaavat keskimääräiset arvot vuosilta 1991–2020 (Ilmatieteen laitos 2021).

Lohjan Porlan säähavaintoasemalla vuoden 2021 tammikuu oli sateinen; sadanta oli 164 % vertailujakson (1991–2020) keskiarvosta (Ilmatieteen laitos 2021; kuva 4). Helmikuu oli keskimääräistä kuivempi (30 %) ja kylmä (keskilämpötila -7,6 °C). Keväällä sateet runsastuivat ja huhti- ja toukokuussa sadanta oli keskimääräistä runsaampaa (136–236 %). Kesäkuu ja heinäkuu olivat poikkeuksellisen lämpimiä (2,9–4,2 °C keskimääräistä lämpimämpiä) ja heinäkuu oli kuiva (62 %). Elokuussa ilmat viilenivät ja sadanta oli runsaampaa (184 %). Lokakuu oli keskimääräistä 2,1 °C lämpimämpi ja hieman sateisempi (107 %), muutoin loppuvuosi oli vähäsateinen (38–61 %). Joulukuun keskilämpötila (-6,1 °C) oli 4,7 °C keskimääräistä kylmempi. Koko vuoden 2021 keskilämpötila oli 6,0 °C, mikä erosi vertailukauden keskilämpötilasta vain -0,01 °C. Sadanta oli vuonna 2021 104 % keskimääräisestä. Kevättalven 2021 kylmemmät sääolosuhteet eroavat vuoden 2020 säästä, joka oli poikkeuksellisen lauha ja sateinen erityisesti keväällä (Ilmatieteen laitos 2020).

4 Näytteenotto

Vesinäytteitä otettiin Siuntionjoen virtavesipaikoilla pääosin tammikuusta lokakuuhun ja järvihavaintopaikoilla hieman harvemmin loppupalvella, kesällä ja loppukesällä. Pikkalanlahden havaintopaikoilla näytteitä otettiin loppupalvesta (helmikuu-maaliskuu) loppukesään (elokuu-syyskuu). Kasvukauden aikana otettiin myös kokoomanäytteet a-klorofyllianalyysia varten Siuntionjoen järvihavaintopaikoilta ja Pikkalanlahdelta 0–2 m syvyydeltä. Siuntionjoen suun havaintopaikalta a-klorofyllinäytteet otettiin vain kerran vuodessa 1 m syvyydeltä. Näytteenoton yhteydessä havainnoitiin säätilaa ja muita tuloksiin mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä. A-klorofyllin lisäksi vesinäytteistä analysoidut fysikaalis-kemialliset vedenlaatuominaisuudet ovat lämpötila, happipitoisuus, näkösyvyys, alkaliniteetti, pH, sähkönjohtavuus, kiintoaine, sameus, väriluku, biologinen ja kemiallinen hapenkuutus ja ravinteet. Lisäksi analysoitiin hygieenistä laatua kuvaavat bakteeripesäkepitoisuudet.

Näytteet otti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n sertifioitu näytteenottaja (erikoistumispatenttien ala vesi- ja vesistönäytteet). Näytteet analysoitiin Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n vesilaboratoriossa, joka on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025: 2017. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä verkkosivuilta www.finas.fi. Laboratorio voi tarvittaessa lähettää näytteen tutkittavaksi hyväksymälleen alihankkijalle, jonka tuloksista laboratorio vastaa. Vedenlaadun analyysitulokset on esitetty liitteissä 1 ja 2. Analyysimenetelmäluettelo ja määrittämissuoritukset ovat liitteessä 3.

5 Yhteistarkkailualueiden kuormitus

Yhteistarkkailualueiden pistemäinen jätevesikuormitus on vähentynyt olennaisesti 1990-luvulta lähtien kuormittajien tekemien toimenpiteiden ansiosta (kuva 5). Kunnallisia puhdistamoita on suljettu ja vedet keskitetty suurempiin keskuspuhdistamoihin Siuntionjoen vesistöalueen ulkopuolelle. Siuntionjoen vesistöalueen suurin jäteveden käsittelijä on Nummelan puhdistamo, joka purkaa käsitellyt jätevedet Risubackajokeen, mistä vedet kulkeutuvat Karhujärven kautta Siuntionjokeen (kuva 1). Nummelan puhdistamoa on aikojen kuluessa saneerattu pariinkin kertaan ja puhdistustulos on parantunut lupaehtojen kiristymisten ja monien kehittyneiden toimenpiteiden ansiosta. Puhdistamolla on myös aloitettu lähtevän jäteveden hygienisointi peretikahapolla toukokuussa 2017. Alueen toiseksi suurin pistekuormittaja on Rosk'n Roll Oy Ab:n Munkkaan jätekeskus Kirkkojoen haarassa Kivikoskenpuron osavalmu-alueella. Jätekeskuksen alueelta tulee kuormitusta myös pintavaluntana pääosin Kivikoskenpuron sivuojan ja kolmen pienemmän ojan kautta. Jätekeskuksen jätevesistä suuri osa johdetaan Lohjan kaupungin puhdistamolle. Tämän ja jätekeskuksen oman käänteisosmoosiin perustuvan puhdistamon käyttöönoton ansiosta jätevesien määrä on puolittunut ja veden laatu parantunut Munkkaan jätekeskuksen purkuojassa vuodesta 2005 lähtien. Vuonna 2021 jätekeskuksen oma puhdistamo ei ollut käytössä ja kaikki jätevedet ohjattiin kaupungin puhdistamolle (Rauta 2022). Huomattavasti pienempi, mutta alueellisesti merkittävä pistekuormittaja on ollut myös Kirkkonummen Aktiivikeskus KOy, nykyään Kiinteistö Oy Evitskogin Opisto, jonka puhdistamon jätevedet lasketaan Stora Lonoksin luusuaan. Skanska Infra Oy:n (Ratametsän kaatopaikka) tarkkailuvelvollisuus on päättynyt vuonna 2020.

Myös Pikkalanlahden alueen pistemäinen kuormitus on vähentynyt kuormittajien määrän vähennyttä (Siuntion kunnan ja Upinniemen varuskunnan jätevedet, näitä ennen vielä Kirkkonummen jätevedet 1995). Nykyään Suomen Sokeri Oy:n puhdistamo purkaa käsitellyt jätevetensä satama-altaaseen Pikkalanlahden koillisnurkassa (kuva 3). Nämä jätevedet koostuvat tehtaan prosessivesistä ja sosiaalitoimien jätevesistä sekä alueen muiden toimijoiden Avena Kantvik Oy:n (ent. Mildola Oy), voimalaitoksen, Danisco konsernin, Kantvikin pohjoissataman ja Novelpack Oy:n sosiaali- ja prosessivesistä ja lisäksi Kantvikin asuntoalueen yhdyskuntajätevesistä. Prysmian Group Finland Oy:n ja Oy Lival Ab, Nordic Aluminiumin käsitellyt prosessivedet ja saniteetti-, sosiaali- ja tehdas-tilojen sekä alueen taajama-asutuksen käsitellyt jätevedet puretaan myös Pikkalanlahdelle Båtvikenin lähetyville. Puhdistamolle johdettavan jäteveden määrä väheni vuonna 2019, sillä silloin kurssikeskuksen ja asuinrakennusten jätevedet yhdistettiin siirtoviemäriin. Lisäksi Nordic Aluminiumin pintakäsittelyprosessi ei ole enää tuottanut päästöjä mereen, vaan vesi on kiertänyt sisäisessä järjestelmässä 10.2.2018 alkaen.

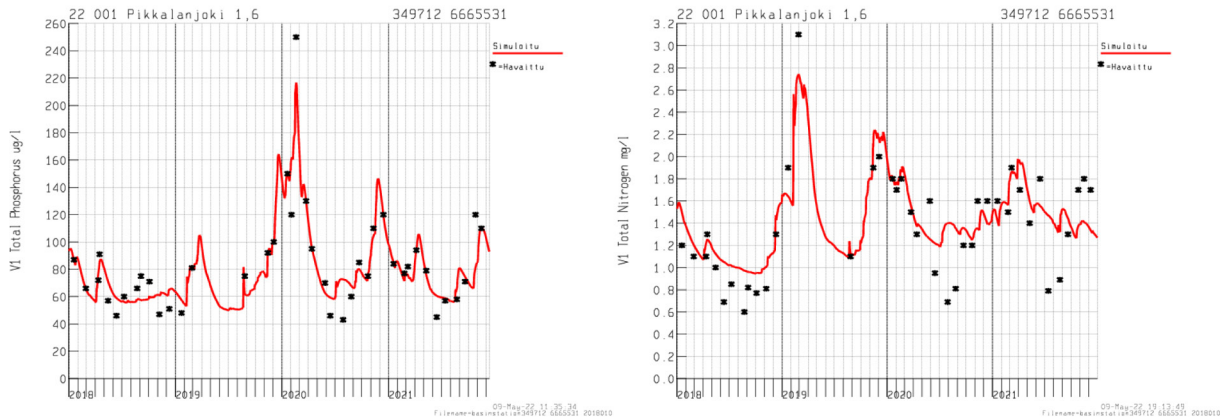


Kuva 5. Pistekuormittajien toiminnassa tapahtuneita merkittäviä jätevesikuormituksen määrää Siuntionjoen vesistöalueella ja Pikkalanlahdella vähentäneitä muutoksia 1990-luvulta lähtien.

Yhteistarkkailualueiden ulkoista ravinnekuormitusta mallinnettiin Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) kehittämällä ja ylläpitämällä VEMALA-mallilla (Huttunen ym. 2016). VEMALA on dynaaminen malli, joka sisältää useita osia: WSFS-hydrologinen ennustemallijärjestelmä käsittää sade- ja lämpötilahavainnot, lumen, maankosteuden ja pohjaveden valuntalaskennan sekä virtaamat ja vedenkorkeudet joissa ja järvissä. Vihma-työkalu ja Icecream-malli puolestaan keskittyvät peltojen kuormitukseen ja ravinnekiertoon. Lisäksi mukana on tyyppimalli VEMALA-N, joka mallintaa prosesseja pelloilla ja metsissä.

Peltokuormituksen mallinnuksessa huomioidaan peltolohkon kaltevuus, maalaji, viljelykasvilaji, fosforiluku ja pH. Peltotiedot ovat VEMALA:ssa 42-prosenttisesti lohkokohtaisina, muille pelloille arvot lasketaan kuntatasolla. Haja-asutuksen kuormituksessa käytetään alueittaisia omien puhdistamoiden puhdistustehojen arvioita sekä kiinteistön etäisyyttä uomasta tai järvestä. Pistekuormitustiedot tulevat ympäristövalvonnan sähköisestä asiointijärjestelmästä (YLVA). Ilmalaskeuma lasketaan lähimpien mittausasemien vuosittaisista tiedoista. Hulevesikuormituksen laskentatapa on muuttunut ja hulevesikuormituksen osuus on nykyään huomattavasti suurempi kuin aiemmin tehdyissä VEMALA-mallinnuksissa. Luonnonhuuhtouma mallinnetaan fosforin osalta VEPS-mallilla ja typen osalta VEMALA-N-tyyppimallilla, joita on nykyisessä VEMALA-mallissa päivitetty lisäämällä niihin valtakunnallisen MetsäVesi-hankkeen tulokset.

VEMALA:n laskemat tulokset ovat olleet Länsi-Uudenmaan järvillä fosforin osalta luotettavia, mutta typen osalta malli paikoin yliarvioi kuormituksen (Pellikka ym. 2020). Lisäksi tässä kuormitustarkastelussa on keskitytty ainoastaan kokonaisravinteiden (typpi, fosfori) kuormitukseen, sillä nitraattityypen pitoisuudet VEMALA-malli mallintaa todellisuutta suuremmiksi, kun taas fosfaattifosforin kohdalla tilanne on päinvastainen. Siuntionjoen vesistöissä esimerkiksi Pikkalanjoella VEMALA-mallin pitoisuusarvot ovat pääosin vastanneet mitattuja pitoisuuksia, mutta ajoittain malli yliarvioi kuormitusta etenkin pienillä pitoisuuksilla ja aliarvioi pitoisuushuippuja (kuva 6).



Kuva 6. Pikkalanjoen kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuudet 2018–2021 havaittuina ja VEMALA-kuormitusmallin simuloimina pitoisuuksina.

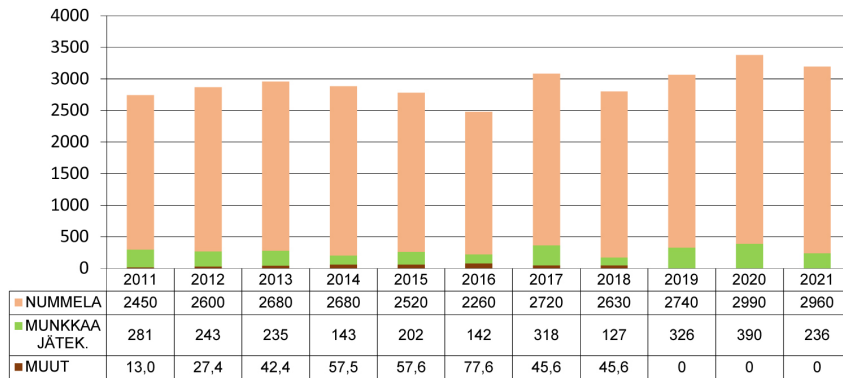
5.1 Siuntionjoen vesistö

5.1.1 Pistemäinen jätevesikuormitus

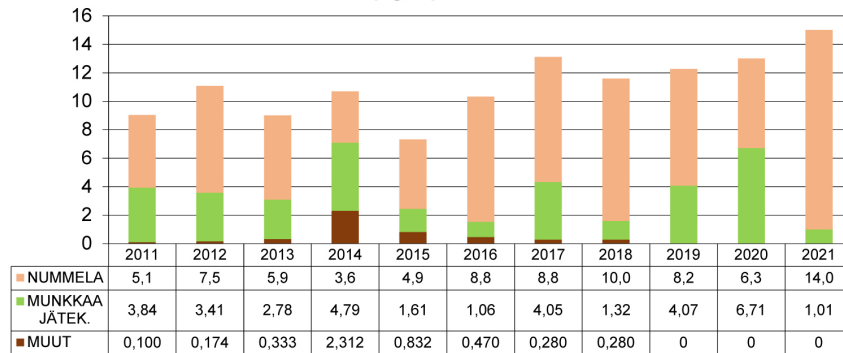
Vuonna 2021 Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailun pistekuormittajien Nummelan puhdistamon ja Munkkaan jätekeskuksen yhteenlaskettu jätevesimäärä oli 3 196 m³/d, mikä oli hieman vähemmän kuin 2020. Tästä 236 m³/d oli Munkkaan jätekeskukselta. Nummelan puhdistamon jätevesimäärä perustuu puhdistamolla käsiteltyyn jätevesimäärään (Valtonen 2022a) ja Munkkaan jätekeskuksen vesimäärä jätekeskuksen pisteen O8 virtaamiin. Entisen Aktiivikeskuksen (nyk. Kiinteistö Oy Evitskogin Opisto) osalta tietoja ei ole ollut saatavilla, sillä tarkkailua on tehty puutteellisesti omistajavaihdoksista johtuen.

Nummelan jätevedenpuhdistamon käsittelytulokset vuonna 2021 eivät kaikilta osin saavuttaneet lupapäätöksessä asetettuja raja-arvoja (Valtonen 2022a). Vuosikeskiarvona laskettu typenpoiston teho (75 %) ei saavuttanut raja-arvoa (80 %). Lisäksi nitrifikaatioasteen ja pitoisuuksien neljännesvuosikeskiarvoille asetettuja raja-arvoja ei saavutettu jaksolla 1/2021, ja jaksolla 2/2021 ei saavutettu raja-arvoja nitrifikaatioasteen ja ammoniumtypen pitoisuuden suhteen. Nummelan jätevedenpuhdistamon toimintaa ja kuormitusta vuonna 2021 on käsitelty tarkemmin kuormitustarkkailun tulosten yhteenvetoraportissa (Valtonen 2022a). Puhdistamon vuoden 2021 kuormitus oli BOD:n (biologinen hapenkulutus) sekä fosfori- ja typpikuormituksen osalta suurempi kuin viime vuosina (kuva 7). Nummelan puhdistamolla olikin alkuvuodesta 2021 häiriö, joka vaikutti erityisesti nitrifikaatioprosessiin, ja jonka seurauksena Risubackajoessa havaittiin kohonneita typen, ammoniumtypen ja biologisen hapenkulutuksen pitoisuuksia sekä alkaliniteetin arvoja (Mettinen 2021). Helmikuun lopulla tilanne oli jo alkanut normalisoitua ja typpipitoisuus laskenut lähelle viime vuosien tasoa.

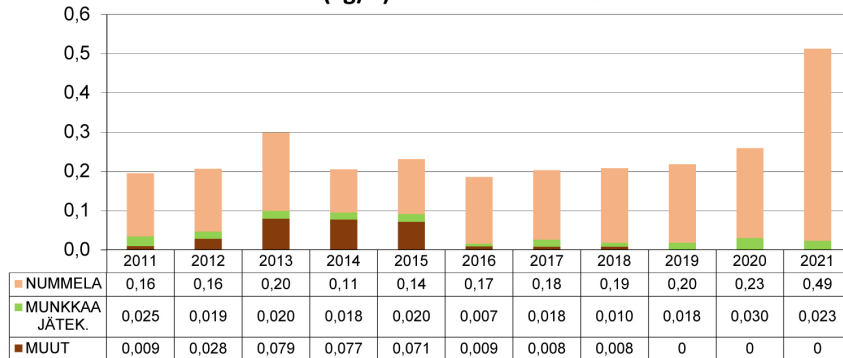
Munkkaan jätekeskuksen kuormitus oli vuonna 2021 pienempi verrattuna edellisvuoteen (kuva 7), jolloin alkuvuonna 2020 jätekeskuksen purkuojassa pitoisuudet olivat suuret ja ojan vesimäärä oli aiempaa suurempi, mikä lisäsi kuormitusta. Kuormitus on laskettu käyttäen Munkkaan jätekeskuksen virtaamia Kivikoskenpuroon (havaintopaikka O8) ja yhteistarkkailunäytteiden ravinnepitoisuuksia havaintopaikalla K8. Vuonna 2021 jätekeskuksen oma puhdistamo ei ollut käytössä ja kaikki jätevedet ohjattiin kaupungin puhdistamolle (Rauta 2022).

Jätevesikuormitus (m³/d) 2011-2021

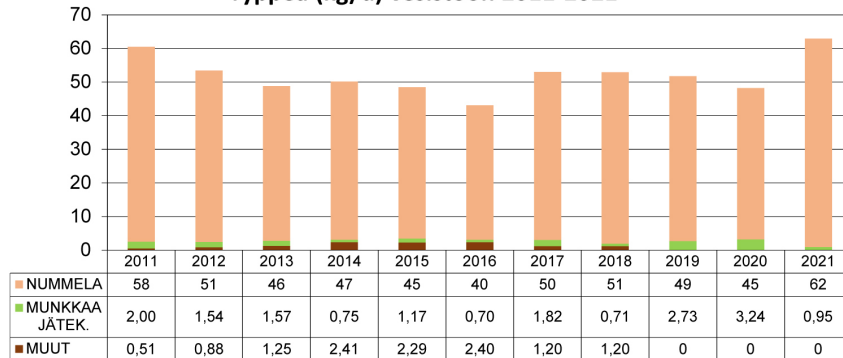
BOD-kuormitus (kg/d) vesistöön 2011-2021



Fosforia (kg/d) vesistöön 2011-2021



Typeä (kg/d) vesistöön 2011-2021



Kuva 7. Siuntionjoen vesistön pistemäisen jätevesikuormituksen määrä (m³/d) sekä fosfori-, typpi- ja BOD-kuormituksen (kg/d) vuosikeskiarvot vuosina 2011–2021. Nummelan puhdistamon tulokset ovat raportista Valtonen (2022a). Vuosina 2020 ja 2021 keskiarvojen laskennassa on mukana kaikki vuoden aikana otetut näytteet. Munkkaan jätekeskuksen kuormitus on laskettu käyttäen virtaamia Kivikoskenpuroon (havaintopaikka O8) ja yhteistarkkailunäytteiden ravinnepitoisuuksia havaintopaikalla K18. Kohtaan ”Muut” sisältyy Nuorisokoti Pikku-Nummela ja ABC Pickala (vuoteen 2015 asti) ja Kirkkonummen Aktiivikeskus, nykyinen Kiinteistö Oy Evitskogin opisto (tietoja ei saatavilla vuodesta 2019 lähtien).

Siuntionjoen vesistön pistemäistä ravinnekuormitusta arvioitiin lisäksi haja-asutuksen jätevesiasetuksen (209/2011) mukaisten kuormituslukujen avulla (taulukko 3). Haja-asutuksen kuormituslukujen 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) asukasvastineluvun mukaan. Tässä asetuksessa yhden henkilön biologisen hapenkulutuksen kuormitus on 70 g/d. Vuonna 2021 Nummelan puhdistamon osalta fosforin, typen ja biologisen hapenkulutuksen arvot olivat koholla edellisvuoteen verrattuna ja Munkkaan jätekeskuksen osalta pienemmät.

Taulukko 3. Keskimääräinen pistemäisen fosforin, typen ja biologisen hapen kulutuksen (BOD₇) kuormitus Siuntionjoen alueella haja-asutuksen käsittelemättömiä jätevesiä vastaavina lukuina vuonna 2021 ja suluissa vuonna 2020.

Kuormittaja	Haja-asutuksen kuormitusluku		Asukasvastineluku
	Fosfori	Typpi	BOD ₇
Nummelan jv-puhdistamo	223 (105)	4429 (3214)	200 (90)
Munkkaan jätekeskus	10 (13)	68 (231)	14 (96)
Yhteensä	233 (118)	4497 (3445)	214 (186)

5.1.2 Kokonaisravinnekuormitus kuormituslähteittäin

Siuntionjoen valuma-alueen kokonaisravinnekuormitusta kuormituslähteittäin tarkasteltiin Suomen ympäristökeskuksen VEMALA-mallin avulla (Huttunen ym. 2016). Kuormitusluvut (kg/vuosi, t/vuosi) ovat keskiarvoja jaksolle 1.1.2012–31.12.2021 (tiedot haettu 3.2.2022).

VEMALA-mallin mukaan pistekuormittajien osuus lähtevästä fosforikuormituksesta on kaikilla osavaluma-alueilla pieni (taulukko 4, kuva 8). Korkein pistemäisen fosforikuormituksen osuus oli Risubackajoen alueella (3,3 %) ja toiseksi korkein Karhujärven (Björträskin) alueella (1 %). Peltoviljely oli vallitseva fosforin kuormituslähde kaikilla osavaluma-alueilla (51,2–70,6 %). Seuraavaksi suurin kuormituslähde oli metsien luonnonhuuhtouma (13,1–22,9 %). Peltoviljelyn osuus oli suurin Kirkkojoen (Kyrkån) valuma-alueella (70,6 %) ja metsien luonnonhuuhtouman Palojärvenkosken (22,9 %) ja Karhujärven alueilla (22,3 %). Metsistä lähtevän luonnonhuuhtouman suhteellinen osuus fosforikuormituksesta on suurinta alueilla, joilla peltoviljelyn osuus on pienempää ja lähtevä fosforikuormitus määrällisesti vähäisintä. Kuormitusta Siuntionjoen alueella tulee myös mm. hulevesistä, vakitukselta haja-asutuksesta ja peltojen luonnonhuuhtoumasta. Suurin kokonaiskuormitus Siuntionjoen pääuomaan tuli Kirkkojoen (8781,7 kg/v) ja Karhujärven alueilta (6467,3 kg/v). Karhujärven alueelle kuormitusta tuli yläpuolisilta Risubackajoen, Palojärvenkosken (sis. Enäjärven) ja Harvsån valuma-alueilta 1739,3–2544,2 kg/v per alue. Vikträskistä Siuntionjoen pääuomaan pitkin Pikkalanlahteen lähtevä fosforikuorma oli 17 506,5 kg/v.

Myös typen osalta peltoviljely (23,5–54,7 %) ja metsien luonnonhuuhtouma (23,8–36,8 %) olivat vallitsevat kuormituslähteet (taulukko 5, kuva 8). Suurin peltoviljelyn osuus oli Kirkkojoen valuma-alueella (54,7 %) ja metsien luonnonhuuhtouman Harvsån valuma-alueella (36,8 %). Risubackajoen alueella jopa 40 % tyyppistä oli peräisin pistekuormituksesta ja Karhujärven alueella vastaavasti 13,2 %. Vikträskin ja Tjusträskin alueilla pistekuormituksen osuudet olivat melko pienet (4,6–5,6 %). Muita tyyppikuormituksen lähteitä ovat mm. peltojen luonnonhuuhtouma, hulevedet, haja-asutus ja ilmalaskeuma. Suurin määrä typpeä tuli Siuntionjoen pääuomaan Kirkkojoen (113,7 t/v) ja Karhujärven (113,5 t/v) alueilta. Karhujärven yläpuolisten valuma-alueiden kuormitus oli 16,2–41,3 t/v per alue. Vikträskistä eteenpäin Pikkalanlahtea kohti lähtevä tyyppikuorma oli 295,2 t/v.

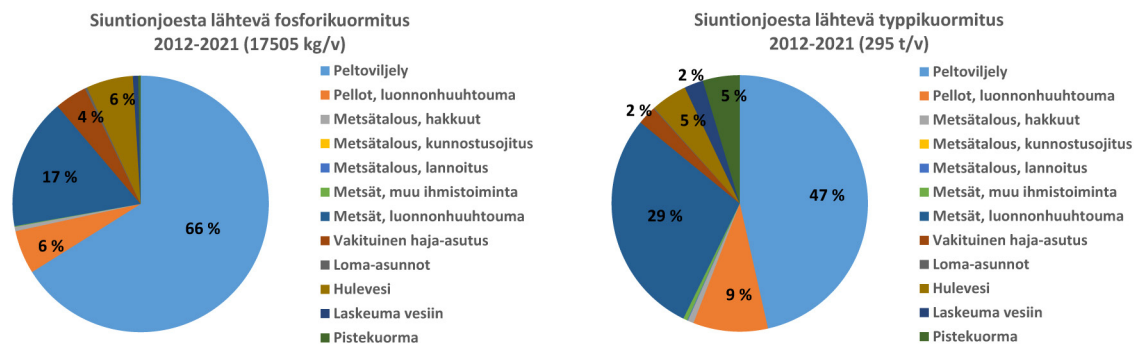
Nummelan puhdistamon kuormitus on huomioitu VEMALA-laskelmissa, mutta Munkkaan jätekeskuksen kuormituksen osuus arvoitiin erikseen. Vuonna 2021 Munkkaan jätekeskuksen fosforikuormitus (0,023 kg/d) oli VEMALA-mallista saatuun Kirkkojoen vuoden 2021 kokonaisfosforikuormitukseen suhteutettuna pieni (0,11 %). Myös jätekeskuksen tyyppikuormitus (0,95 kg/d) oli VEMALA-mallista saatuun Kirkkojoen kokonaistyyppikuormitukseen suhteutettuna pieni (0,31 %).

Taulukko 4. Siuntionjoen vesistön osavalmu-alueilta lähtevän fosforikuormituksen jakautuminen kuormituslähteiden välillä (%) VEMALA-mallin mukaan sekä alueilta lähtevä kokonaiskuormitus (kg/v). Arvot ovat keskiarvoja ajalta 1.1.2012–31.12.2021. Tiedot haettu 3.2.2022.

Valuma-alue	Alueelta lähtevä fosforikuorma (keskimääräinen 2012-2021)												Summa
	%												
	Pelto- viljely	Pellot, luonnon- huuh- touma	Metsä- talous, hakkuut	Metsä- talous, kunnostus- ojitus	Metsä- talous, lannoitus	Metsät, muu ihmis- toiminta	Metsät, luonnon- huuh- touma	Vaki- tuinen haja- asutus	Loma- asunnot	Hulevesi	Laskeu- ma vesiin	Piste- kuorma	
Vikträskin alue (22.001)	66,1	5,5	0,5	0,0	0,0	0,1	16,6	4,1	0,3	5,9	0,7	0,3	17506,5
Tjusträskin alue (22.002)	64,7	5,4	0,6	0,0	0,0	0,1	16,9	4,4	0,3	6,5	0,7	0,4	16697,9
Björträskin alue (22.003)	54,9	4,6	0,8	0,0	0,0	0,3	22,3	6,8	0,8	7,1	1,6	1,0	6467,3
Palojärvenkosken alue (22.004)	51,2	4,6	0,6	0,0	0,0	0,4	22,9	7,3	0,9	9,9	2,1	0,0	2544,2
Enäjärven valuma-alue (22.005)	56,3	4,9	0,4	0,0	0,0	0,1	17,0	3,7	0,4	14,4	2,8	0,0	1326,0
Kyrkån valuma-alue (22.006)	70,6	5,9	0,3	0,0	0,0	0,0	13,1	3,0	0,1	6,8	0,1	0,0	8781,7
Risubacka Än valuma-alue (22.007)	56,4	4,9	0,9	0,0	0,0	0,1	21,4	6,1	0,3	6,5	0,2	3,3	1901,5
Harvsån valuma-alue (22.008)	56,3	4,4	0,9	0,0	0,0	0,4	21,3	7,8	1,0	6,0	1,6	0,3	1739,3

Taulukko 5. Siuntionjoen vesistön osavalmu-alueilta lähtevän typpikuormituksen jakautuminen kuormituslähteiden välillä (%) VEMALA-mallin mukaan sekä alueilta lähtevä kokonaiskuormitus (kg/v). Arvot ovat keskiarvoja ajalta 1.1.2012–31.12.2021. Tiedot haettu 3.2.2022.

Valuma-alue	Alueelta lähtevä typpikuorma (keskimääräinen 2012-2021)												Summa
	%												
	Pelto- viljely	Pellot, luonnon- huuh- touma	Metsä- talous, hakkuut	Metsä- talous, kunnostus- ojitus	Metsä- talous, lannoitus	Metsät, muu ihmis- toiminta	Metsät, luonnon- huuh- touma	Vaki- tuinen haja- asutus	Loma- asunnot	Hulevesi	Laskeu- ma vesiin	Piste- kuorma	
Vikträskin alue (22.001)	46,8	9,4	0,8	0,0	0,1	0,5	28,4	2,4	0,1	4,6	2,4	4,6	295,2
Tjusträskin alue (22.002)	44,7	9,2	0,8	0,0	0,1	0,5	28,9	2,5	0,1	5,0	2,5	5,6	257,0
Björträskin alue (22.003)	32,9	6,6	1,0	0,0	0,1	0,9	32,5	3,3	0,2	4,5	4,7	13,2	113,5
Palojärvenkosken alue (22.004)	38,0	7,0	0,9	0,0	0,1	1,3	35,6	3,8	0,3	6,5	6,5	0,0	40,9
Enäjärven valuma-alue (22.005)	38,1	8,5	0,6	0,0	0,1	0,4	29,8	2,0	0,2	10,8	9,4	0,0	16,2
Kyrkån valuma-alue (22.006)	54,7	11,3	0,5	0,0	0,1	0,3	24,9	2,0	0,0	5,8	0,4	0,0	113,7
Risubacka Än valuma-alue (22.007)	23,5	5,4	0,8	0,0	0,1	0,2	23,8	2,4	0,1	3,3	0,4	40,0	41,3
Harvsån valuma-alue (22.008)	37,4	7,5	1,2	0,0	0,1	1,4	36,8	4,2	0,4	4,6	5,8	0,6	27,4



Kuva 8. Siuntionjoesta Pikkalanlahteen lähtevä fosforin ja typen kokonaiskuormitus jaettuna pääasiallisiin kuormituslähteisiin (keskiarvot jaksolle 1.1.2012–31.12.2021, tiedot haettu 14.2.2022). Kuormituslähteet, joiden prosenttiosuutta ei ole esitetty piirakkakuviassa, muodostavat jokainen <1 % kokonaiskuormituksesta.

5.2 Pikkalanlahti

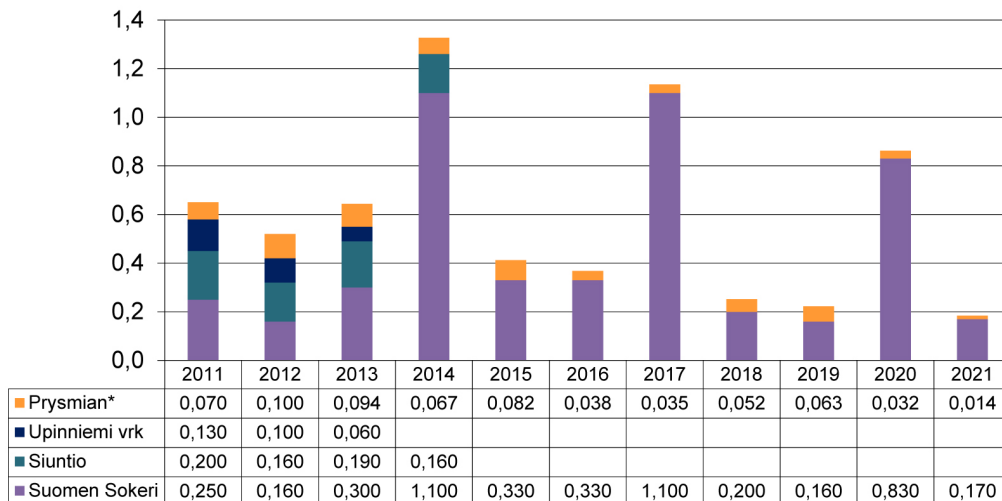
5.2.1 Pistemäinen jätevesikuormitus

Vuonna 2021 pistemäinen kuormitus Pikkalanlahteen oli kokonaisuudessaan 0,18 kg/d fosforia ja 1,97 kg/d typpeä (kuva 9; Valtonen 2022b, Valtonen 2022c). Biologisen hapenkulutuksen (BOD) kuormitus oli 23,2 kg/d. Suomen Sokeri Oy:n ja Prysmian Group Finland Oy:n kuormitus oli pienempää kuin edellisenä vuonna. Pistemäisen Pikkalanlahteen päätyvän fosfori- ja BOD-kuormituksen määrä vaihtelee vuosittain paljon Suomen Sokeri Oy:n jätevesien puhdistustuloksen myötä. Nordic Aluminiumin pintakäsittelyprosessi ei enää vuosina 2019–2021 ole tuottanut päästöjä mereen, vaan vesi on kiertynyt sisäisessä järjestelmässä 10.2.2018 alkaen.

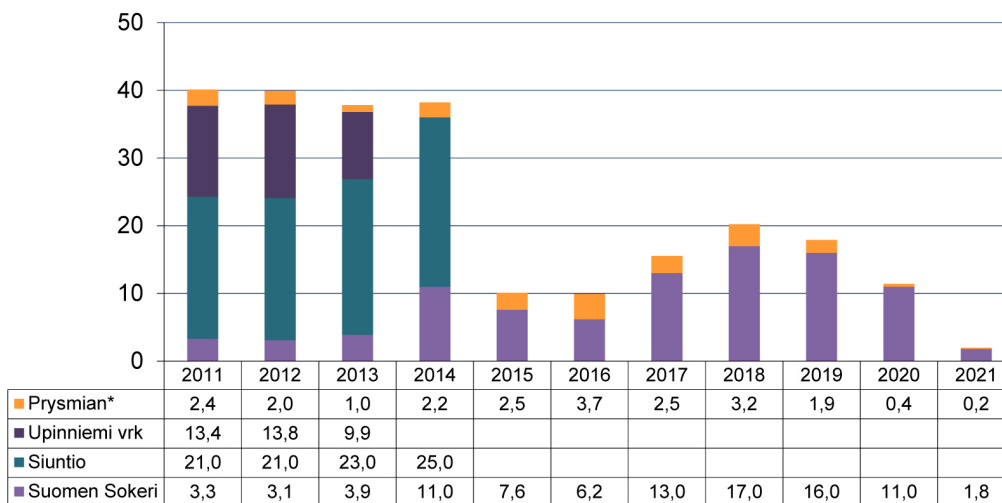
Suomen Sokerin jätevedenpuhdistamolla käsiteltiin vuonna 2021 n. 265 400 m³ jätevettä (Valtonen 2022b). Käsittelytulokset saavuttivat neljännesvuosikeskiarvoille asetetut raja-arvot lukuun ottamatta BOD-pitoisuutta jaksolla 1/2021. Prysmian Group Finland Oy:n käsitelty jätevesimäärä oli vuonna 2021 19 099 m³ (Valtonen 2022c). Saniteettijätevedenpuhdistamolle fosforin osalta asetettu luparaja-arvo vuosikeskiarvona saavutettiin, mutta BOD:n osalta vuosikeskiarvo ylitti raja-arvon. Myöskään BOD:n (45 % / 90 %) ja fosforin käsittelytehot (61 % / 90 %) eivät saavuttaneet raja-arvoja. BOD:n ja kiintoaineen pitoisuuksia koskevat Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 raja-arvot saavutettiin. Puhdistamojen toimintaa vuonna 2021 on käsitelty tarkemmin puhdistamojen kuormitustarkkailujen yhteenvetoraporteissa (Valtonen 2022b, Valtonen 2022c).

Pikkalanlahden pistemäistä ravinnekuormitusta arvioitiin lisäksi haja-asutuksen jätevesiasetuksen (209/2011) mukaisten kuormituslukujen avulla (taulukko 6). Haja-asutuksen kuormituslukujen 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) asukasvastineluvun mukaan. Tässä asetuksessa yhden henkilön biologisen hapenkulutuksen kuormitus on 70 g/d. Ravinteiden ja biologisen hapen kulutuksen kuormituksen arvot olivat vuonna 2021 edellisvuotta pienemmät.

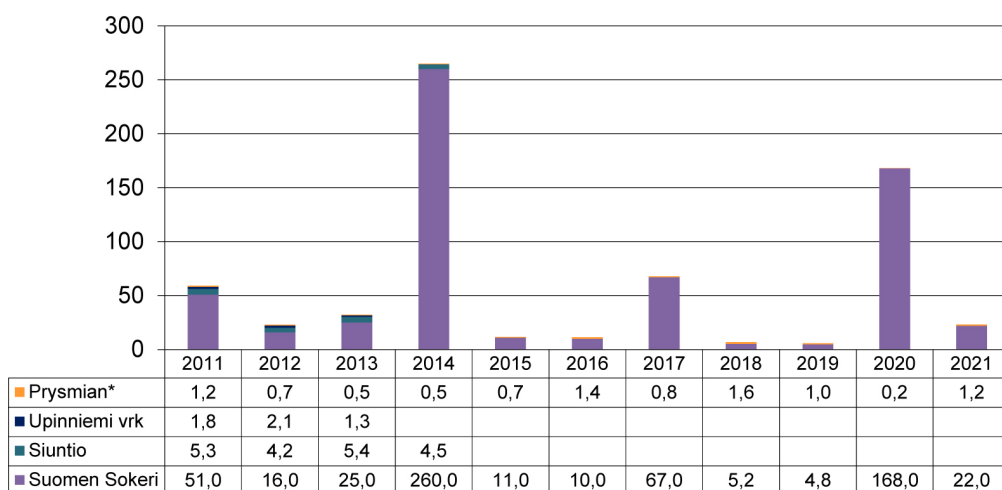
Fosforia (kg/d) vesistöön 2011-2021



Tyypeä (kg/d) vesistöön 2011-2021



BOD-kuormitus (kg/d) vesistöön 2011-2021



Kuva 9. Pikkalanlahden pistemäisen fosfori-, typpi- ja BOD-kuormituksen (kg/d) vuosikeskiarvot vuosina 2011–2021. Puhdistamojen tulokset ovat raporteista Valtonen (2022b ja c). Vuosina 2020 ja 2021 keskiarvojen laskennassa on mukana kaikki vuoden aikana otetut näytteet. *Oy Lival Ab:n prosessivedet ovat sisältyneet Prysmanin lukuihin vuoteen 2018 asti, jonka jälkeen ne ovat kiertäneet sisäisessä järjestelmässä ja kuormitus on ollut vain saniteettivesiä.

Taulukko 6. Keskimääräinen pistemäisen fosforin, typen ja biologisen hapen kulutuksen (BOD₇) kuormitus Pikkalanlahdella haja-asutuksen käsittelemättömiä jätevesiä vastaavina lukuina vuonna 2021 ja suluisa vuonna 2020.

Kuormittaja	Haja-asutuksen kuormitusluku		Asukasvastineluku
	Fosfori	Typpi	BOD ₇
Suomen Sokeri Oy	77 (377)	129 (786)	314 (2400)
Prysmian Group Finland Oy	6 (15)	12 (29)	17 (14)
Yhteensä	83 (392)	141 (815)	331 (2402)

5.2.2 Kokonaisravinnekuormitus kuormituslähteittäin

SYKE:n VEMALA-mallin mukaan Siuntionjoen alaosa Pikkalanlahteen lähtevästä fosforikuormituksesta (kokonaisuudessaan 17504,9 kg/v) 66 % oli peräisin peltoviljelystä ja 17 % metsien luonnonhuuhtoumasta (kuva 8). Pistekuormituksen osuus oli <1 %. Typpikuormituksesta (295,36 t/v) 46 % oli peräisin peltoviljelystä ja 29 % metsien luonnonhuuhtoumasta. Pistekuormituksen osuus oli 5 %. Pikkalanjoen tuoma kuormitus on siten pääosin peräisin Kirkkojoen, Karhujärven valuma-alueen ja muun yläpuolisen alueen hajakuormituksesta. Vuonna 2021 Pikkalanlahteen päätyvästä kokonaiskuormituksesta lähes 100 % tuli Pikkalanjoen kautta Siuntionjoen vesistö-alueelta (taulukko 7). Suomen Sokerin ja Prysmianin osuus Pikkalanlahden ravinne- ja kiintoainekuormituksesta oli hyvin pieni (<0,5 %). Kiintoainepitoisuus puhdistamoilta Pikkalanlahteen johdettavassa vedessä arvioitiin GF/A-menetelmällä, jossa käytetään karkeampaa suodatusta (suodatin 1,6 µm), ja Pikkalanjoen kiintoainepitoisuus arvioitiin F6-menetelmällä, jossa käytössä on hienempi suodatus (suodatin 0,4 µm). On todennäköistä, että mikäli puhdistamoilta johdettava veden kiintoaine suodatettaisiin 0,4 µm koon suotimella, suodattimelle jäisi enemmän kiintoainetta ja puhdistamoiden kiintoainekuormitus olisi nykyistä suurempi. Tämän vuoksi esitettyjä kiintoainekuormituksen vertailutuloksia voidaan pitää vain suuntaa antavina.

Taulukko 7. Pikkalanlahden fosforin, typen ja kiintoaineen kokonaiskuormitus (kg/d) vuonna 2021. Puhdistamojen tulokset on esitetty raporteissa Valtonen (2022b ja c). Virtaamamittausten ja ainepitoisuuksien perusteella lasketut Pikkalanjoen fosforin ja typen kuormitukset olivat lähellä VEMALA:sta saatuja arvoja (fosfori: 48 kg/d ja typpi: 874 kg/d). 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	0,17	0,36	1,8	0,21	23	0,001
Prysmian Group Finland Oy	0,014	0,03	0,17	0,02	1	0,005
Pikkalanjoki (virtaama x pitoisuus)	47,2	99,6	872	99,8	21992	99,9
Yhteensä	47,4		874		22016	

6 Vedenlaatu vuonna 2021

6.1 Siuntionjoen vesistö

Yhteistarkkailualueilla tulokset olivat pääosin samansuuntaisia edellisvuosien kanssa ja vedenlaatu vaihteli vuodenaikojen ja havaintopaikkojen välillä. Pitkän aikavälin tuloksiin (2010–2020) verrattuna väriluku oli pääsääntöisesti koholla koko tarkkailualueella. Myös sameus ja fosforin, typen ja ammoniumtypen pitoisuudet olivat useille havaintopaikoilla koholla erityisesti alkuvuodesta.

6.1.1 Risubackajoen alue

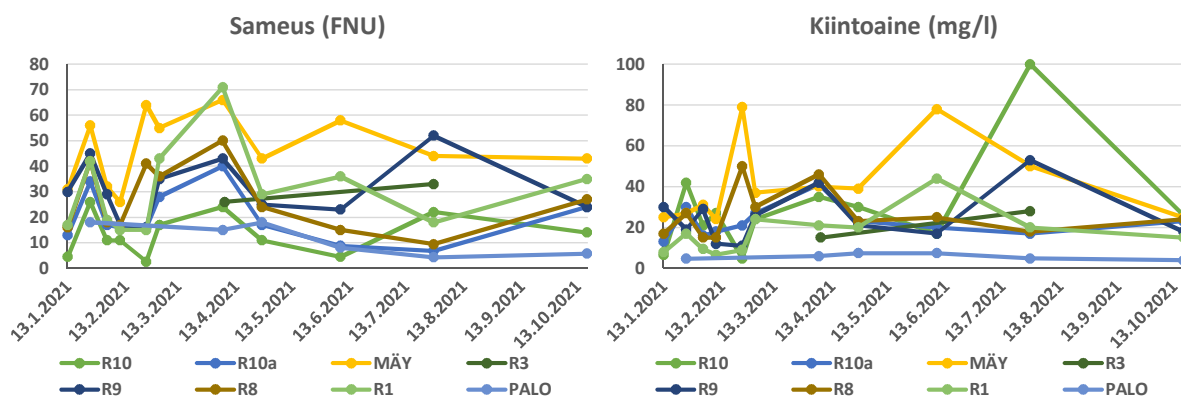
Edellisvuosien tavoin Risubackajoen Mäyräojan haarassa havaintopaikalla R10 Nummelan jätevedenpuhdistamon laskuojassa vedenlaatu oli alueen heikointa, mikä näkyi myös uoman alajuoksun havaintopaikoilla (kuvat 10–16). Erityisesti korkea ammoniumtyppipitoisuus, biologinen hapenkulutus ja sähkönjohtavuus viittaavat

jätevesikuormitukseen. Sähkönjohtokyky kuvaa veteen liuenneiden suolojen määrää, joka on normaalisti sisävesissä alhainen. Intensiivisesti viljellyillä alueilla sähkönjohtokyky on luokkaa 15–20 mS/m ja jätevesien kuormittamisessa vesissä se voi olla 50–100 mS/m. Sähkönjohtavuus sekä alkaliniteetti olivat havaintopaikalla R10 korkeat (41,3–83,4 mS/m, 1,4–4,7 mmol/l). Biologinen hapenkulutus oli koholla keväällä ja kesällä (maks. 55 mg/l) ja typpipitoisuus oli alkuvuodesta poikkeuksellisen korkea (jopa 39 000 µg/l), ja siitä suuri osa oli ammoniumtyyppiä (33 000 µg/l). Nummelan puhdistamolla olikin alkuvuodesta 2021 häiriö, joka vaikutti erityisesti nitrifikaatioprosessiin, ja jonka seurauksena erityisesti havaintopaikalla R10 havaittiin kohonneita typen, ammoniumtypen ja biologisen hapenkulutuksen pitoisuuksia sekä alkaliniteetin arvoja (Mettinen 2021). Helmikuun lopulla tilanne oli jo alkanut normalisoitua ja typpipitoisuus laskenut lähelle viime vuosien tasoa (12 000 µg/l). Myös fosforipitoisuus oli tällä havaintopaikalla korkea keväällä ja kesällä (230–280 µg/l) ja siitä lähes puolet oli keväällä fosfaattifosforia (120 µg/l). Kiintoainepitoisuus oli puolestaan korkea loppukesällä (100 mg/l).

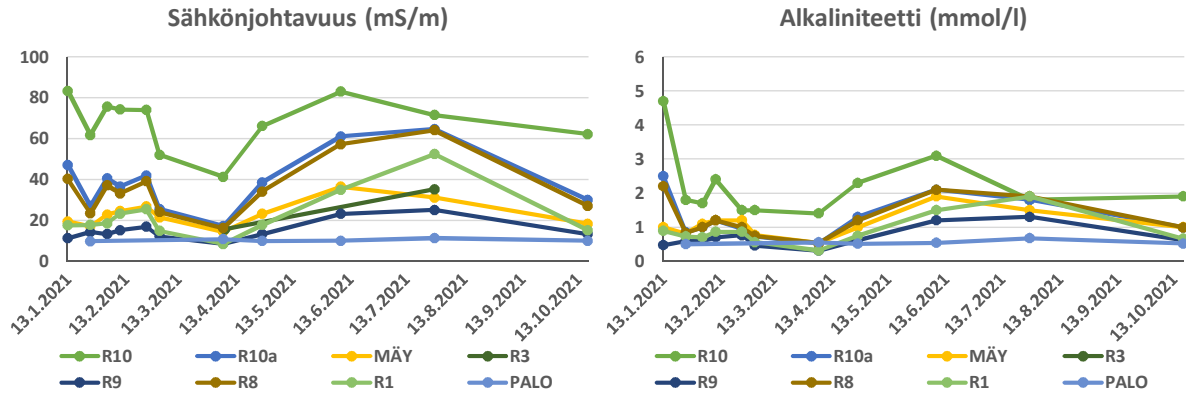
Kokonaisfosfori- ja fosfaattifosforipitoisuudet olivat lisäksi korkeita erityisesti loppukesällä Mäyräojan havaintopaikalla MÄY (280 µg/l), joka sijaitsee peltoalueiden läheisyydessä. Sameus (31–66 FNU) ja kiintoainepitoisuus (24–79 mg/l) olivat tällä havaintopaikalla korkeat läpi tarkkailujakson. Fosforia on sitoutuneena kiintoaineseen ja etenkin savisameilla alueilla fosforipitoisuus korreloi yleensä sameuden kanssa. Enterokokkeja oli paljon erityisesti loppukesällä havaintopaikalla MÄY (44 000 pmy / 100 ml). Korkea enterokokkien pitoisuus suhteessa *E. coli*-bakteereihin voi viitata eläinperäiseen lähteeseen, kun taas suuri *E. coli*-bakteerien määrä suhteessa enterokokkeihin voi viitata ihmisperäiseen saastumiseen (Geldreich ja Kenner 1969, Hokajärvi ym. 2008). Pintavesille bakteereita koskevat raja-arvot ovat Sosiaali- ja terveysministeriön vuonna 2008 antaman asetuksen nro 177 (STM 177/2008) mukaan sisämaan uimavesille seuraavat: *Escherichia coli* – 1 000 pmy / 100 ml ja suolistoperäiset enterokokkit – 400 pmy / 100 ml. Pesäkkeitä muodostava yksikkö (pmy) kuvaa näytteenotossa maljalle joutuneiden elävien bakteerisolujen lukumäärää.

E. coli-bakteerien pitoisuudet olivat koholla (maks. 2 400 pmy / 100 ml) ajoittain lähes kaikilla havaintopaikoilla Palojokea lukuun ottamatta. Siuntionjoen vesistön latvajärvistä Karhujärveen laskevan Palojoen vedenlaatu oli muutenkin hieman parempaa.

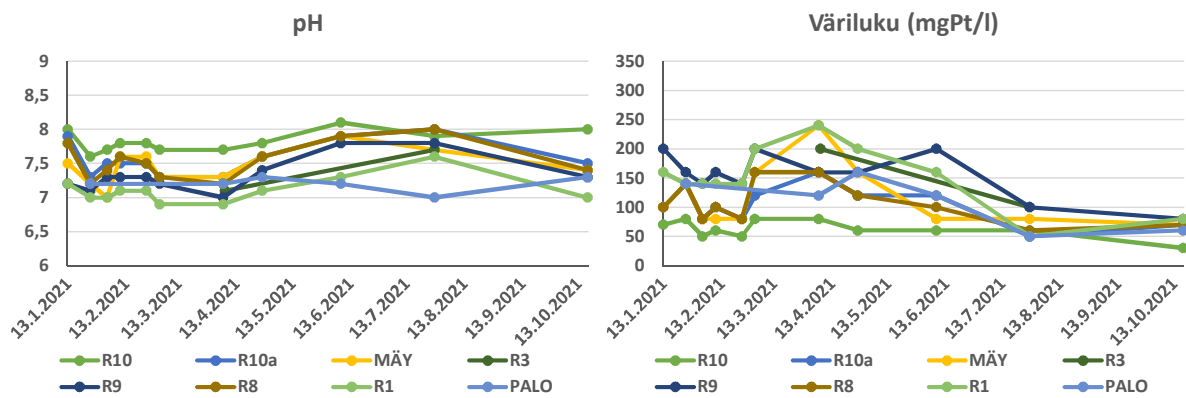
Veden pH vaihteli välillä 6,9–8,1 ja oli pääosin emäksisen puolella, korkeimmillaan havaintopaikalla R10 ja pienin havaintopaikoilla R1 ja PALO. Vesiliöstölle suotuisa pH on välillä 6,0–8,0. Väriluku vaihteli välillä 50–240 mgPt/l kuvastaen keski- ja runsashumuksisuutta ja oli korkeimmillaan keväällä, jolloin valuma-alueelta kulkeutuu humusaineista lumien sulamisvesien mukana. Havaintopaikalla R10 väriluku oli pienin ja havaintopaikoilla R1, MÄY ja R9 korkein. Väriluku heijastaa valuma-alueen metsäisyyttä, topografiaa ja hydrologiaa.



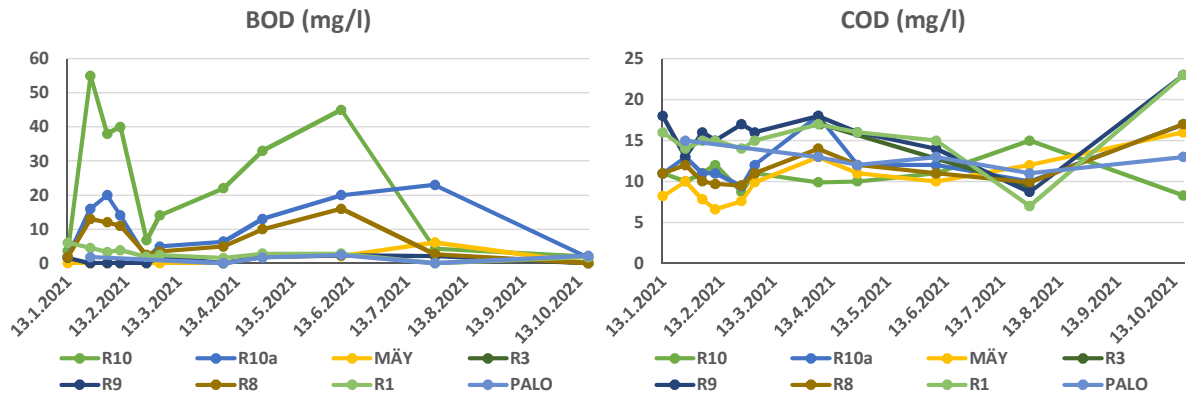
Kuva 10. Sameus (FNU) ja kiintoainepitoisuus (mg/l) Risubackajoen alueen havaintopaikoilla vuonna 2021.



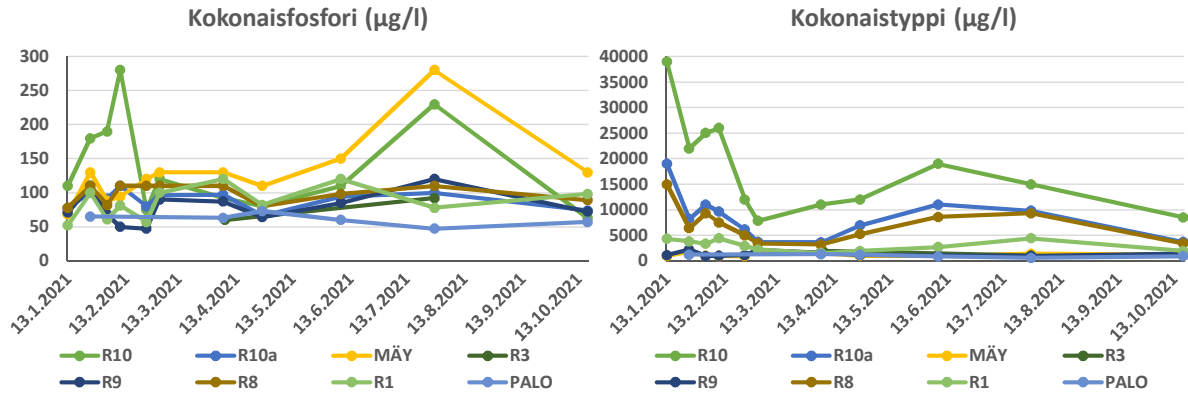
Kuva 11. Sähkönjohtavuus (mS/m) ja alkaliniteetti (mmol/l) Risubackajoen alueen havaintopaikoilla vuonna 2021.



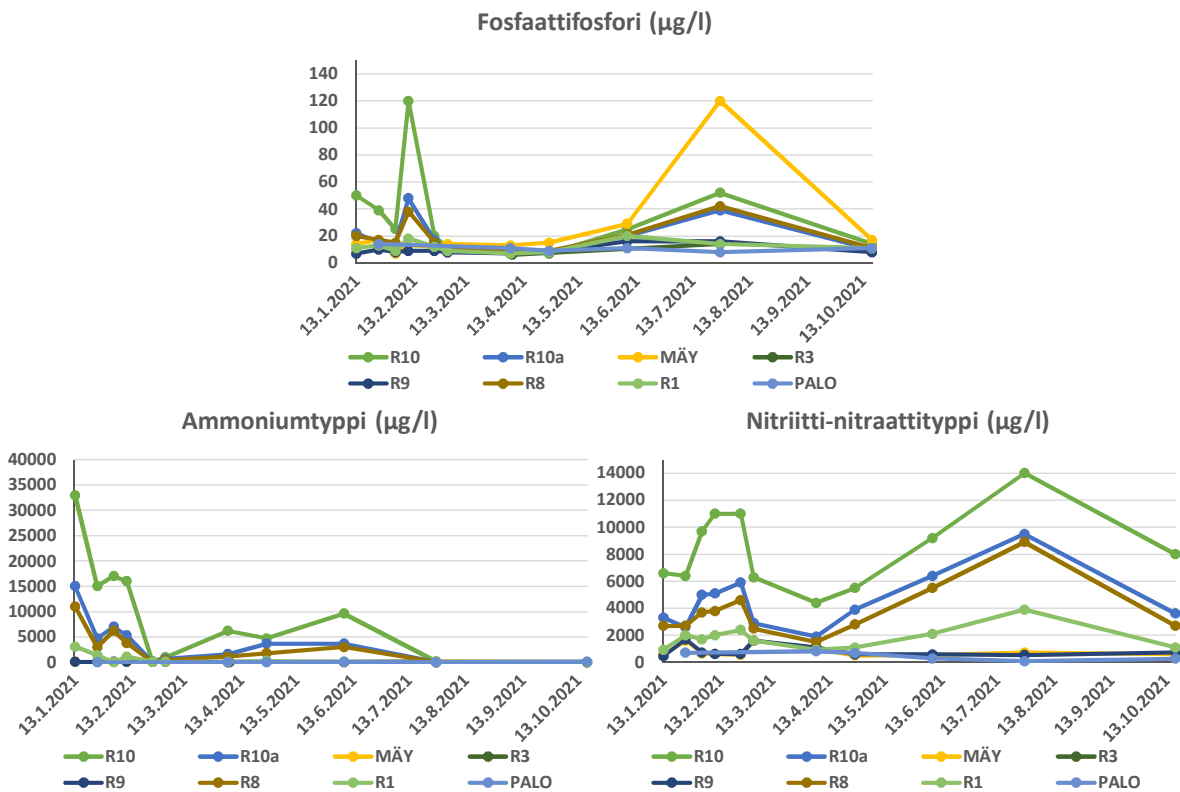
Kuva 12. pH ja väriluku (mgPt/l) Risubackajoen alueen havaintopaikoilla vuonna 2021.



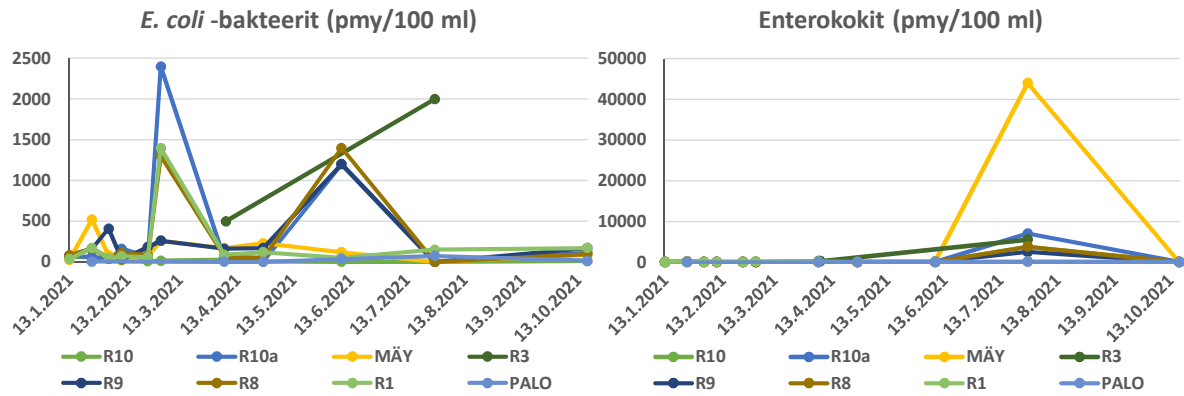
Kuva 13. Biologinen (BOD) ja kemiallinen (COD) hapenkulutus (mg/l) Risubackajoen alueen havaintopaikoilla vuonna 2021.



Kuva 14. Kokonaisfosforin ja -typen pitoisuudet (µg/l) Risubackajoen alueen havaintopaikoilla vuonna 2021.



Kuva 15. Fosfaattifosforin sekä ammonium- ja nitriitti-nitraattitypen pitoisuudet (µg/l) Risubackajoen alueen havaintopaikoilla vuonna 2021.

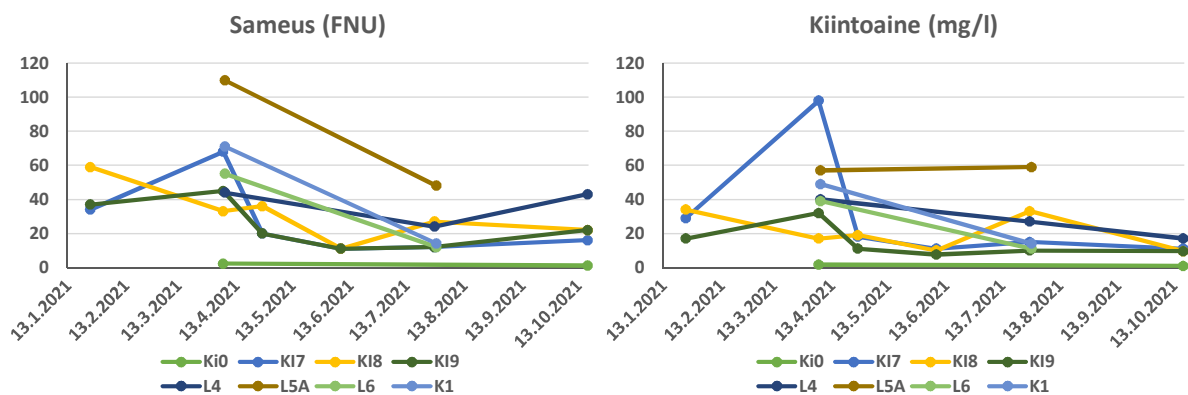
Kuva 16. *E. coli*-bakteerien ja enterokokkien pitoisuudet (pmy/100 ml) Risbackajoen alueen havaintopaikoilla vuonna 2021.

6.1.2 Kirkkojoen-Kivikoskenpuron alue

Aiempien tarkkailuvuosien tavoin, Munkkaan jätekeskuksen purkuojassa sijaitsevalla Kivikoskenpuron havaintopaikalla K18 vedenlaatu oli ajoittain heikentynyt (kuvat 17–23). Sähkönjohtavuus (21–140 mS/m), alkaliniteetti (1,5–8,3 mmol/l), BOD (2,1–19 mg/l), COD (12–23 mg/l), typen pitoisuudet (kokonaistyyppi 3 000 – 9 700 µg/l, ammoniumtyppi 48 – 2 700 µg/l, nitriitti-nitraattityppi 1 700 – 6 400 µg/l) ja enterokokit (12 – 13 000 pmy / 100 ml) olivat koholla erityisesti kesäaikaan. Korkeat typen pitoisuudet, biologinen hapenkulutus, sähkönjohtavuus ja bakteeripitoisuudet voivat johtua jätevesikuormituksesta. Purkuojan virtaamat ovat kuitenkin pienet ja ojasta tuleva kokonaiskuormitus siten pientä.

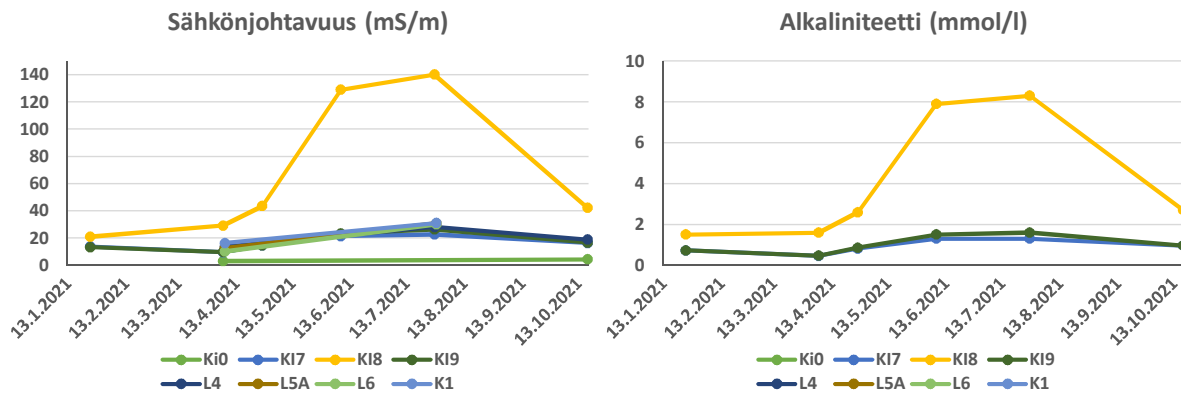
Enterokokit olivat elokuussa koholla myös lähialueen muilla havaintopaikoilla (maks. 5 000 pmy / 100 ml). *E. coli*-bakteerien pitoisuudet olivat korkeimmillaan Kivikoskenpuron vertailuhavaintopaikalla Ki0 huhtikuussa (2 400 pmy / 100 ml). Korkea *E. coli*-pitoisuus voi viitata ihmisperäiseen saastumiseen.

Kokonaisfosforipitoisuus oli koholla havaintopaikalla L5A, jossa Norrbybäcken laskee Lempaanjoen pääuomaan, huhtikuussa (190 µg/l) ja korkea (50–160 µg/l) myös muilla havaintopaikoilla lukuun ottamatta Kivikoskenpuron vertailuhavaintopaikkaa Ki0 (18–19 µg/l). Fosfaattifosfori oli koholla Kivikoskenpurossa havaintopaikalla K17 elokuussa (74 µg/l). Sameus ja kiintoainepitoisuus olivat pääosin korkeimmat havaintopaikalla L5A (48–110 FNU, 57–59 mg/l). Korkeat fosfori- ja kiintoainepitoisuudet voivat viitata hajakuormitukseen. Myös havaintopaikalla K17 kiintoainepitoisuus oli koholla huhtikuussa (98 mg/l). Havaintopaikalla K18 kloridipitoisuus oli koholla erityisesti kesäkuussa ja heinäkuussa (110–130 mg/l). Korkeita kloridiarvoja on tyyppillisesti mitattu havaintopaikalta kesäaikaan virtaamien ollessa pienet.

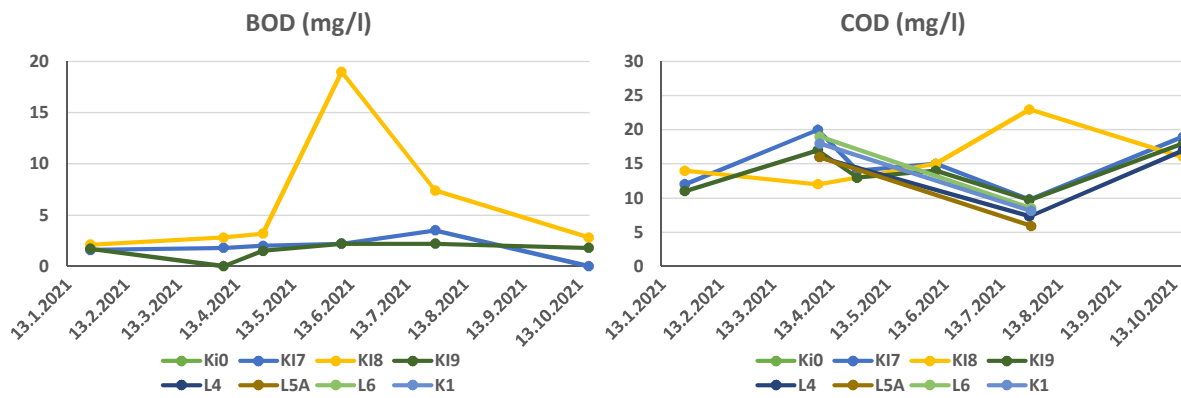


Kuva 17. Sameus (FNU) ja kiintoainepitoisuus (mg/l) Kirkkojoen-Kivikoskenpuron alueen havaintopaikoilla vuonna 2021.

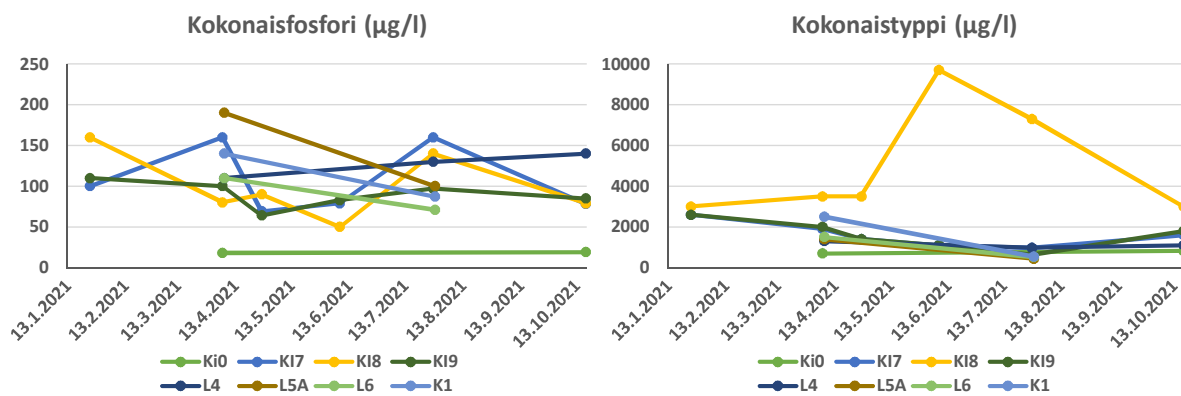
Kuva 18. Sähkönjohtavuus (mS/m) ja alkaliniteetti (mmol/l) Kirkkojoen-Kivikoskenpuron alueen havaintopaikoilla vuonna 2021.



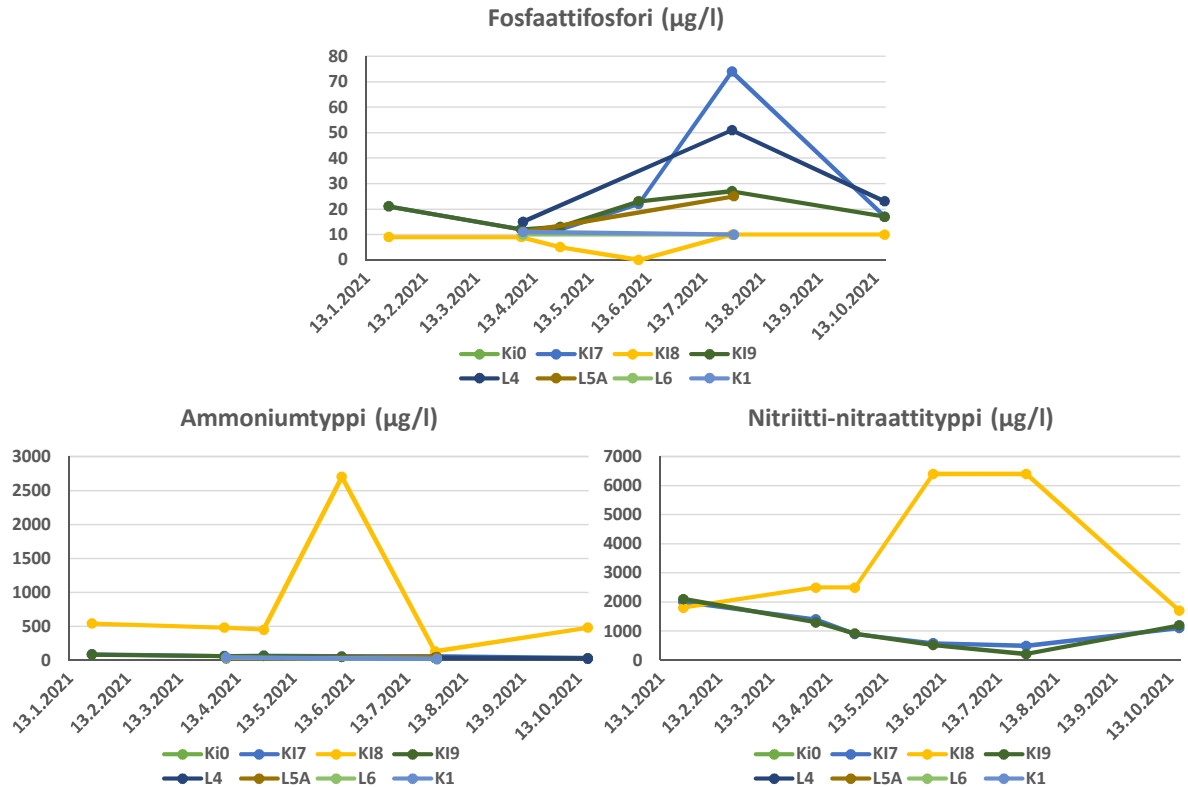
Kuva 19. Veden pH ja väriluku (mgPt/l) Kirkkojoen-Kivikoskenpuron alueen havaintopaikoilla vuonna 2021.



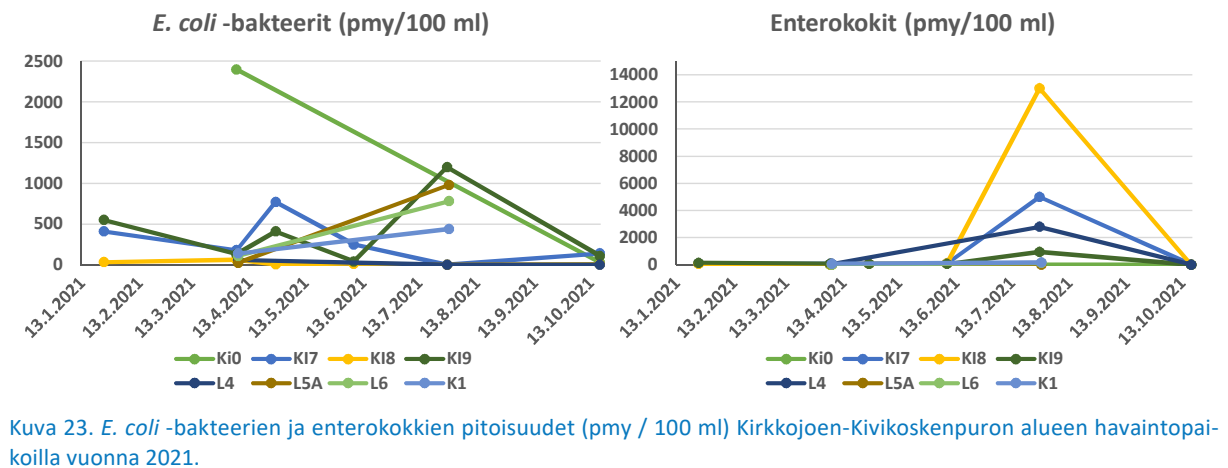
Kuva 20. Biologinen (BOD) ja kemiallinen (COD) hapenkulutus (mg/l) Kirkkojoen-Kivikoskenpuron alueen havaintopaikoilla vuonna 2021.



Kuva 21. Kokonaisfosforin ja -typen pitoisuudet (µg/l) Kirkkojoen-Kivikoskenpuron alueen havaintopaikoilla vuonna 2021.



Kuva 22. Fosfaattifosforin sekä ammonium- ja nitriitti-nitraattitypen pitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) Kirkkojoen-Kivikoskenpuron alueen havaintopaikoilla vuonna 2021.



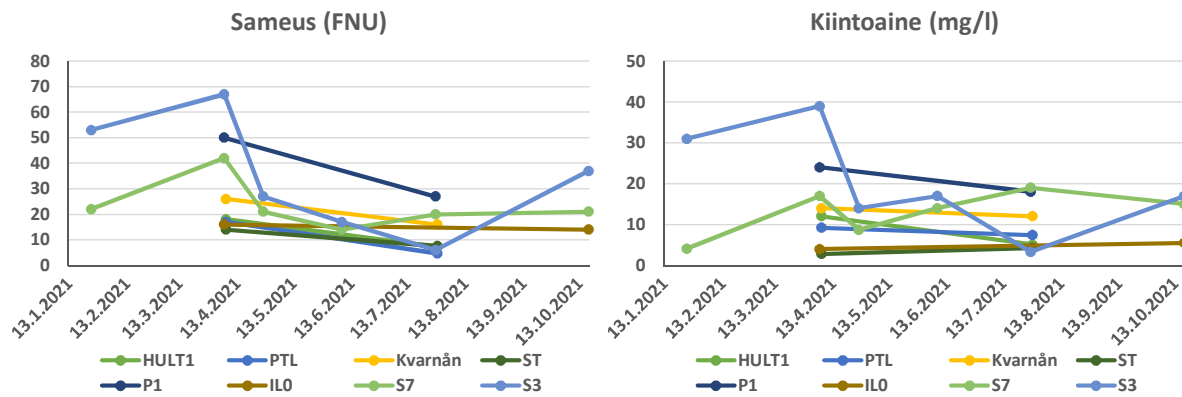
Kuva 23. *E. coli* -bakteerien ja enterokokkien pitoisuudet (pmy / 100 ml) Kirkkojoen-Kivikoskenpuron alueen havaintopaikoilla vuonna 2021.

6.1.3 Siuntionjoen vesistön muut virtavesihavaintopaikat

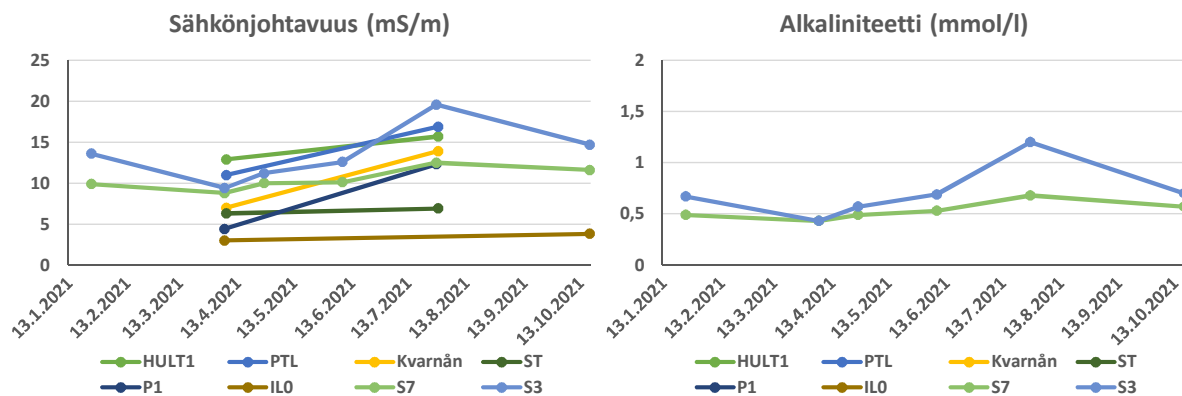
Siuntionjoen vesistön latvoilla rehevien Enäjärven ja Poikkipuolaisen välillä virtaavassa Hulttilanjoessa havaintopaikalla HULT1 vedenlaatu oli erityisesti kesällä heikkoa (kuvat 24–30). Fosforin ($120 \mu\text{g/l}$) ja typen ($1400 \mu\text{g/l}$) pitoisuudet olivat korkeat, happipitoisuus heikkoa ($2,2 \text{ mg/l}$) ja sähkönjohtavuus hieman koholla ($15,7 \text{ mS/m}$) sisävesien luontaisesta tasosta. Typen pitoisuudet olivat pääosin korkeammat keväällä kuin kesällä. Myös fosfaattifosforin ja ammoniumtypen pitoisuudet olivat koholla erityisesti kesällä ($58 \mu\text{g/l}$ ja $570 \mu\text{g/l}$). Poikkipuolaisen ja Tervalammen välillä havaintopaikalla PLT vedenlaatu oli melko samanlaista kuin Hulttilanjoessa. Liukoisten ravinteiden pitoisuudet olivat kuitenkin pienemmät.

Vedenlaatu oli heikkoa myös Siuntionjoen pääuoman havaintopaikoilla, erityisesti alimmalla S3-havaintopaikalla. Vaihtelu vuodenaikojen välillä on suurta. Sameus ja kiintoainepitoisuus olivat korkeimmillaan kevätvaluntojen aikaan (67 FNU ja 39 mg/l), kun taas sähkönjohtavuus ja alkaliniteetti olivat korkeimmillaan kesällä vähävetisempään aikaan (19,6 mS/m ja 1,2 mmol/l). Keväisin sadanta ja valunta lisäävät veden määrää ja laimentavat vettä. Myös ravinnepitoisuudet (fosfori 120–140 µg/l, typpi 1700–2400 µg/l) olivat korkeat kevättalvella-kevällä. Tyypestä suuri osa oli nitriitti-nitraattityppeä (1 100 – 1 900 µg/l). Ammoniumtyypen ja fosfaattifosforin pitoisuudet olivat melko pieniä. Havaintopaikalla S3 vedenlaatuun vaikuttaa Karhujärven kautta tulevien vesien lisäksi myös Kirkkojoen suunnalta tuleva kuormitus. Alkaliniteetti, biologinen hapenkulutus ja nitriitti-nitraattityppi analysoitiin vain havaintopaikoilta S7 ja S3. Biologinen hapenkulutus oli kesällä koholla havaintopaikalla S7.

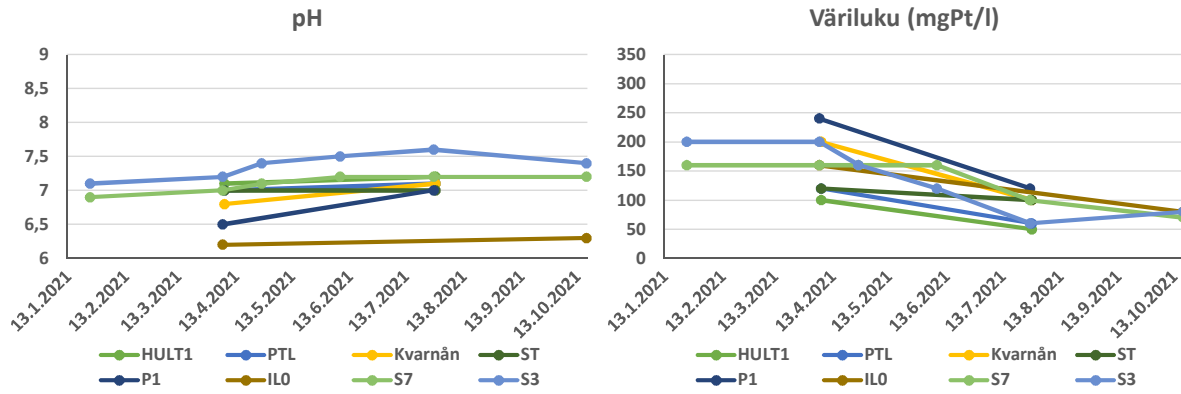
Pienimmät ravinnepitoisuudet todettiin havaintopaikoilla ST Bysånissa Stora Lonoksin ja Storträskin välillä (fosfori 43–52 µg/l, typpi 610–750 µg/l) ja lilammenojan vertailuhavaintopaikalla ILO (fosfori 32–44 µg/l, typpi 550–620 µg/l). Näillä havaintopaikoilla sähkönjohtavuus oli pieni (< 6,9 mS/m) ja myös sameus ja kiintoainepitoisuus pienet verrattuna alueen muihin havaintopaikkoihin (< 16 FNU ja < 5,5 mg/l). Sameus ja kiintoaine olivat korkeammat Karhujärven laskevalla havaintopaikalla P1 (27–50 FNU, 18–24 mg/l), kuten myös väriluku ja COD (120–240 mgPt/l ja 11–21 mg/l). *E. coli* -bakteerien pitoisuudet olivat korkeat kesällä havaintopaikalla Kvarnån Stora Lonoksiin laskevassa uomassa (2 400 pmy / 100 ml). *E. coli* -pitoisuudet olivat kesäaikaan hieman koholla (520 – 690 pmy / 100 ml) myös havaintopaikalla P1, Hulttilanjoessa sekä Siuntionjoen havaintopaikalla S3. Enterokokkien pitoisuudet olivat samaan aikaan koholla havaintopaikalla P1 (2 900 pmy / 100 ml) ja Siuntionjoen pääuomassa (250–550 pmy / 100 ml). Korkein pH oli Siuntionjoen alemmassa havaintopaikassa S3 (7,1–7,6). ILO erottui muita havaintopaikkoja happamampana (6,2–6,3)



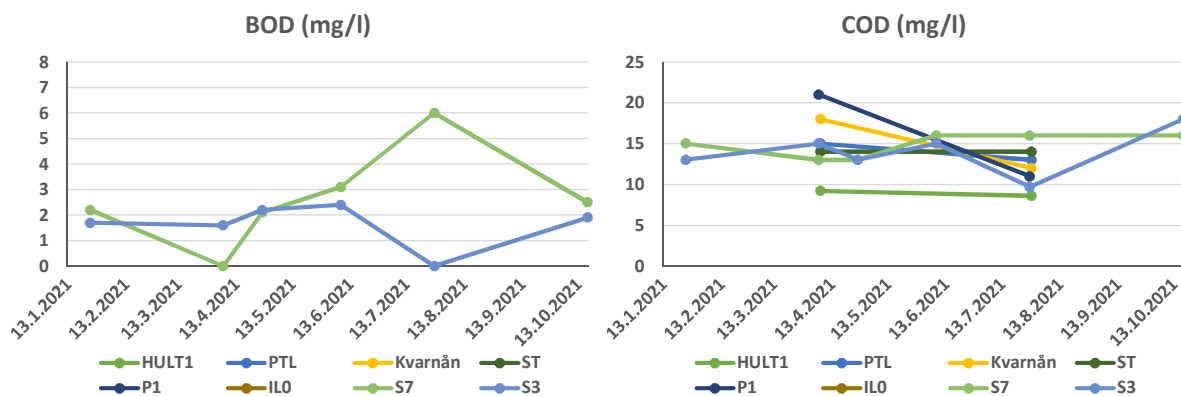
Kuva 24. Sameus (FNU) ja kiintoaine (mg/l) Siuntionjoen vesistön muilla havaintopaikoilla vuonna 2021.



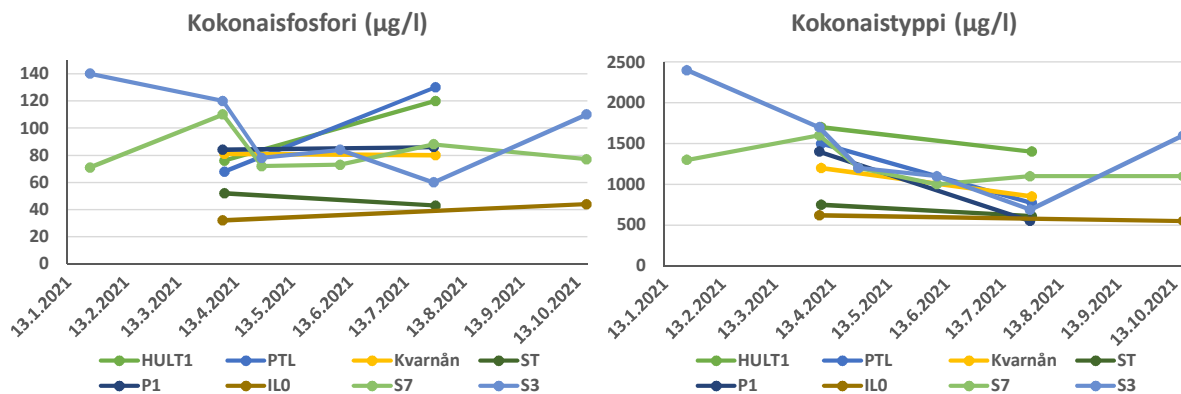
Kuva 25. Sähkönjohtavuus (mS/m) ja alkaliniteetti (mmol/l) Siuntionjoen vesistön muilla havaintopaikoilla vuonna 2021.



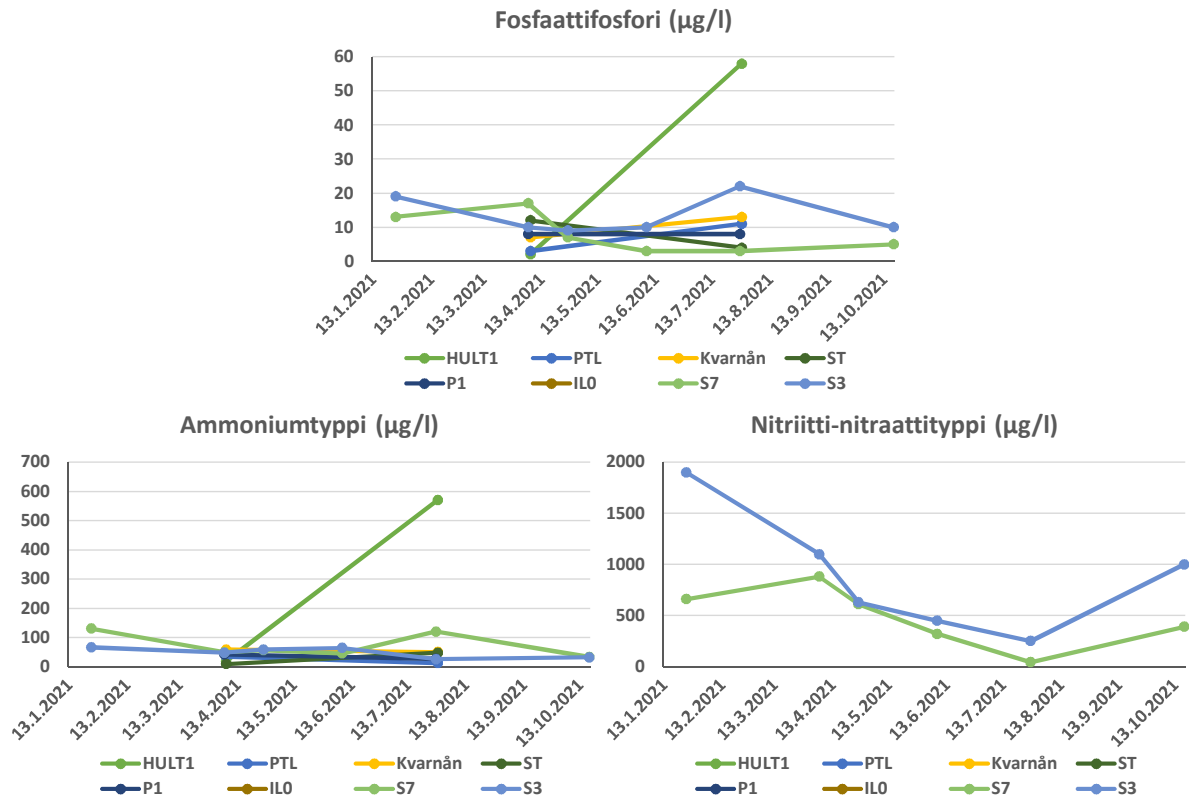
Kuva 26. Veden pH ja väriluku (mgPt/l) Siuntionjoen vesistön muilla havaintopaikoilla vuonna 2021.



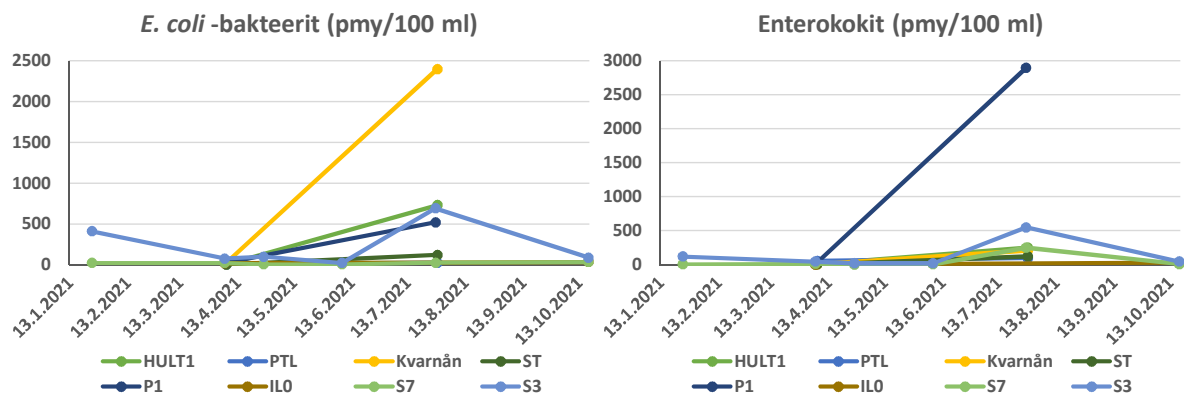
Kuva 27. Biologinen (BOD) ja kemiallinen (COD) hapenkulutus (mg/l) Siuntionjoen vesistön muilla havaintopaikoilla vuonna 2021.



Kuva 28. Kokonaisfosforin ja -typen pitoisuudet (µg/l) Siuntionjoen vesistön muilla havaintopaikoilla vuonna 2021.



Kuva 29. Fosfaattifosforin sekä ammonium- ja nitriitti-nitraattityypen pitoisuudet (µg/l) Siuntionjoen vesistön muilla havaintopaikoilla vuonna 2021.



Kuva 30. E. coli -bakteerien ja enterokokkien pitoisuudet (pmy/100 ml) Siuntionjoen vesistön muilla havaintopaikoilla vuonna 2021.

6.1.4 Harvsån ja Stora Lonoks

Karhujärveen Siuntionjoen vesistön itäpuolelta laskevista Harvsånista ja Stora Lonoksista otettiin näytteet ainoastaan 28.12.2021, jolloin havaintopaikat olivat jääpeitteiset. Stora Lonoksin ja Harvsånin havaintopaikoilla vesi oli hieman happamampaa ja humusvaikutteisempaa sekä kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksiltaan hieman matalampaa Risubackajoen ja Kirkkojoen-Kivikoskenpuron alueisiin sekä Siuntionjoen pääuomaan verrattuna (tulokset kokonaisuudessaan liitteessä 1).

Stora Lonoks -järven kokonaisravinnepitoisuudet (fosfori 91 µg/l, typpi 1 400 µg/l) olivat tyypilliset rehevälle, lähes erittäin rehevälle järvelle. Järvestä analysoitiin myös a-klorofyllipitoisuus, joka vastasi lievää rehevyyttä

(6,6 µg/l). Kasvukaudella a-klorofyllipitoisuudet ovat yleensä talviaikaa korkeampia. Ammoniumtyyppiä pintavedessä oli melko paljon, 200 µg/l. Nitraatti-nitriittityyppiä oli 510 µg/l ja fosfaattifosforia 18 µg/l, mikä on rehevissä vesissä tavanomainen pitoisuus kasvukauden ulkopuolella. Kiintoainetta oli 8,4 mg/l, vesi oli sameaa (20 FNU) ja happitilanne oli välttävä (kylläisyys 51 %). Korkea väriluku (160 mgPt/l) ilmensi suurta humusvaikutusta. Veden pH oli lievästi hapan, mikä on tyypillistä suomalaisille järvivesille, ja sähkönjohtavuus oli aavistuksen koholla (12,1 mS/m) sisävesille luontaisista arvoista, mutta peltovaikutteisille vesille tyypillisellä tasolla. Bakteeripitoisuudet olivat hieman koholla (*E. coli* -bakteereja 76 pmy / 100 ml ja enterokokkeja 22 pmy / 100 ml) ilmentäen tyydyttävää veden hygieenistä laatua.

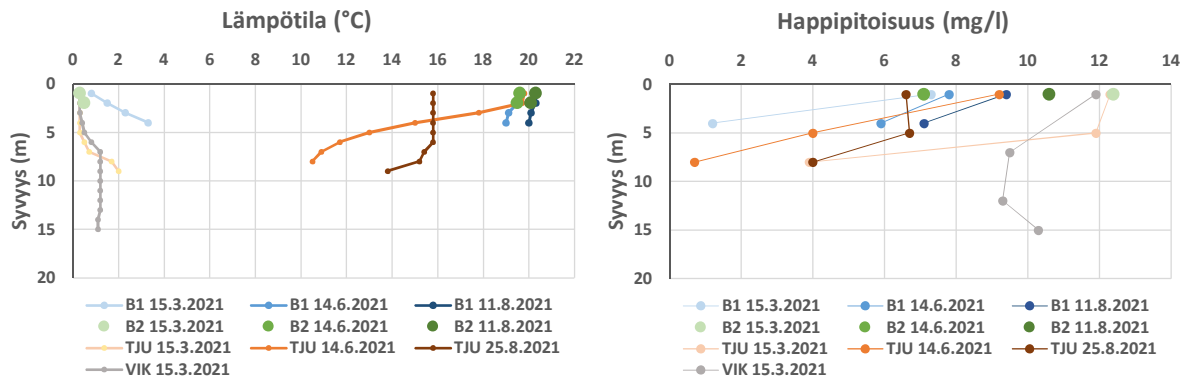
Harvsånissa, joka laskee Stora Lonoksista Lilla Lonoksin kautta Karhujärveen, kokonaisravinteiden ja liukoisten ravinteiden pitoisuudet olivat samaa luokkaa tai hieman matalammat kuin Stora Lonoksissa. Vesi oli runsaasti humusvaikutteisista (väriluku 160 mgPt/l, COD 17 mg/l) ja sameaa (15 FNU), joskin veden sameus oli hieman Stora Lonoksia matalampi. Biologinen hapenkulutus oli pienehkö, 1,6 mg/l, ja kiintoainepitoisuus 5,5 mg/l. Happitilanne oli välttävä (kylläisyys 44 %). Veden pH oli lievästi hapan ja sähkönjohtavuus (9,6 mS/m) sisävesille tyypillisellä tasolla. Alkaliniteetti (0,5 mmol/l) kuvasi hyvää puskurikykyä. Bakteeripitoisuudet olivat pienet (*E. coli* -bakteereja 5 pmy / 100 ml ja enterokokkeja 8 pmy / 100 ml).

6.1.5 Karhujärvi, Tjusträsk ja Vikträsk

Yhteistarkkailun näytteenottojen perusteella Siuntionjoen vesistön tarkkaillut järvet olivat vuonna 2021 aiempien vuosien tavoin sameita ja reheviä.

Tjusträsk oli kerrostunut maaliskuussa pintaveden lämpötilan ollessa lähellä nollaa ja pohjanläheisen lämpötilan 2 °C (kuva 31). Kesäkuussa lämpötilaerot pinnan (19,8 °C) ja pohjan (10,5 °C) välillä olivat suurimmillaan, kun taas elokuussa erot olivat pienentyneet ja pintavesi viilentynyt (pinta 15,8 °C ja pohja 13,8 °C). Vikträskiltä saatavilla oli vain yksi maaliskuussa mitattu lämpötilan vertikaaliprofiili, ja tällöin vesi oli Tjusträskin tavoin lievästi kerrostunut pinnan ollessa syvää vettä viileämpää (pinta 0,3 °C ja pohja 1,1–1,2 °C). Matalammassa Karhujärvessä (havaintopaikka B1) lämpötilaerot pinnan ja pohjan (4 m) välillä olivat maaliskuussa suurimmillaan (pinta 0,8 °C ja pohja 3,3 °C). Kesäkuussa ja elokuussa Karhujärven vesi oli lähes tasalämpöistä (19,0–19,6 °C ja 20,0–20,3 °C). Karhujärven elokuun näytteenotto olikin Tjusträskin näytteenottoa aiemmin. Karhujärven havaintopaikka B2 puolestaan on niin matala, ettei suuria lämpötilaeroja pääse muodostumaan. Maaliskuussa vesi oli tällä havaintopaikalla lämpötilaltaan 0,3–0,5 °C, kesäkuussa 19,5–19,6 °C ja elokuussa 20,1–20,3 °C.

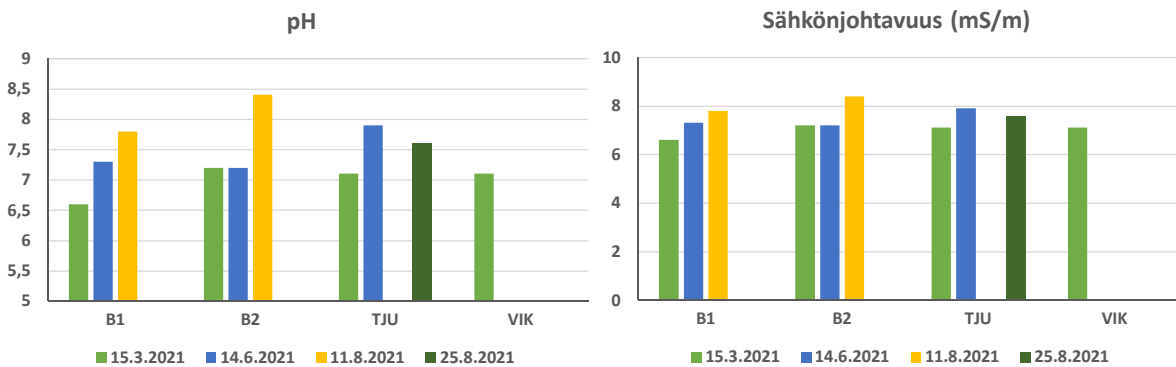
Happipitoisuudet heijastelivat lämpötilakerrostuneisuutta (kuva 31). Alusveden happipitoisuutta heikentää kerrostuneisuuden aikaan veden vähäinen sekoittuminen ja alusvedessä tapahtuva happea kuluttava hajotustoiminta erityisesti rehevissä vesistöissä. Tjusträskin pohjanläheinen happipitoisuus oli lähellä nollaa (0,7 mg/l) kesäkuun kerrostuneisuuden aikaan ja hieman parempi (3,9–4,0 mg/l) maaliskuussa ja elokuussa. Vikträskin maaliskuinen happitilanne oli hyvä läpi vesipatsaan (pinta 11,9 mg/l ja pohja 10,3 mg/l). Karhujärvessä pohjanläheinen happipitoisuus oli heikointa maaliskuussa (1,2 mg/l). Kesällä pintaveden happitilanne oli melko hyvä (7,8 mg/l ja 9,4 mg/l) ja alusveden kohtalainen (5,9 mg/l ja 7,1 mg/l). Havaintopaikalla B2 pintaveden happitilanne oli parhaimmillaan maaliskuussa (12,4 mg/l) ja heikoimmillaan kesäkuussa (7,1 mg/l).



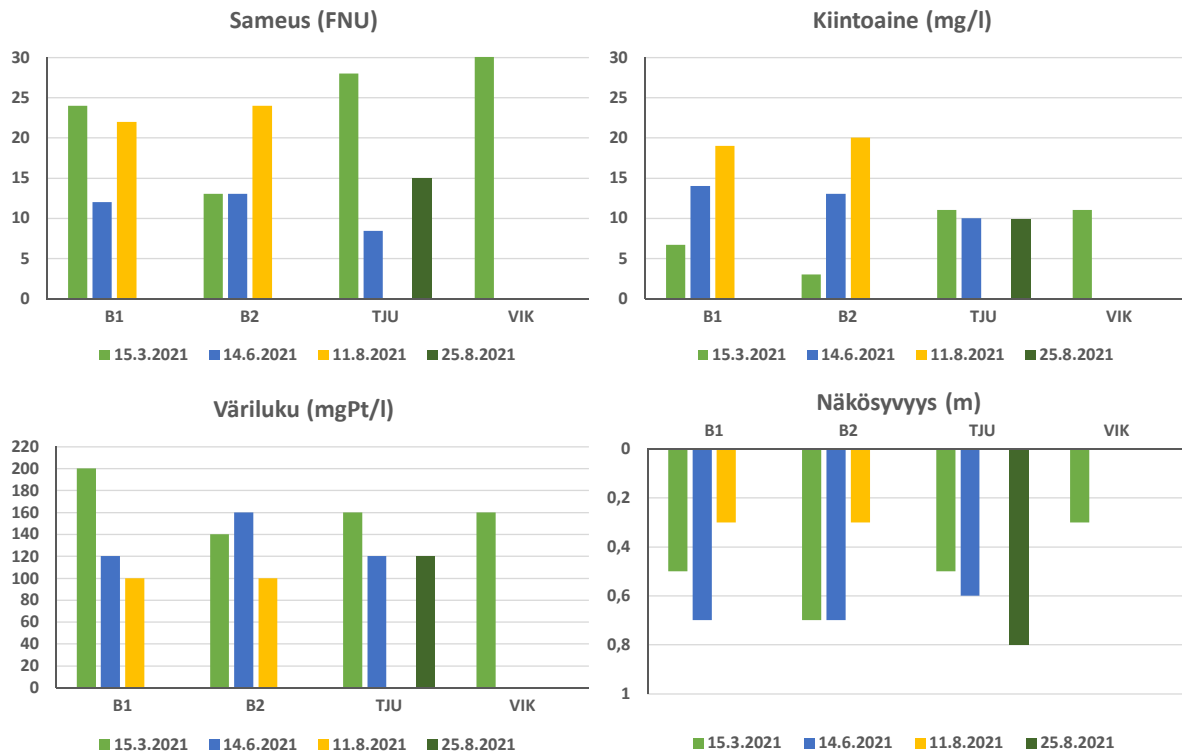
Kuva 31. Lämpötilan (°C) ja happipitoisuuden (mg/l) vertikaaliprofiilit (mikäli otettu) Siuntionjoen vesistön tarkkailun järvissä vuonna 2021.

Veden pH oli korkeimmillaan kesä-elokuussa heijastaen runsaampaa levätuotantoa kevääseen verrattuna (kuva 32). Levätuotanto nostaa pH:ta, sillä yhteyttäessään kasviplankton sitoo hiilidioksidia vedestä ja siten vähentää happamuutta. pH oli pääosin tarkkailuissa järvissä hieman emäksisen puolella, lukuun ottamatta Karhujärven havaintopaikkaa B1 maaliskuussa, jolloin pH oli lievästi hapan. Tällöin myös pintaveden happipitoisuus oli melko matala (7,3 mg/l, kylläisyys 51 %). Karhujärven havaintopaikalla B2 pH kohosi elokuussa lähellä rajaa, joka yleensä katsotaan vesieliöille suotuisten olosuhteiden ylärajaksi (8).

Sameus ja väriluku olivat kaikissa tarkkailun järvissä korkeita (kuva 33). Sameuden arvot >5 ilmentävät selvää sameutta ja väriluvut > 90 – 100 mgPt/l puolestaan kuvaavat runsasta humuksisuutta. Sameus ja väriluku olivat pääosin korkeimmillaan maaliskuussa; kevätvalunnat voivat lisätä valuma-alueelta tulevan aineksen määrää ja siten kohottaa sameutta ja värilukua. Karhujärvessä sameus ja kiintoaine olivat elokuussa korkeat ja näkösyvyys pieni, mikä voi johtua runsaasta levätuotannosta. A-klorofyllianalyysit eivät sisällyneet vuoden 2021 tarkkailuun.

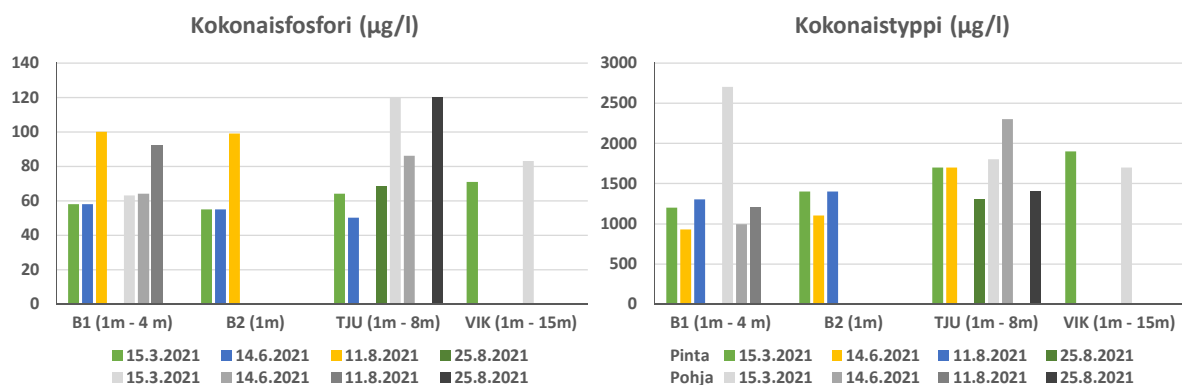


Kuva 32. pH ja sähkönjohtavuus (mS/m) pintavedessä (1 m) Siuntionjoen vesistön tarkkailun järvissä vuonna 2021.

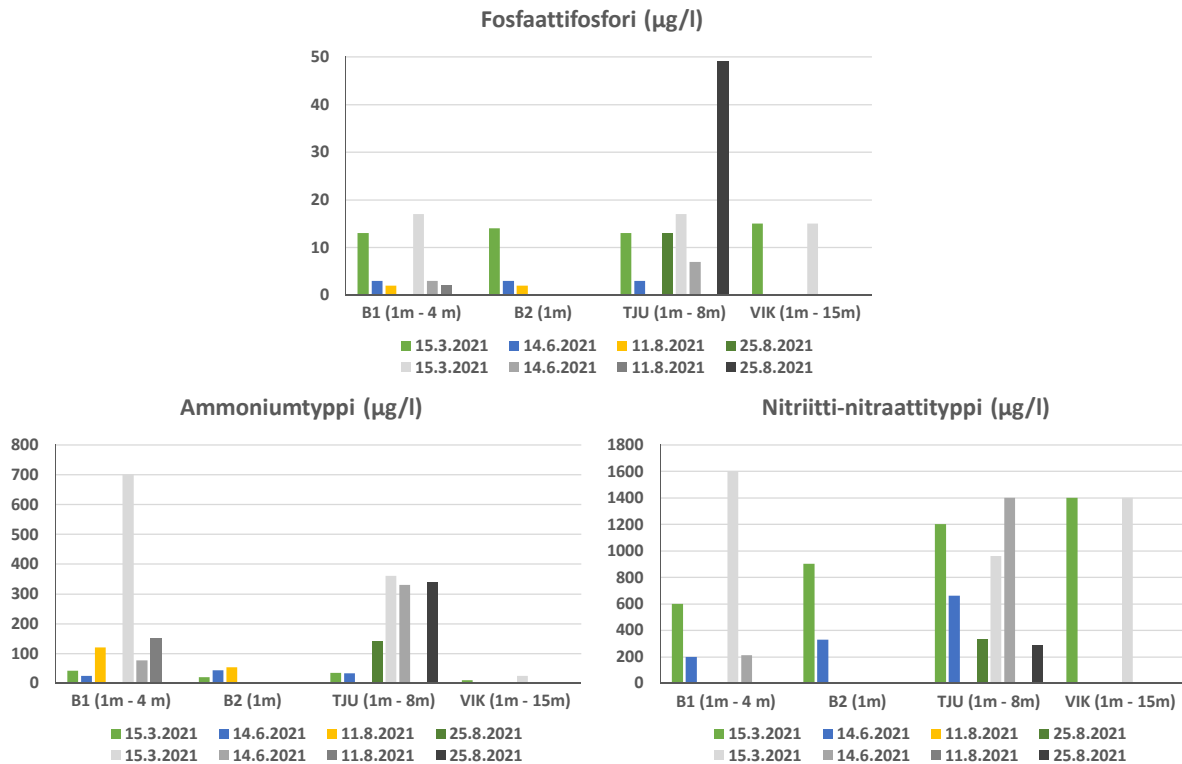


Kuva 33. Sameus (FNU), kiintoaine (mg/l) ja väri-luku (mgPt/l) pintavedessä (1 m) sekä näkösyvyys (m) Siuntionjoen vesistön tarkkailun järvissä vuonna 2021.

Pintaveden ravinnepitoisuudet olivat korkeat (fosfori 50–100 µg/l, typpi 930–1900 µg/l) ja ilmensivät rehevyyttä (kuva 34). Fosfaattifosforin ja nitriitti-nitraattitypen pitoisuudet olivat korkeimmillaan keväällä ja laskivat kesää kohti (kuva 35), jolloin liukoiset ravinteet olivat sitoutuneena runsaampaan levätuotantoon. Ammoniumtyppipitoisuus oli puolestaan korkeampi loppukesällä keväeseen verrattuna. Tjusträskissä pohjanläheiset fosforipitoisuudet olivat hieman koholla ja Karhujärvessä alusveden typpipitoisuus (josta suurin osa oli nitriitti-nitraattityppeä) oli keväällä korkea pohjanläheisen happipitoisuuden ollessa matala.

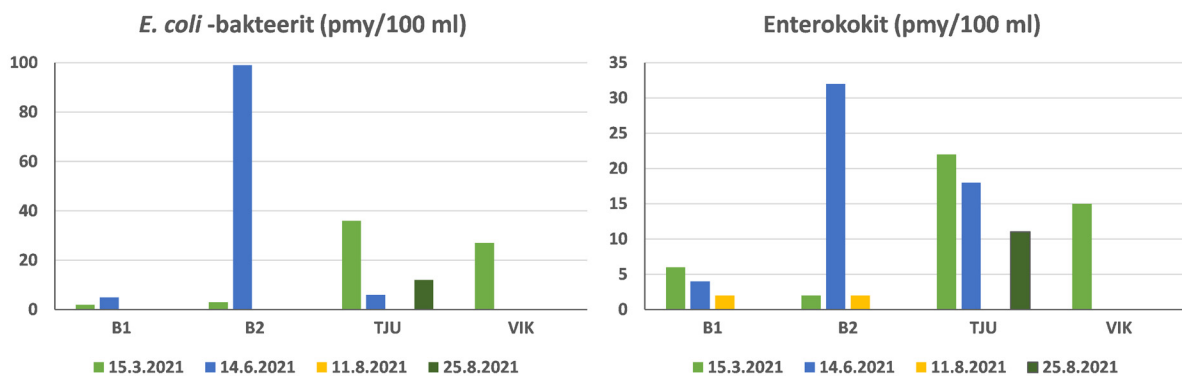


Kuva 34. Kokonaisfosforin ja kokonaistypen pitoisuudet (µg/l) päällysvedessä ja alusvedessä (näytesyvytydet esitetty suluissa havaintopaikkatunnuksen jälkeen) Siuntionjoen vesistön tarkkailun järvissä vuonna 2021. Tyhjät kohdat merkitsevät puuttuvia havaintoja (B2 pohja, TJU 11.8.2021, VIK muut paitsi 15.3.2021).



Kuva 35. Fosfaattifosforin, ammoniumtyypin ja nitriitti-nitraattityypin pitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) pintavedessä (1 m) Siuntionjoen vesistön tarkkailun järvissä vuonna 2021. Kuvaajissa fosfaattifosforin arvo $2 \mu\text{g/l}$ ja nitriitti-nitraattityypin arvo $5 \mu\text{g/l}$ tarkoittavat alle määritysrajojen eli $< 2 \mu\text{g/l}$ ja $< 5 \mu\text{g/l}$ olevia tuloksia. Tyhjät kohdat merkitsevät puuttuvia havaintoja (B2 pohja, TJU 11.8.2021, VIK muut paitsi 15.3.2021).

Veden hygieenistä laatua ilmentävien *E. coli* -bakteerien pitoisuudet olivat hieman koholla Karhujärvessä kesäkuussa, mutta kuitenkin tyydyttävällä tasolla ($< 100 \text{ pmy} / 100 \text{ ml}$), ja muutoin melko matalat (kuva 36). *E. coli* -bakteerien suhde enterokokkeihin oli pääosin pieni.

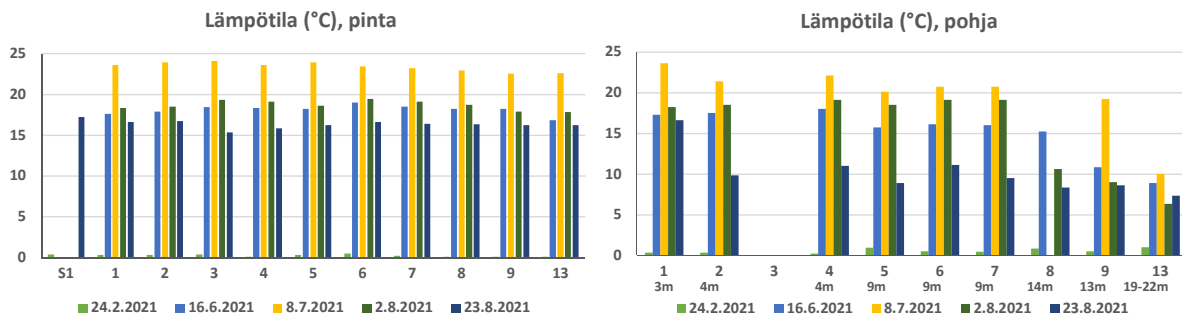


Kuva 36. *E. coli* -bakteerien ja enterokokkien pitoisuudet / pmy / 100 ml) Siuntionjoen vesistön tarkkailun järvissä vuonna 2021.

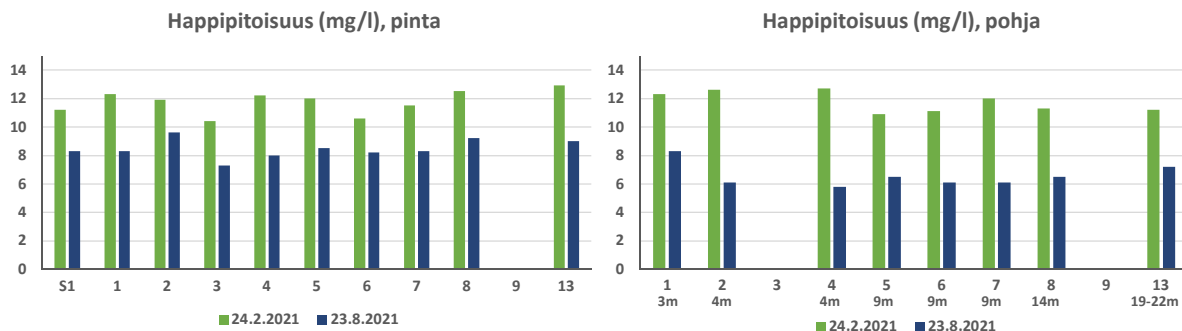
6.2 Pikkalanlahti

Pikkalanlahden vedenlaatu tulokset olivat samansuuntaisia viime vuosien kanssa. Keväällä lämpötila, sähkönjohtavuus ja sameus olivat pääosin pitkän ajan keskiarvoja (2010–2020) hieman matalammat. Kesäkuussa erityisesti ammoniumtyypipitoisuudet olivat hieman koholla ja kesä-heinäkuussa lämpötila sekä a-klorofyllipitoisuudet olivat keskimääräistä korkeammat lähes kaikilla havaintopaikoilla, kun taas ravinnepitoisuudet ja elokuussa myös lämpötilat olivat pääosin keskimääräistä matalammat.

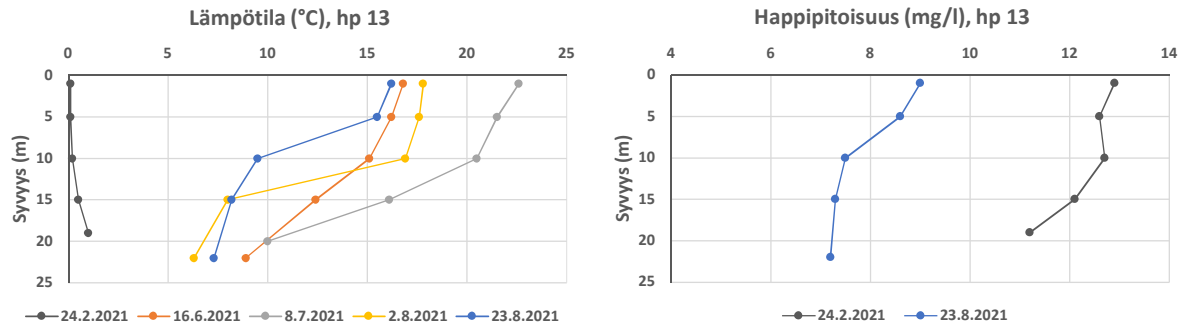
Lähemmin tarkasteltuna pintaveden lämpötila oli melko tasainen kaikilla havaintopaikoilla, ollen matalammillaan (0,1–0,5 °C) helmikuussa ja korkeimmillaan (22,5–24,1 °C) heinäkuussa ja viilentyen hieman ulkomerelle päin (kuva 37). Pohjanläheisen veden lämpötila oli erityisesti elokuun lopulla selvästi pintavettä matalampi lukuun ottamatta matalinta havaintopaikkaa 1. Syvimmillä havaintopaikoilla lämpötilaerot olivat suuremmat myös aiemmin kesällä. Myös happipitoisuus oli elokuussa pienempi alusvedessä kuin pintavedessä (kuva 38). Happipitoisuus ei kuitenkaan laskenut alle ns. kriittisen rajan (5 mg/l). Syvimmältä havaintopaikalta 13 otetut lämpötilan ja happipitoisuuden vertikaaliprofiilit havainnollistavat, että helmikuussa vesipatsaan lämpötila oli lähinnä tasalämpöistä, ja heinä-elokuussa kerrostuneisuus oli suurimmillaan ja pohjanläheinen happipitoisuus matalin (kuva 39). Kylmän veden aikaan happipitoisuudet ovat yleensä korkeammat, sillä kylmä vesi voi pitää sisällään enemmän happea. Sähkönjohtavuudessa erot pinnan ja pohjan välillä ovat melko pieniä. Osissa Itämeren vesi kerrostuu kesäisen lämpötilakerrostuneisuuden lisäksi pysyvästi myös suolaisuuden suhteen, kun kevyempi vähäsuolainen vesi pysyy raskaamman suolaisen veden päällä. Pintaveden sähkönjohtavuuden vaihtelu havaintopaikoilla heijasteli eroa merialueen suolaisemman ja Pikkalanjoen makeamman veden välillä; pintaveden sähkönjohtavuus oli 570–1016 mS/m merialueen havaintopaikoilla ja sisävesien tasolla (13,4–18,8 mS/m) Pikkalanjoen suun havaintopaikalla (kuva 40). Myös pH oli merialueella Pikkalanjokea korkeampi. Hieman emäksinen pH on merivedelle tyypillistä. pH oli kasvukauden ulkopuolella hieman matalampi, mikä johtuu siitä, että kasvukaudella levätuotanto nostaa pH:ta.



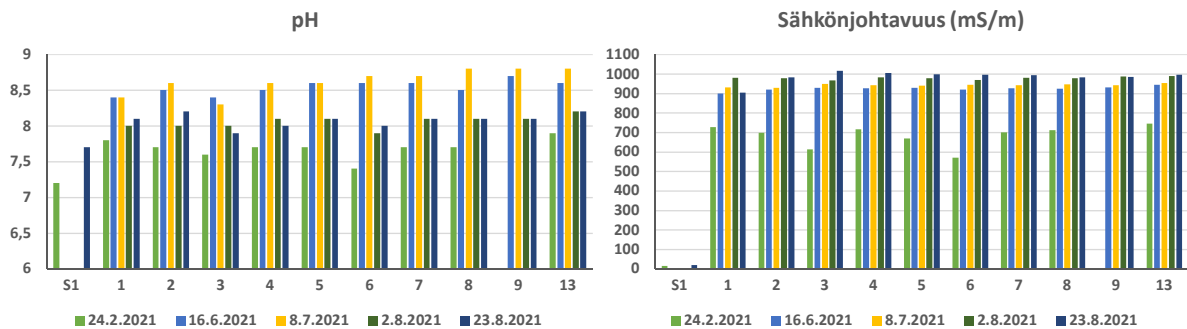
Kuva 37. Pintaveden (1 m) ja pohjanläheisen vesikerroksen lämpötila (°C) Pikkalanlahden havaintopaikoilla vuonna 2021.



Kuva 38. Pintaveden (1 m) ja pohjanläheisen vesikerroksen happipitoisuus (mg/l) Pikkalanlahden havaintopaikoilla vuonna 2021. Happipitoisuutta ei analysoitu ollenkaan havaintopaikalta 9 eikä alusvedestä havaintopaikoilta S1 ja 3.



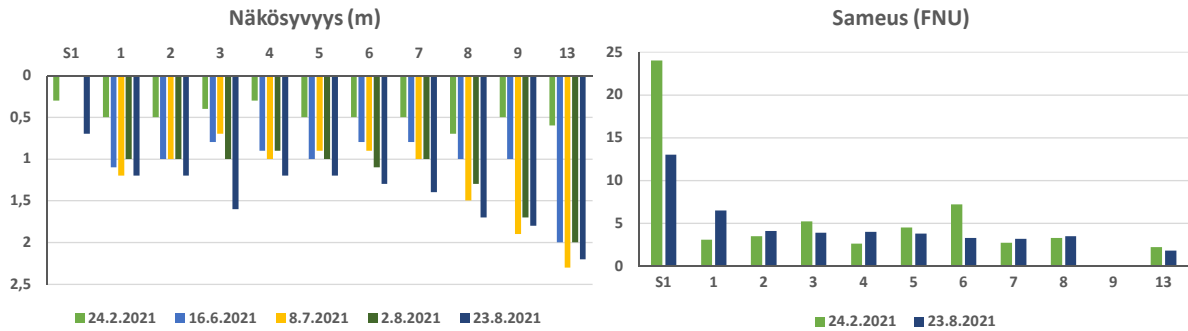
Kuva 39. Lämpötilan (°C) ja happipitoisuuden (mg/l) vertikaaliprofiilit Pikkalanjokien tarkkailun syvimmällä havaintopaikalla (Pikkalanselkä, hp 13, kokonaissyvyys 21 m) vuonna 2021.



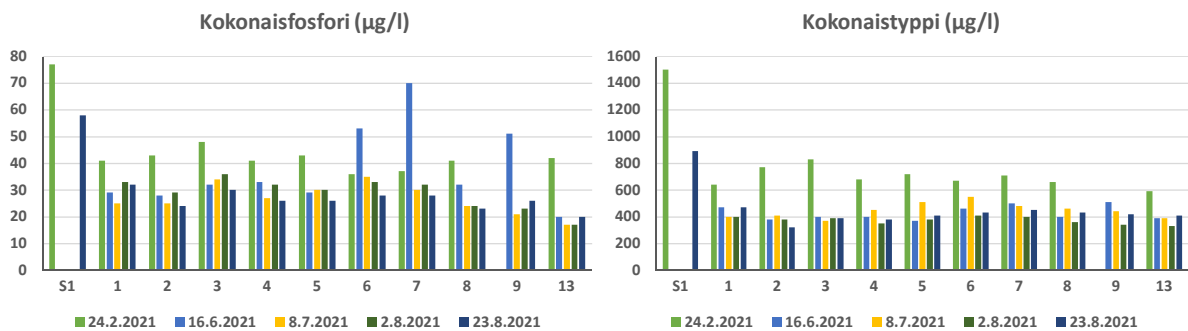
Kuva 40. pH ja sähkönjohtavuus (mS/m) pintavedessä (pintavedessä (1, 0–1 tai 0–2 m) Pikkalanjokien havaintopaikoilla vuonna 2021. Havaintopaikalta S1 näytteitä otettiin vain helmikuussa ja elokuun loppupuolella.

Sameuden ja näkösyvyyden perusteella Pikkalanjoki ja sen läheiset merialueen havaintopaikat olivat ulompia havaintopaikkoja sameampia, ja erityisesti näkösyvyys kasvoi ulkomerelle päin ollen maksimissaan 2,3 m havaintopaikalla 13 (kuva 41). Ravinnepitoisuudet olivat myös korkeammat Pikkalanjokien puolella (kuvat 42 ja 43), jossa tyyppistä suuri osa oli liukoista nitriitti-nitraattityppeä. Kokonaisfosforipitoisuus oli ajoittain koholla havaintopaikoilla 6, 7 ja 9 ja fosfaattifosforipitoisuus paikoilla 3, 4 ja 5, muutoin ravinnepitoisuuksissa oli melko vähän vaihtelua merialueen havaintopaikkojen välillä, vaikkakin uloin havaintopaikka 13 erottui hieman matalammilla pitoisuuksilla erityisesti fosforin osalta. Kokonaisravinteiden sekä ammoniumtyypen ja nitriitti-nitraattityypen pitoisuuksissa ei ollut huomattavia eroja pohjan ja pinnan välillä. Pohjan lähellä fosfaattifosforin pitoisuudet (14–19 µg/l, analysoitu vain elokuun lopussa) olivat vain hieman koholla pintavedeen verrattuna.

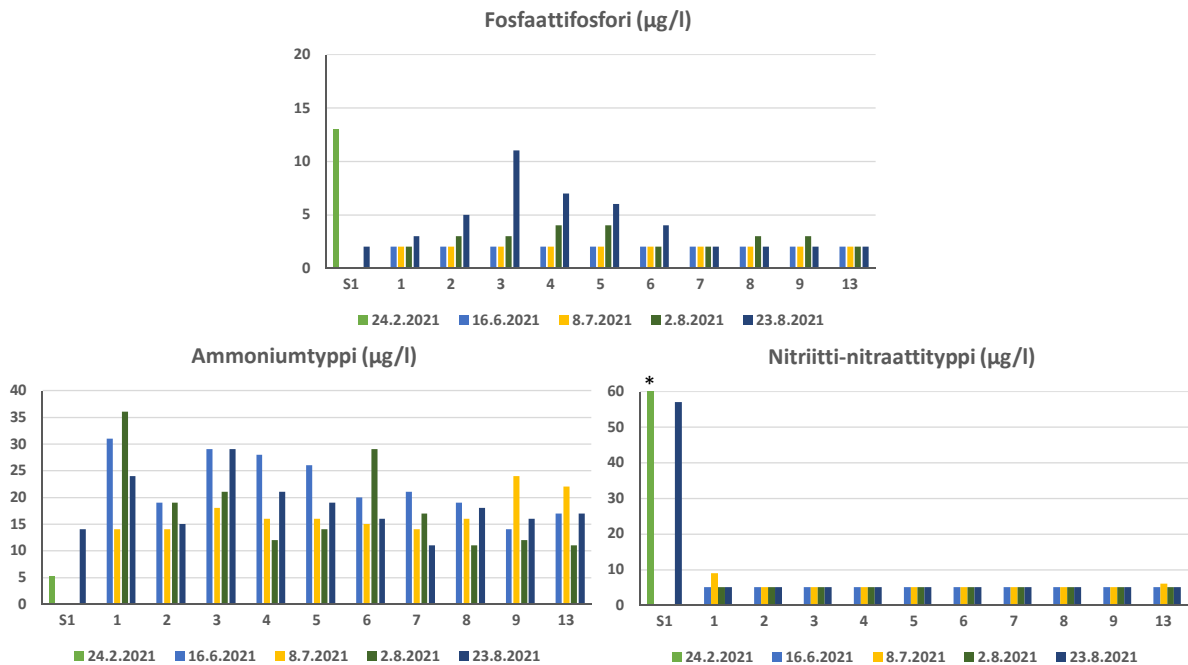
A-klorofyllipitoisuus oli korkea Pikkalanjokella sekä kesä- ja heinäkuussa useilla merialueen havaintopaikoilla (kuva 44). Tämä viittaa siihen, että lämpimän kesä-heinäkuun sääolosuhteet ovat olleet suotuisia runsaiden leväkasvustojen muodostumiselle, ja viileähkön ja sateisen elokuun aikana perustuotanto on puolestaan ollut keskimääräistä matalammalla tasolla, jolloin kesän a-klorofyllihuiput esiintyivät loppukesän sijaan jo aiemmin. A-klorofyllipitoisuuksiin vaikuttavat ravinteiden ja valon saatavuuden lisäksi sääolosuhteet ja melko avoimella Pikkalanjokella Itämeren yleistila. Kesäkuussa havaintopaikoilla 6, 7 ja 9, joilla klorofyllipitoisuudet olivat korkeimmat, todettiin kuitenkin myös kohonneita fosforipitoisuuksia.



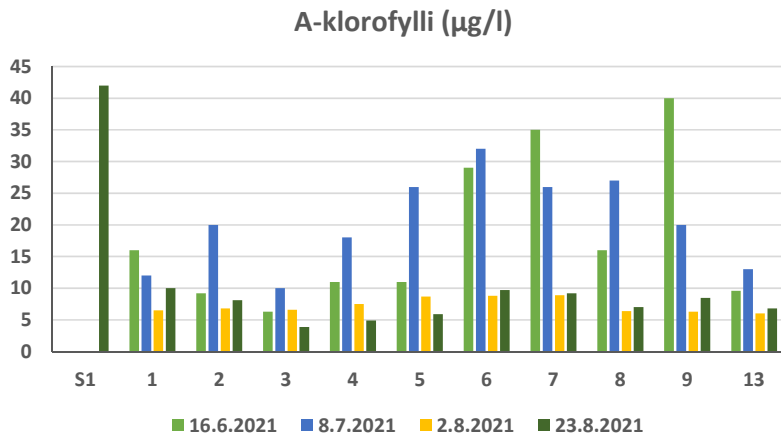
Kuva 41. Näkösyvyys (m) ja pintaveden (1 m) sameus (FNU) Pikkalanlahden havaintopaikoilla vuonna 2021. Havaintopaikalta S1 näytteitä otettiin vain helmikuussa ja elokuun loppupuolella. Sameutta ei analysoitu havaintopaikalta 9.



Kuva 42. Kokonaisfosforin ja -tyypin pitoisuudet (µg/l) pintavedessä (1, 0–1 tai 0–2 m) Pikkalanlahden havaintopaikoilla vuonna 2021. Havaintopaikalta S1 näytteitä otettiin vain helmikuussa ja elokuun loppupuolella.

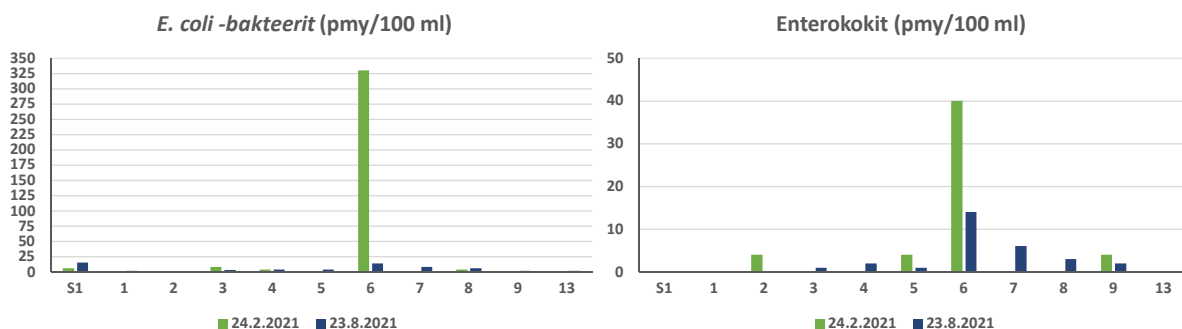


Kuva 43. Fosfaattifosforin, ammoniumtyypin ja nitriitti-nitraattityypin pitoisuudet (µg/l) pintavedessä (1, 0–1 tai 0–2 m) Pikkalanlahden havaintopaikoilla vuonna 2021. Kuvaajissa fosfaattifosforin arvo 2 µg/l ja nitraatti-nitraattityypin arvo 5 µg/l tarkoittavat alle määrittärajojen eli < 2 µg/l ja < 5 µg/l olevia tuloksia. Liukoisia ravinteita ei analysoitu helmikuussa merialueen havaintopaikoilta, ja havaintopaikalta S1 näytteitä otettiin vain helmikuussa ja elokuun loppupuolella. *Pikkalanjoella (S1) nitriitti-nitraattityppeä oli 1 100 µg/l.



Kuva 44. A-klorofyllin pitoisuudet (µg/l) pintavedessä (0–1 tai 0–2 m) Pikkalanlahden havaintopaikoilla vuonna 2021. Havaintopaikalta S1 a-klorofyllinäytteitä otettiin vain elokuun loppupuolella.

Bakteeripitoisuudet olivat Pikkalanlahdella pienet lukuun ottamatta havaintopaikkaa 6, jossa *E. coli*-bakteerien ja enterokokkien pitoisuudet olivat koholla erityisesti helmikuussa (kuva 45). *E. coli*-pitoisuudet olivat välttävällä tasolla (100–999 pmy / 100 ml) ja *E. coli*-bakteerien ja enterokokkien suhdeluku oli 8,25. Ulosteperäisten koliformisten bakteerien suhdeluvun ulosteperäisiin enterokokkeihin ollessa > 4, päästölähde on todennäköisesti ihminen (Geldreich ja Kenner 1969). Muutoin suhdeluku oli pieni, lukuun ottamatta havaintopaikkaa 5 elokuussa, jolloin se oli 4. Bakteerien kokonaispitoisuudet olivat kuitenkin tällöin hyvin pienet (4 ja 1 pmy / 100 ml).



Kuva 45. *E. coli*-bakteerien ja enterokokkien pitoisuudet (pmy / 100 ml) pintavedessä (1 m) Pikkalanlahden havaintopaikoilla vuonna 2021.

7 Kasviplanktonanalyysit

Karhujärven ja Pikkalanlahden kasviplanktonanalyysit toteutti ja raportoi Tmi Zwerver. Tässä osiossa referoidaan näiden kasviplanktonanalyysien tuloksia lyhyesti. Raportit on kokonaisuudessaan esitetty liitteissä 4 ja 5.

7.1 Karhujärvi

Karhujärven rehevyyttä ilmentäen, heinä-elokuussa 2021 kasviplanktonbiomassa oli huomattavan korkea, kun taas kesäkuussa ja syyskuussa se oli vuodenajoille tyypillisesti matalampi (Zwerver 2022: liite 4). A-klorofyllipitoisuudet vaihtelivat samansuuntaisesti ja ilmensivät huonoa ekologista tilaa pintavesien ekologisen luokittelun mukaisten raja-arvojen perusteella (Aroviita ym. 2019). Heinä- ja elokuussa haitallisten sinilevien osuus oli suuri, mutta kasviplanktonin lajimäärä ja -jakauma oli järvestä kaiken kaikkiaan melko monipuolinen. Heinäkuussa silmälevä *Trachelomonas acanthostoman* runsas esiintyminen oli huomionarvoista. Silmälevät voivat ilmentää orgaanisen materiaalin läsnäoloa.

Vuosiin 2013 ja 2019 verrattuna vuonna 2021 kasviplanktonin kokonaisbiomassa sekä sinilevien biomassassa ja suhteellinen osuus lajistossa olivat Karhujärvessä pienentyneet ja lajisto oli monipuolistunut. Lisäksi lajiston koostumus oli muuttunut, sillä kultalevät ja silmälevät olivat aiempaa runsaampia heinäkuussa 2021. Sinilevistä valtalaji oli vaihtunut tyyppiä sitovista *Doliospermum*-lajeista *Planktothrix agardhiiksi*, joka ei pysty hyödyntämään liuennutta typpikaasua. Tämä viittaa muutoksiin järven tyyppien ja fosforin suhteissa kasvua rajoittavina ravinteina. TPI-indeksin antama rehevyysluokitus järvelle oli kuitenkin pysynyt samana.

7.2 Pikkalanlahti

Pikkalanlahden näytepaikoilla kasviplanktonin kokonaisbiomassa ja a-klorofyllipitoisuus olivat korkeimmat heinäkuun alussa ja elokuun lopussa ja melko korkeat myös elokuun alussa (Hakanen 2022: liite 5). Pikkalanlahti 14 -havaintopaikalla kasviplanktonbiomassa ja a-klorofyllipitoisuus olivat samaa tasoa kuin vuonna 2015. Pikkalanlahti 23 -havaintopaikalla biomassa oli korkeampi kuin vuonna 2015 ja a-klorofyllipitoisuus samalla tasolla. Lounaisen sisäsaariston keskimääräiseen kokonaisbiomassaan verrattuna biomassa oli Pikkalanlahdella vuonna 2021 koholla. Pikkalanselän havaintopaikalla kasviplanktonbiomassa ja a-klorofyllipitoisuus olivat samaa tasoa kuin kesällä 2015 ja korkeammat kuin ulkosaariston ajankohdan keskimääräinen biomassa.

Sinileviä oli paljon erityisesti heinäkuun alussa, jolloin lämmin sää suosi niiden kasvua. Elokuussa sinilevien osuus laski ja niiden lisäksi runsaina esiintyi panssarisiimaleviä ja piileviä. Elokuun lopussa kasviplanktonyhteisöt olivat hyvin monimuotoisia. A-klorofylliarvojen mukaan Pikkalanlahden ekologinen tila oli välttävä ja kasviplanktonbiomassan perusteella huono (biomassan vertailuarvot ovat saatavilla vain Pikkalanlahden lounaisen ulkosaariston tyyppiin kuuluvalla havaintopaikalla).

8 Yhteenveto

Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailun tulokset olivat samansuuntaisia viime vuosien kanssa. Peltoviljely ja metsien luonnonhuuhtouma olivat vesistöalueen suurimmat kuormituslähteet. Pistekuormituksen osuus Siuntionjoen vesistön fosforikuormituksesta oli pieni ja typpikuormituksesta merkittävä ainoastaan Risubackajoen (40 %) ja Karhujärven (13,6 %) osavalmu-alueilla. Koko Siuntionjoen alueelta Pikkalanlahteen lähtevästä typpikuormituksesta pistekuormituksen osuus oli kuitenkin vain 4,6 %. Kokonaisuudessaan Pikkalanlahdella pistekuormituksen osuus oli hyvin pieni ja suurin osa (>99 %) kuormituksesta oli peräisin Siuntionjoen kautta tulevasta kuormituksesta.

Vedenlaatu Siuntionjoen vesistöalueella ja Pikkalanlahdella vaihteli havaintopaikkojen ja vuodenaikojen välillä pääosin aiempien vuosien tavoin. Häiriötilanne Nummelan puhdistamolla nosti typpipitoisuuksia Risubackajoen Mäyräojassa erittäin korkeiksi vuoden alussa, mutta pitoisuudet palautuivat helmikuun loppuun mennessä alueen tavanomaiselle tasolle. Tavanomaisellakin tasollaan vedenlaatu on puhdistamon purkuojassa heikko ja korkeita ravinne- ja bakteeripitoisuuksia sekä kohonnutta sähkönjohtavuutta esiintyy, mikä näkyy myös seuraavilla havaintopaikoilla Risubackajoen alajuoksulle päin. Lisäksi vedenlaatu oli heikko Munkkaan jätekeskuksen purkuojassa Kivikoskenpurossa, jossa virtaama on kuitenkin hyvin pientä ja jonka osuus kokonaiskuormituksesta on siten pieni. Uomien alemmilla havaintopaikoilla hajakuormituksen vaikutukset korostuivat ja ilmenivät mm. korkeampina fosfori- ja kiintoainepitoisuuksina. Valuma-alueen kuormittuneisuus näkyy myös vesistön järvien ja Siuntionjoen pääuoman havaintopaikkojen heikkona vedenlaatuna. Vedenlaatu oli heikko myös vesistön erittäin rehevien latvajärvien välisissä uomissa, kun taas Palojoessa ennen Karhujärveä hieman näitä parempaa. Lähes koko tarkkailualueella todetut koholla olevat väriluvun arvot liittyvät laajemmin havaittuun vesien tummumisilmiöön.

Pikkalanlahdella Pikkalanjoen suu erottui tavanomaiseen tapaan merialueen havaintopaikkoja sameampana ja ravinteikkaampana, muutoin vedenlaatu Pikkalanlahdella vaihteli melko vähän. Näkösyvyys kasvoi ja ravinnepitoisuudet hieman pienenevät ulkomerelle päin. Fosforipitoisuudet olivat ajoittain koholla havaintopaikoilla 6, 7 ja 9 muihin havaintopaikkoihin verrattuna, ja hygieeninen laatu oli heikko havaintopaikalla 6. A-klorofyllipitoisuudet olivat korkeat erityisesti kesä-heinäkuussa todennäköisesti alkukesän leväkasvustolle suotuisiin lämpimiin säihin liittyen. Kasviplanktonitulokset sekä Karhujärvellä että Pikkalanlahdella ilmensivät välttävää–huonoa ekologista

tilaa. Karhujärvessä kasviplanktonlajisto oli kuitenkin monipuolistunut, sinilevien osuus oli pienentynyt ja sinilevien valtalaji vaihtunut vuonna 2021 verrattuna aiempiin tutkimusvuosiin.

Kokonaisuudessaan Siuntionjoen vesistö ja Pikkalanlahti ovat runsaasti hajakuormitettuja ja pistekuormituksen vaikutuksia on vaikea erottaa. Tarkkailuvesistöjen tilan kehitykseen vaikuttavat myös mm. ilmastomuutokseen liittyvät tekijät ja Pikkalanlahdella Itämeren yleistila.

9 Tarkkailun jatkuminen

Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden fysikaalis-kemiallinen vedenlaadun tarkkailu jatkuu tarkkailuohjelman mukaisesti vuosittaisilla suppeilla tarkkailuilla. Lisäksi biologiset tarkkailut jatkuvat tarkkailuohjelman mukaisesti ja ne toteutetaan seuraavan kerran seuraavana laajan tarkkailun vuonna 2024 ja raportoidaan vuonna 2025.

Lähdeluettelo

- Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen, S. 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. 177 s.
- Geldreich, E. E., & Kenner, B. A. 1969. Concepts of fecal streptococci in stream pollution. Journal (Water Pollution Control Federation), R336–R352.
- Hokajärvi, A-M., Pitkänen, T., Torvinen, E. & Miettinen, I. T. 2008. Suolistoperäisten taudinaiheuttajien esiintyminen luonnonvesissä – Kirjallisuuskatsaus terveystarpeista ja niiden suuruuteen vaikuttavista tekijöistä. Kansanterveyslaitoksen julkaisu B1/2008.
- Huttunen, I., Huttunen, M., Piirainen, V., Korppoo, M., Lepistö, A., Räike, A., Tattari, S. & Vehviläinen, B. 2016. A national scale nutrient loading model for Finnish watersheds – VEMALA. Environmental Modelling and Assessment 21(1): 83–109. DOI: 10.1007/s10666-015-9470-6.
- Ilmatieteen laitos. 2021. Säätilastot. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>.
- Mettinen, A., Ranta, E. & Valjus, J. 2018. Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailuohjelma vuodesta 2016 lähtien. Raportti 677/2018, Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 41 s.
- Mettinen, A. 2021. Nummelan jätevedenpuhdistamohäiriön tarkkailutulokset Risubackajoen vesistöstä 2021. Julkaisematon raportti, Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.
- Pellikka, K., Kihlström, M., Laitinen, E., Mettinen, A., Valjus, J. & Vesterinen, J. 2020. Siuntion Karhujärven kunnostussuunnitelma. Julkaisu 17/2020, Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 63 s.
- Rauta, E. 2022. Rosk'n Roll Oy Munkkaan jätekeskus. Vesientarkkailun vuosiraportti 2021.
- Suonpää, A., Valjus, J. & Mettinen, A. 2018. Pikkalanlahden yhteistarkkailun tarkkailuohjelma. Raportti 696/2018, Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 31 s.
- Valtonen, M. 2022a. Nummelan jätevedenpuhdistamon kuormitustarkkailun 2021 yhteenveto. Raportti 28/2022, Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 13 s. + liitteet.
- Valtonen, M. 2022b. Suomen Sokerin jätevedenpuhdistamon ja jäähdytysveden kuormitustarkkailu 2021. Suomen Sokeri Oy. Raportti 5/2022, Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 13s. + liitteet.
- Valtonen, M. 2022c. Prysmian Group Finland Oy, saniteettijätevedenpuhdistamon v. 2021 kuormitustarkkailun yhteenveto. Raportti 19/2022, Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 10 s. + liitteet.
- Vesikartta.fi. Pintavesien ekologinen tila 2019. Suomen ympäristökeskus. <http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikartta>.

Liiteluettelo

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset

Liite 2. Pikkalanlahden vedenlaatuanalyysien tulokset

Liite 3. Vedenlaadun analyysimenetelmät ja määrittäysrajat

Liite 4. Karhujärven kasviplanktontutkimus

Liite 5. Pikkalanlahden kasviplanktontutkimus

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset
(1/18)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiirt.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	*Ecolier MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml
13.1.2021	SIU / R9 Risubackaan 4,0			Jää 0 cm; Lumi 20 cm; Klo 12:43; Näytt.ottaja jva; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NE;																				
	0.1	0				30	30	13,2	90	0,47	7,2	11,2	200		1,6	18	1100	70	460	71	7		75	38
13.1.2021	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:22; Näytt.ottaja jva; Virt 0,035 m3/s; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NE;																				
	0.1	5,0			0,035	6,5	4,5	10,0	79	4,7	8,0	83,4	70		3,7	11	39000	33000	6600	110	50		60	25
13.1.2021	SIU / R10a Mäyräoja 0,3 + 0,05 Nummelan JVP laskuoja			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:00; Näytt.ottaja jva; Virt 0,80 m3/s; Ilman T -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NE;																				
	0.1	0,2			0,080	13	13	12,7	87	2,5	7,9	47,1	100		1,8	11	19000	15000	3300	78	22		72	21
13.1.2021	SIU / MÄY Mäyräoja 0,3			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:38; Näytt.ottaja jva; Ilman T -4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NE;																				
	0.1	0			0,020	25	31	13,4	91	1,0	7,5	19,4	100		<1,5	8,2	940	74	550	68	14		27	24
13.1.2021	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap.			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:19; Näytt.ottaja jva; Ilman T -4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NE;																				
	0.1	0,2			0,10	17	16	12,9	89	2,2	7,8	40,3	100		1,8	11	15000	11000	2700	78	20		83	30
13.1.2021	SIU / R1 Risubackaan 0,5			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:12; Näytt.ottaja jva; Ilman T -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NE;																				
	0.1	0,2				7,9	17	11,6	80	0,89	7,2	17,5	160		6,0	16	4300	3100	930	52	11		37	11
25.1.2021	SIU / R9 Risubackaan 4,0			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:53; Näytt.ottaja amu; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																				
	0.1	0				19	45	12,8	88	0,59	7,1	14,3	E	160	<1,5	13	2200	60	1700	110	10		160	160
25.1.2021	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:03; Näytt.ottaja amu; Virt 0,070 m3/s; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																				
	0.1	6,1			0,070	42	26	9,8	79	1,8	7,6	61,7	80		55	10	22000	15000	6400	180	39		56	37
25.1.2021	SIU / R10a Mäyräoja 0,3 + 0,05 Nummelan JVP laskuoja			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:10; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																				
	0.1	1,7				30	34	11,8	85	0,85	7,3	27,0	140		16	13	8200	4700	2600	100	15		60	57
25.1.2021	SIU / MÄY Mäyräoja 0,3			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:35; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																				
	0.1	0,2				27	56	12,4	85	0,80	7,2	17,1	E	140	<1,5	10	1800	82	1600	130	17		520	110

* akkreditoitu menetelmä

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset
(2/18)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiirt.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	*Ecollier MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml
25.1.2021	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap.	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:10; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. SE;																						
	0.1	1,2			0,36	27	42	12,1	85	0,83	7,2	23,4	E	140	13	12	6400	3000	2700	110	17		160	80
25.1.2021	SIU / R1 Risubackaan 0,5	Jää 11 cm; Lumi 1 cm; Klo 11:32; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. SE;																						
	0.1	0				17	42	11,1	76	0,73	7,0	17,8	E	140	4,5	14	3800	1400	2000	100	13		170	170
25.1.2021	SIU / PALO Palojoiki 0,3	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:53; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. SE;																						
	0.1	0				4,7	18	12,4	85	0,50	7,2	9,8	140		1,8	15	1200	9,0	700	65	14		4	2
25.1.2021	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:14; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. SE;																						
	0.1	0,1				4,1	22	10,5	72	0,49	6,9	9,9	160		2,2	15	1300	130	660	71	13		20	6
25.1.2021	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:17; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. SE;																						
	0.1	0				31	53	14,1	96	0,67	7,1	13,6	E	200	1,7	13	2400	66	1900	140	19		410	120
25.1.2021	SIU / K17 Kivikoskenpuro 10,8	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:39; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. SE;																						
	0.1	0,4			0,27	29	34	12,2	85	0,73	7,0	13,8	120		1,6	12	2600	86	2000	100	21	7,2	410	100
25.1.2021	SIU / K18 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,1	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:44; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. SE;																						
	0.1	0,6			0,0040	34	59	11,5	80	1,5	7,1	21,0	E	200	2,1	14	3000	540	1800	160	9	8,9	33	60
25.1.2021	SIU / K19 Kivikoskenpuro 8,2	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:14; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. SE;																						
	0.1	0				17	37	12,0	82	0,73	7,0	13,3	140		1,7	11	2600	81	2100	110	21	6,2	550	150
3.2.2021	SIU / R9 Risubackaan 4,0	Jää 30 cm; Lumi 20 cm; Klo 11:25; Näytt.ottaja amu; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuusuunt. NE;																						
	0.1	0				29	29	13,1	90	0,59	7,3	13,2	140		<1,5	16	930	64	720	68	8		410	48
3.2.2021	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:17; Näytt.ottaja amu; Virt 0,080 m3/s; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuusuunt. NE;																						
	0.1	5,9			0,080	21	11	10,0	80	1,7	7,7	75,7	50		38	11	25000	17000	9700	190	25		53	30

* akkreditoitu menetelmä

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset
(3/18)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiirt.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	*Ecollier MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml
3.2.2021	SIU / R10a Mäyräoja 0,3 + 0,05 Nummelan JVP laskuoja							Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:16; Näytt.ottaja amu; Virt 0,11 m3/s; Ilman T -8 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NE;							20	11	11000	7000	5000	91	14		36	24
	0.1	1,0			0,12	16	17	12,2	86	1,0	7,5	40,5	80											
3.2.2021	SIU / MÄY Mäyräoja 0,3							Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:32; Näytt.ottaja amu; Ilman T -8 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NE;							<1,5	7,8	980	70	660	88	7		79	20
	0.1	0,6			0,025	31	32	12,1	84	1,1	7,0	22,8	80											
3.2.2021	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap.							Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:06; Näytt.ottaja amu; Ilman T -8 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NE;							12	10	9300	6200	3700	82	15		35	12
	0.1	0,7			0,15	15	18	12,2	85	1,0	7,4	37,1	80											
3.2.2021	SIU / R1 Risubackaan 0,5							Jää 20 cm; Lumi 20 cm; Klo 10:54; Näytt.ottaja amu; Ilman T -8 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NE;							3,3	15	3300	E	1700	61	9		50	14
	0.1	0				9,4	19	10,8	74	0,70	7,0	18,5	140											
10.2.2021	SIU / R9 Risubackaan 4,0							Jää 40 cm; Lumi 4 cm; Klo 12:35; Näytt.ottaja jva; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. E;							<1,5	15	980	63	620	50	9		30	14
	0.1	0				12	17	12,9	88	0,70	7,3	15,2	160											
10.2.2021	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja							Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:28; Näytt.ottaja jva; Virt 0,035 m3/s; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. E;							40	12	26000	16000	11000	280	120		110	12
	0.1	1,4			0,035	27	11	10,9	77	2,4	7,8	74,3	60											
10.2.2021	SIU / R10a Mäyräoja 0,3 + 0,05 Nummelan JVP laskuoja							Jää 2 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:35; Näytt.ottaja jva; Virt 0,055 m3/s; Ilman T -14 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. E;							14	11	9600	5300	5100	110	48		160	30
	0.1	0,1			0,055	18	16	12,6	86	1,2	7,5	36,6	100											
10.2.2021	SIU / MÄY Mäyräoja 0,3							Jää 7 cm; Lumi 1 cm; Klo 11:20; Näytt.ottaja jva; Ilman T -14 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. E;							<1,5	6,6	910	79	600	94	13		17	16
	0.1	0,1			0,010	24	26	13,3	91	1,2	7,6	24,5	80											
10.2.2021	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap.							Jää 2 cm; Lumi 1 cm; Klo 10:51; Näytt.ottaja jva; Ilman T -14 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. E;							11	9,7	7500	3800	3800	110	38		110	46
	0.1	0,1			0,070	15	17	12,8	88	1,2	7,6	33,2	100											
10.2.2021	SIU / R1 Risubackaan 0,5							Jää 30 cm; Lumi 3 cm; Klo 13:07; Näytt.ottaja jva; Ilman T -13 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. E;							3,8	15	4400	1100	2000	81	18		72	52
	0.1	0				6,6	15	11,3	77	0,86	7,1	23,3	140											

* akkreditoitu menetelmä

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset
(4/18)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiirt.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Alkalit. mmol/l	*pH	*Sähkönj. mS/m	*Väri/uku	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	*Ecollier MPN/100 ml	Enterokok. ppm/100 ml
17.2.2021	SIU / R4 Arvolanoja 10,7 (Skanskan seuranta-alue)																							
	Ei näytteitä!																							
24.2.2021	SIU / R9 Risubackaan 4,0		Jää 35 cm; Lumi 5 cm; Klo 13:10; Näytt.ottaja jva; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. S;																					
	0.1	0				11	16	12,7	87	0,76	7,3	16,9	140		<1,5	17	1100	75	610	47	9		180	24
24.2.2021	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja		Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:35; Näytt.ottaja jva; Lämpötila 7,4 °C; Virt 0,034 m3/s; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. S;																					
	0.1	7,4			0,034	4,8	2,6	9,6	80	1,5	7,8	74,0	50		6,7	8,7	12000	130	11000	75	20		6	0
24.2.2021	SIU / R10a Mäyräoja 0,3 + 0,05 Nummelan JVP laskuoja		Jää 5 cm; Lumi 1 cm; Klo 12:39; Näytt.ottaja jva; Lämpötila 1,9 °C; Virt 0,045 m3/s; Ilman T 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. S;																					
	0.1	1,9			0,045	21	16	12,3	88	0,95	7,5	41,9	80		1,6	9,4	6100	100	5900	80	17		61	4
24.2.2021	SIU / MÄY Mäyräoja 0,3		Jää 3 cm; Lumi 10 cm; Klo 12:29; Näytt.ottaja jva; Lämpötila 0,1 °C; Ilman T 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. S;																					
	0.1	0,1			0,0070	79	64	13,4	92	1,2	7,6	26,7	80		<1,5	7,6	890	91	550	120	12		74	18
24.2.2021	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap.		Jää 2 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:10; Näytt.ottaja jva; Lämpötila 1,8 °C; Ilman T 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. S;																					
	0.1	1,8			0,052	50	41	12,3	89	1,0	7,5	39,1	80		2,4	9,5	5000	100	4600	110	15		82	12
24.2.2021	SIU / R1 Risubackaan 0,5		Jää 40 cm; Lumi 5 cm; Klo 11:36; Näytt.ottaja jva; Ilman T 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. S;																					
	0.1	0				9,0	15	11,3	77	0,86	7,1	25,4	140		1,9	14	2900	130	2400	57	12		57	4
3.3.2021	SIU / R9 Risubackaan 4,0		Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:12; Näytt.ottaja jva; Virt 0,27 m3/s; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																					
	0.1	0			0,27	26	35	13,3	91	0,46	7,2	12,1	200		1,9	16	2100	59	1600	90	8		260	46
3.3.2021	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja		Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:42; Näytt.ottaja jva; Virt 0,057 m3/s; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																					
	0.1	6,3			0,057	24	17	10,3	83	1,5	7,7	52,1	80		14	11	7800	1000	6300	120	11		14	6
3.3.2021	SIU / R10a Mäyräoja 0,3 + 0,05 Nummelan JVP laskuoja		Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:29; Näytt.ottaja jva; Virt 0,22 m3/s; Ilman T 2 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																					
	0.1	1,5			0,22	27	28	12,1	86	0,73	7,3	25,5	120		4,9	12	3700	660	2900	96	8		2400	28

* akkreditoitu menetelmä

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset
(5/18)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiirt.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	*Ecollier MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml
3.3.2021	SIU / MÄY Mäyräoja 0,3		Jää 0 cm; Lumi 0 cm;																					
	Klo 11:02; Näytt.ottaja jva; Ilman T 2 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																							
	0.1	0,2			0,065	37	55	13,2	90	0,77	7,3	21,5	160		<1,5	9,9	2000	78	1600	130	14		260	46
3.3.2021	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap.		Jää 0 cm; Lumi 0 cm;																					
	Klo 10:47; Näytt.ottaja jva; Ilman T 2 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																							
	0.1	1,0			0,28	30	36	12,4	87	0,74	7,3	24,0	160		3,4	11	3400	450	2500	110	10		1300	32
3.3.2021	SIU / R1 Risubackaan 0,5		Jää 35 cm; Lumi 0 cm;																					
	Klo 10:10; Näytt.ottaja jva; Ilman T 1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																							
	0.1	0				24	43	11,5	79	0,56	6,9	14,8	200		2,4	15	2200	62	1600	100	9		1400	70
15.3.2021	SIU / B1 Björnträsk Lövkulla 1		Jää 27 cm; Kok.syv. 4,50 m; Lumi 7 cm; Näk.syv. 0,5 m;																					
	Klo 8:13; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																							
	1.0	0,8				6,7	24	7,3	51		6,6	8,5	200				1200	42	600	58	13		2	6
	2.0	1,5																						
	3.0	2,3																						
	4.0	3,3				5,0	15	1,2	9		6,8	21,2	140				2700	700	1600	63	17			
15.3.2021	SIU / B2 Björnträsk Näsby 2		Jää 29 cm; Kok.syv. 2,20 m; Lumi 5 cm; Näk.syv. 0,7 m;																					
	Klo 8:24; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Levä ei; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NW;																							
	1.0	0,3				3,0	13	12,4	85		7,2	11,5	140				1400	20	900	55	14		3	2
	2.0	0,5																						
15.3.2021	SIU / TJU Tjusträsk 2		Jää 29 cm; Kok.syv. 9,00 m; Lumi 5 cm; Näk.syv. 0,5 m;																					
	Klo 9:16; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Levä ei; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																							
	1.0	0,3				11	28	12,3	85		7,1	13,1	160				1700	35	1200	64	13		36	22
	2.0	0,3																						
	3.0	0,3																						
	4.0	0,3																						
	5.0	0,3						11,9	82															
	6.0	0,5																						
	7.0	0,7																						
	8.0	1,7				21	59	3,9	28		6,9	15,7	200				1800	360	960	120	17			
	9.0	2,0																						

* akkreditoitu menetelmä

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset
(6/18)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiirt.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	*Ecolier MPN/100 ml	Enterokok. pmj/100 ml	
15.3.2021	SIU / VIK Vikträsk eteläosa 2			Jää 34 cm; Kok.syv. 16,0 m; Lumi 5 cm; Näk.syv. 0,3 m; Klo 10:05; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. NW;																					
	1.0	0,3				11	35	11,9	82		7,1	13,3	160				1900	10	1400	71	15		27	15	
	2.0	0,3																							
	3.0	0,3																							
	4.0	0,4																							
	5.0	0,5																							
	6.0	0,8																							
	7.0	1,2						9,5	67																
	8.0	1,2																							
	9.0	1,2																							
	10.0	1,2																							
	11.0	1,2																							
	12.0	1,2						9,3	66																
	13.0	1,2																							
	14.0	1,1																							
	15.0	1,1				18	45	10,3	73		7,0	27,8	200				1700	25	1400	83	15				
6.4.2021	SIU / R9 Risubackaan 4,0			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:54; Näytt.ottaja amu; Virt 0,50 m3/s; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0.1	1,5			0,50	42	43	12,1	87	0,31	7,0	8,5	160		<1,5	18	1600	45	1100	87	7		160	220	
6.4.2021	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:27; Näytt.ottaja amu; Virt 0,070 m3/s; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0.1	5,6			0,070	35	24	10,3	82	1,4	7,7	41,3	80		22	9,9	11000	6200	4400	92	11		26	6	
6.4.2021	SIU / R10a Mäyräoja 0,3 + 0,05 Nummelan JVP laskuoja			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0.1	2,4				41	40	11,4	83	0,52	7,3	17,2	160		6,3	18	3600	1600	1900	97	8		36	30	
6.4.2021	SIU / MÄY Mäyräoja 0,3			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:46; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0.1	2,2				40	66	11,8	86	0,53	7,3	14,4	240		<1,5	13	1500	48	1000	130	13		170	16	
6.4.2021	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap.			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:35; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0.1	2,4				46	50	11,4	83	0,53	7,2	16,2	160		4,9	14	3200	1100	1500	110	10		65	34	
6.4.2021	SIU / R1 Risubackaan 0,5			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:36; Näytt.ottaja amu; Ilman T 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0.1	1,4				21	71	10,2	73	0,31	6,9	8,4	240		1,5	17	1500	90	930	120	7		88	160	

* akkreditoitu menetelmä

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset
(7/18)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Uikonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiirt.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	*Ecollier MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	
6.4.2021	SIU / PALO Palojoki 0,3			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:00; Näytt.ottaja amu; Ilman T 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0.1	1,7				5,9	15	11,7	84	0,55	7,2	10,8	120		<1,5	13	1300	16	810	63	11		0	2	
6.4.2021	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:23; Näytt.ottaja amu; Ilman T 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0.1	1,7				17	42	10,0	71	0,43	7,0	8,8	160		<1,5	13	1600	49	880	110	17		20	12	
6.4.2021	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:10; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0.1	2,0				39	67	12,0	87	0,43	7,2	9,4	200		1,6	15	1700	48	1100	120	10		74	46	
6.4.2021	SIU / IL0 Ilammenoja 3,0			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:48; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 3 /8;																					
	0.1	1,0			0,030	4,0	16	10,2	72		6,2	3,0	160				620			32			17	2	
6.4.2021	SIU / KI0 Kivikoskenpuro 12,4 + 0,9			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:44; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 3 /8;																					
	0.1	0,6			0,025	1,6	2,3	10,6	74		5,9	3,1	160				690			18			2400	2	
6.4.2021	SIU / KI7 Kivikoskenpuro 10,8			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:18; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0.1	1,1			0,30	98	68	11,7	82	0,46	7,1	9,6	240		1,8	20	1900	61	1400	160	12		4,6	180	72
6.4.2021	SIU / KI8 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,1			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:19; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0.1	1,6			0,0050	17	33	11,2	80	1,6	7,4	29,1	160		2,8	12	3500	480	2500	80	9		18	62	42
6.4.2021	SIU / KI9 Kivikoskenpuro 8,2			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:02; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																					
	0.1	1,0				32	45	11,5	81	0,47	7,2	9,7	200		<1,5	17	2000	57	1300	100	12		4,4	130	84
6.4.2021	SIU / P1 P1 (Siuntion seuranta- paikka)			Näk.syv. 0,1 m; Klo 10:46; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 °C; Pilv. 3 /8;																					
	0.1	1,0	WF	H		24	50	11,5	81		6,5	4,4	240			21	1400	42		84	8		20	8	
7.4.2021	SIU / HULT1 Hulttilanjoki, alaosa (Vihdin seuranta- paikka)			Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:37; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Pilv. 8 /8;																					
	0.1	3,4	WF	H	1,6	12	18	8,7	65		7,1	12,9	100			9,2	1700	19		76	2		4	8	

* akkreditoitu menetelmä

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset
(8/18)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiirt.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	*Ecollier MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	
7.4.2021	SIU / K1 Kirkkojoki 8,0 (Siuntion seuranta- paikka) Klo 13:20; Näytt.ottaja amu; Ilman T 5 °C; Piv. 7 /8;	0,1	3,1	WF	H	49	71	10,8	81		7,3	16,4	E	100		18	2500	39		140	11		140	83	
7.4.2021	SIU / Kvarnån Kvarnån 1,0 (Kirkkonummen seuranta- paikka) Klo 12:23; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Piv. 7 /8;	0,1	3,0	WF	H	14	26	11,1	82		6,8	7,0	200			18	1200	59		81	7		27	7	
7.4.2021	SIU / L4 Munkkaanoja 7,5 (Lohjan seuranta- paikka) Klo 7:50; Näytt.ottaja amu; Ilman T 3 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. S;	0,1	2,0	WF	H	0,28	40	12,3	89		7,5	13,6	200			16	1300	31		110	15		59	55	
7.4.2021	SIU / L5A Norrbybäcken alaosa (Siuntion seuranta- paikka) Klo 14:26; Näytt.ottaja amu; Ilman T 5 °C; Piv. 6 /8;	0,1	3,7	YEF	H	0,10	57	11,1	84		7,1	12,7	E	320		16	1400	27		190	11		24	10	
7.4.2021	SIU / L6 Lempansån 0,1 (Siuntion seuranta- paikka) Klo 13:07; Näytt.ottaja amu; Ilman T 5 °C; Piv. 7 /8;	0,1	2,4	WF	H		39	11,9	87		7,2	10,2	240			19	1500	35		110	10		110	20	
7.4.2021	SIU / PTL Siuntionjoki 38,5 (Vihdin seuranta- paikka) Klo 11:19; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Piv. 8 /8;	0,1	3,3	LF	H	3,3	9,2	17	8,5	63	7,0	11,0	120			15	1500	34		68	3		5	57	
7.4.2021	SIU / R3 Risubackaan 9,0 (Lohjan seuranta- paikka) Klo 8:29; Näytt.ottaja amu; Ilman T 3 °C; Piv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. S;	0,1	1,8	YEB	H		15	10,8	77		7,1	15,6	200			17	1900	44		60	6		500	230	
7.4.2021	SIU / ST Bysån 0,6 (Kirkkonummen seuranta- paikka) Klo 12:35; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Piv. 7 /8;	0,1	2,1	YEB	H	1,0	2,8	14	10,4	75	7,0	6,3	120			14	750	8,7		52	12		0	4	
27.4.2021	SIU / R9 Risubackaan 4,0 Klo 14:11; Näytt.ottaja knu; Virt 0,10 m3/s; Piv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. N;	0,1	4,9			0,10	21	25	14,0	109	0,61	7,4	13,2	160		1,8	16	1100	58	590	64	8		170	42
27.4.2021	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja Klo 15:47; Näytt.ottaja knu; Virt 0,020 m3/s; Piv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. N;	0,1	9,1			0,020	30	11	9,1	79	2,3	7,8	66,2	60		33	10	12000	4700	5500	80	7		5	8

* akkreditoitu menetelmä

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset
(9/18)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiirt.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	*Ecollier MPN/100 ml	Enterokok. pmv/100 ml	
27.4.2021	SIU / R10a Mäyräoja 0,3 + 0,05 Nummelan JVP laskuoja							Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 15:08; Näytt.ottaja knu; Virt 0,030 m3/s; Ilman T 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																	
	0.1	6,6			0,030	23	17	10,3	84	1,3	7,6	38,6	120		13	12	6900	3700	3900	66	8		8	<2	
27.4.2021	SIU / MÄY Mäyräoja 0,3							Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:56; Näytt.ottaja knu; Ilman T 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																	
	0.1	5,1			0,020	39	43	11,4	90	1,0	7,6	23,2	160		2,1	11	960	83	510	110	15		230	44	
27.4.2021	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap.							Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 14:38; Näytt.ottaja knu; Ilman T 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;																	
	0.1	6,0			0,050	23	24	10,6	85	1,2	7,6	34,1	120		10	12	5200	1800	2800	80	9		51	20	
27.4.2021	SIU / R1 Risubackaan 0,5							Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:37; Näytt.ottaja knu; Ilman T 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;																	
	0.1	5,0				20	29	10,0	78	0,75	7,1	17,7	200		2,8	16	1900	250	1100	82	8		120	32	
27.4.2021	SIU / PALO Palojoki 0,3							Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:23; Näytt.ottaja knu; Ilman T 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																	
	0.1	6,6				7,4	18	11,1	90	0,51	7,3	9,9	160		1,7	12	1200	35	690	73	9		0	0	
27.4.2021	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8							Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:12; Näytt.ottaja knu; Ilman T 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																	
	0.1	6,9				8,7	21	9,8	80	0,49	7,1	10,0	160		2,1	13	1200	56	610	72	7		5	1	
27.4.2021	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0							Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:32; Näytt.ottaja knu; Ilman T 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. NE;																	
	0.1	6,3				14	27	11,3	92	0,57	7,4	11,2	160		2,2	13	1200	59	630	78	9		96	20	
27.4.2021	SIU / K17 Kivikoskenpuro 10,8							Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:22; Näytt.ottaja knu; Ilman T 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NE;																	
	0.1	4,8			0,30	18	20	11,5	90	0,82	7,3	14,5	160		2,0	14	1400	68	900	69	12		9,2	770	80
27.4.2021	SIU / K18 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,1							Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:32; Näytt.ottaja knu; Ilman T 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NE;																	
	0.1	4,5			0,0010	19	36	10,4	81	2,6	7,5	43,5	160		3,2	13	3500	450	2500	90	5		30	4	74
27.4.2021	SIU / K19 Kivikoskenpuro 8,2							Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:59; Näytt.ottaja knu; Ilman T 4 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NE;																	
	0.1	4,6			0,30	11	20	11,7	91	0,86	7,4	14,7	160		1,5	13	1400	62	910	64	13		8,9	410	64

* akkreditoitu menetelmä

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset
(10/18)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiirt.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	*Ecollier MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml
8.6.2021	SIU / R9 Risubackaan 4,0 Klo 12:09; Näytt.ottaja amu; Piiv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;	15,5		Jää 0 cm; Lumi 0 cm;		17	23	8,7	88	1,2	7,8	23,1	200		2,3	14	1000	27	580	85	16	1200	70	
8.6.2021	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja Klo 13:22; Näytt.ottaja amu; Virt 0,050 m3/s; Piiv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SE;	15,6		Jää 0 cm; Lumi 0 cm;	0,050	17	4,5	7,9	79	3,1	8,1	83,0	60		45	11	19000	9600	9200	110	25	>2400	38	
8.6.2021	SIU / R10a Mäyräoja 0,3 + 0,05 Nummelan JVP laskuoja Klo 12:32; Näytt.ottaja amu; Virt 0,060 m3/s; Ilman T 23 °C; Piiv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SE;	14,9		Jää 0 cm; Lumi 0 cm;	0,060	20	8,8	8,8	87	2,1	7,9	61,1	120		20	12	11000	3700	6400	94	20	1200	40	
8.6.2021	SIU / MÄY Mäyräoja 0,3 Klo 12:47; Näytt.ottaja amu; Ilman T 23 °C; Piiv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SE;	15,4		Jää 0 cm; Lumi 0 cm;	0,015	78	58	8,8	88	1,9	7,9	36,4	E	80	2,1	10	970	46	520	150	29	120	120	
8.6.2021	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap. Klo 12:19; Näytt.ottaja amu; Ilman T 23 °C; Piiv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SE;	15,0		Jää 0 cm; Lumi 0 cm;	0,075	25	15	8,6	85	2,1	7,9	57,2	100		16	11	8600	3000	5500	98	21	1400	40	
8.6.2021	SIU / R1 Risubackaan 0,5 Klo 11:49; Näytt.ottaja amu; Ilman T 23 °C; Piiv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;	16,5				44	36	5,6	58	1,5	7,3	35,0	160		2,8	15	2700	94	2100	120	20	53	70	
8.6.2021	SIU / PALO Palojoki 0,3 Klo 10:49; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 °C; Piiv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. SE;	21,0				7,4	8,1	6,1	68	0,54	7,2	10,0	120		2,4	13	850	67	280	60	11	35	7	
8.6.2021	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8 Klo 11:31; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 °C; Piiv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SE;	21,7				14	14	7,6	87	0,53	7,2	10,1	160		3,1	16	1000	45	320	73	3	3	4	
8.6.2021	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0 Klo 10:24; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 °C; Piiv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;	19,3				17	17	7,8	84	0,69	7,5	12,6	120		2,4	15	1100	64	450	84	10	21	20	
8.6.2021	SIU / K17 Kivikoskenpuro 10,8 Klo 8:25; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Piiv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SE;	14,4			0,0050	11	11	8,3	82	1,3	7,6	21,4	160		2,2	15	1100	57	580	79	22	14	250	90

* akkreditoitu menetelmä

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset
(11/18)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiirt.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	*Ecolier MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml
8.6.2021	SIU / K18 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,1 Klo 9:44; Näytt.ottaja amu; Ilman T 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuusuunt. SE;	0.1	14,0		0,0006	9,9	11	6,8	66	7,9	7,8	129	120		19	15	9700	2700	6400	50	<2	110	14	100
8.6.2021	SIU / K19 Kivikoskenpuro 8,2 Klo 9:18; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuusuunt. SE;	0.1	14,9		0,040	7,6	11	7,4	73	1,5	7,6	23,4	160		2,2	14	1100	50	520	83	23	14	41	60
14.6.2021	SIU / B1 Björnträsk Lövkulla 1 Jää 0 cm; Kok.syv. 4,50 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,7 m; Klo 13:22; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuusuunt. SW;	1.0	19,6			14	12	7,8	85		7,3	10,1	120				930	24	200	58	3		5	4
		2.0	19,5																					
		3.0	19,1																					
		4.0	19,0		7,3	20	5,9	63			7,1	10,2	160				990	76	210	64	3			
14.6.2021	SIU / B2 Björnträsk Näsby 2 Jää 0 cm; Kok.syv. 2,20 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,7 m; Klo 13:37; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Levä ei; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuusuunt. W;	1.0	19,6			13	13	7,1	77		7,2	11,8	160				1100	44	330	55	3		99	32
		2.0	19,5																					
14.6.2021	SIU / TJU Tjusträsk 2 Jää 0 cm; Kok.syv. 8,20 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,6 m; Klo 12:16; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Levä ei; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuusuunt. SW;	1.0	19,8			10	8,4	9,2	101		7,9	12,6	120				1700	33	660	50	3		6	18
		2.0	19,7																					
		3.0	17,8																					
		4.0	15,0																					
		5.0	13,0					4,0	38															
		6.0	11,7																					
		7.0	10,9																					
		8.0	10,5		14	33	0,7	6			6,9	13,9	200				2300	330	1400	86	7			
28.7.2021	SIU / R9 Risubackaan 4,0 Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:48; Näytt.ottaja amu; Virt 0,010 m3/s; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0.1	16,6		0,010	53	52	8,0	82	1,3	7,8	25,1	100		2,1	8,7	930	36	530	120	16		>2400	2500
28.7.2021	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:55; Näytt.ottaja amu; Virt 0,055 m3/s; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0.1	17,5		0,055	100	22	7,8	82	1,8	7,9	71,5	60		4,2	15	15000	110	14000	230	52		>2400	3800
28.7.2021	SIU / R10a Mäyräoja 0,3 + 0,05 Nummelan JVP laskuoja Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:38; Näytt.ottaja amu; Virt 0,065 m3/s; Ilman T 18 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;	0.1	16,2		0,065	17	6,8	8,1	83	1,8	8,0	64,7	50		23	10	9800	43	9500	100	39		>2400	7000

* akkreditoitu menetelmä

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset
(12/18)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiirt.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	*Ecollier MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml		
28.7.2021	SIU / MÄY Mäyräoja 0,3		Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:27; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Piiiv. 8 /8; Tuulinop. 0 m/s;		0,1	15,4	0,0010	50	44	7,1	71	1,5	7,7	31,1	80	6,1	12	1400	100	720	280	120		>2400	44000	
28.7.2021	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap.		Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:14; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Piiiv. 8 /8; Tuulinop. 0 m/s;		0,1	16,2	0,075	18	9,4	8,1	83	1,9	8,0	64,1	60	2,7	9,9	9300	45	8900	110	42		>2400	3800	
28.7.2021	SIU / R1 Risubackaan 0,5		Klo 10:03; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Piiiv. 8 /8; Tuulinop. 0 m/s;		0,1	17,7		20	18	5,6	59	1,9	7,6	52,4	50	<1,5	7,0	4400	72	3900	78	14		150	170	
28.7.2021	SIU / PALO Palojoki 0,3		Klo 10:47; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Piiiv. 8 /8; Tuulinop. 5 m/s; Tuulsuunt. E;		0,1	18,8	0,030	4,8	4,3	3,0	32	0,67	7,0	11,3	50	<1,5	11	570	8,0	85	47	8		73	90	
28.7.2021	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8		Klo 10:26; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Piiiv. 8 /8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulsuunt. E;		0,1	22,6		19	20	4,5	53	0,68	7,2	12,5	100	6,0	16	1100	120	44	88	3		24	250	
28.7.2021	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0		Klo 11:49; Näytt.ottaja amu; Ilman T 19 °C; Piiiv. 8 /8; Tuulinop. 5 m/s; Tuulsuunt. E;		0,1	18,7		3,3	6,0	6,5	70	1,2	7,6	19,6	60	<1,5	9,7	690	26	250	60	22		690	550	
28.7.2021	SIU / K17 Kivikoskenpuro 10,8		Klo 13:59; Näytt.ottaja amu; Ilman T 21 °C; Piiiv. 4 /8; Tuulinop. 4 m/s; Tuulsuunt. E;		0,1	17,4	0,0030	15	12	7,8	82	1,3	7,7	22,7	80	3,5	9,8	970	59	490	160	74		21	>2400	5000
28.7.2021	SIU / K18 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,1		Klo 12:53; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Piiiv. 6 /8; Tuulinop. 0 m/s;		0,1	16,6	0,0002	33	27	5,7	59	8,3	7,9	140	100	7,4	23	7300	130	6400	140	10		130	>2400	13000
28.7.2021	SIU / K19 Kivikoskenpuro 8,2		Klo 13:14; Näytt.ottaja amu; Ilman T 21 °C; Piiiv. 7 /8; Tuulinop. 2 m/s; Tuulsuunt. E;		0,1	18,0	0,016	10	12	6,1	65	1,6	7,5	26,4	80	2,2	9,7	630	34	210	97	27		24	1200	950
28.7.2021	SIU / L4 Munkkaanoja 7,5 (Lohjan seuranta- paikka)		Klo 12:22; Näytt.ottaja amu; Ilman T 19 °C; Piiiv. 8 /8; Tuulinop. 6 m/s; Tuulsuunt. E;		0,1	16,6	CB	H	0,015	27	24	7,4	76		50		7,3	980	36		130	51		>2400	2800	

* akkreditoitu menetelmä

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset
(13/18)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiirt.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	*Ecollier MPN/100 ml	Enterokok. pmj/100 ml
28.7.2021	SIU / P1 P1 (Siuntion seuranta- paikka)	Kok.syv. 0,300 m; Näk.syv. 0,3 m; Klo 11:16; Näytt.ottaja amu; Ilman T 19 °C; Piiiv. 8 /8;																						
	0.1	17,1	CB	H	0,0020	18	27	4,6	47		7,0	12,3	120		11	550	27		86	8			520	2900
28.7.2021	SIU / R3 Risubackaan 9,0 (Lohjan seuranta- paikka)	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:33; Näytt.ottaja amu; Ilman T 19 °C; Piiiv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	0.1	15,0	YEB	H	0,0030	28	33	7,2	72		7,7	35,2	100		9,4	1000	89		92	14			2000	5500
29.7.2021	SIU / HULT1 Hulttilanjoki, alaosa (Vihdin seuranta- paikka)	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:32; Näytt.ottaja amu; Ilman T 21 °C; Piiiv. 5 /8;																						
	0.1	20,2	YEB	H		5,1	7,2	2,2	24		7,2	15,7	50		8,6	1400	570		120	58			730	250
29.7.2021	SIU / K1 Kirkkojoki 8,0 (Siuntion seuranta- paikka)	Klo 12:46; Näytt.ottaja amu; Ilman T 24 °C; Piiiv. 3 /8;																						
	0.1	20,2	LF	H		14	14	3,7	41		7,4	31,0	50		8,1	540	15		87	10			440	170
29.7.2021	SIU / Kvarnån Kvarnån 1,0 (Kirkkonummen seuranta- paikka)	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:36; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 °C; Piiiv. 3 /8;																						
	0.1	17,6	WB	H	0,0050	12	16	4,2	44		7,1	13,9	100		12	850	50		80	13			2400	210
29.7.2021	SIU / L5A Norrbybäcken alaosa (Siuntion seuranta- paikka)	Kok.syv. 0,300 m; Klo 13:48; Näytt.ottaja amu; Ilman T 24 °C; Piiiv. 3 /8;																						
	0.1	16,4	LF	H	0,022	59	48	9,0	92		8,2	30,9	80		5,9	440	48		100	25			980	~300
29.7.2021	SIU / L6 Lempansån 0,1 (Siuntion seuranta- paikka)	Klo 12:36; Näytt.ottaja amu; Ilman T 24 °C; Piiiv. 4 /8;																						
	0.1	20,6	LF	H		11	12	6,6	73		7,6	30,1	50		8,5	520	15		71	10			780	130
29.7.2021	SIU / PTL Siuntionjoki 38,5 (Vihdin seuranta- paikka)	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:32; Näytt.ottaja amu; Ilman T 21 °C; Piiiv. 4 /8;																						
	0.1	19,1	YEB	H		7,4	4,7	1,2	13		7,1	16,9	60		13	770	12		130	11			24	96
29.7.2021	SIU / ST Bysån 0,6 (Kirkkonummen seuranta- paikka)	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:52; Näytt.ottaja amu; Ilman T 22 °C; Piiiv. 4 /8;																						
	0.1	21,6	YEB	H	0,0080	4,3	7,6	4,7	53		7,0	6,9	100		14	610	48		43	4			120	120

* akkreditoitu menetelmä

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset
(14/18)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiirt.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	*Ecolier MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml
11.8.2021	SIU / B1 Björnträsk Lövkulla 1	Jää 0 cm; Kok.syv. 4,30 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,3 m; Klo 11:09; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	1.0	20,3				19	22	9,4	104		7,8	12,5	100				1300	120	<5	100	<2		0	2
	2.0	20,3																						
	3.0	20,1																						
	4.0	20,0				20	23	7,1	78		7,6	12,6	100				1200	150	7	92	<2			
11.8.2021	SIU / B2 Björnträsk Näsby 2	Jää 0 cm; Kok.syv. 2,10 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,3 m; Klo 11:21; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Levä runsaasti; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;																						
	1.0	20,3				20	24	10,6	117		8,4	13,1	100				1400	53	8	99	<2		0	2
	2.0	20,1																						
25.8.2021	SIU / TJU Tjusträsk 2	Jää 0 cm; Kok.syv. 9,20 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,8 m; Klo 12:13; Näytt.ottaja amu; Ilman T 13 °C; Levä ei; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 11 m/s; Tuulsuunt. SE;																						
	1.0	15,8				9,9	15	6,6	67		7,6	15,3	120				1300	140	330	68	13		12	11
	2.0	15,8																						
	3.0	15,8																						
	4.0	15,8																						
	5.0	15,8						6,7	67															
	6.0	15,8																						
	7.0	15,4																						
	8.0	15,2				15	18	4,0	40		7,4	15,6	160				1400	340	290	120	49			
	9.0	13,8																						
18.10.2021	SIU / R9 Risubackån 4,0	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:30; Näytt.ottaja amu; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																						
	0.1	5,6				18	24	10,7	85	0,61	7,3	13,2	80		<1,5	23	1400	31	740	72	8		170	8
18.10.2021	SIU / R10 Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:32; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																						
	0.1	11,0			0,040	26	14	9,6	87	1,9	8,0	62,2	30		2,0	8,3	8500	37	8000	63	14		10	2
18.10.2021	SIU / R10a Mäyräoja 0,3 + 0,05 Nummelan JVP laskuoja	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:12; Näytt.ottaja amu; Virt 0,080 m3/s; Ilman T 4 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																						
	0.1	10,4			0,10	23	24	10,2	91	0,99	7,5	30,0	70		1,6	17	3700	25	3600	74	10		110	14
18.10.2021	SIU / MÄY Mäyräoja 0,3	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:00; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																						
	0.1	6,0			0,030	25	43	10,9	87	1,0	7,4	18,3	70		<1,5	16	1200	22	590	130	17		85	9
18.10.2021	SIU / R8 Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap.	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:46; Näytt.ottaja amu; Ilman T 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																						
	0.1	6,4			0,11	24	27	10,2	83	0,99	7,4	27,1	70		<1,5	17	3400	24	2700	89	11		97	8

* akkreditoitu menetelmä

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset
(15/18)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiirt.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Alkalit. mmol/l	*pH	*Sähkönj. mS/m	*Väri/uku	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	*Ecollier MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml
18.10.2021	SIU / R1 Risubackaan 0,5 Klo 10:54; Näytt.ottaja amu; Ilman T 5 °C; Piv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. NW;	0,1	5,2			15	35	8,0	63	0,66	7,0	15,2	80		1,8	23	1900	35	1100	98	11		170	45
18.10.2021	SIU / PALO Palojoki 0,3 Klo 10:47; Näytt.ottaja amu; Ilman T 5 °C; Piv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. NW;	0,1	6,6			3,9	5,7	10,0	82	0,52	7,3	10,0	60		2,2	13	870	100	260	57	11		16	13
18.10.2021	SIU / S7 Siuntionjoki 21,8 Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:21; Näytt.ottaja amu; Ilman T 5 °C; Piv. 6 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. NW;	0,1	7,0			15	21	8,7	72	0,57	7,2	11,6	70		2,5	16	1100	33	390	77	5		31	7
18.10.2021	SIU / S3 Siuntionjoki 13,0 Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:05; Näytt.ottaja amu; Ilman T 6 °C; Piv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. NW;	0,1	6,5			17	37	10,7	87	0,70	7,4	14,7	80		1,9	18	1600	32	1000	110	10		87	45
18.10.2021	SIU / IL0 Ilammenoja 3,0 Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:41; Näytt.ottaja amu; Ilman T 6 °C; Piv. 4 /8;	0,1	6,0		0,0020	5,5	14	8,4	67		6,3	3,8	80				550			44			32	30
18.10.2021	SIU / Ki0 Kivikoskenpuro 12,4 + 0,9 Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:37; Näytt.ottaja amu; Ilman T 7 °C; Piv. 3 /8;	0,1	5,5		0,0020	0,96	1,1	8,5	68		6,0	4,3	90				820			19			27	7
18.10.2021	SIU / Ki7 Kivikoskenpuro 10,8 Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:58; Näytt.ottaja amu; Ilman T 7 °C; Piv. 6 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. NW;	0,1	6,4			11	16	10,4	85	0,96	7,2	16,4	80		<1,5	19	1600	31	1100	78	17	8,8	140	11
18.10.2021	SIU / Ki8 Kivikoskenpuro 9,7 + 1,1 Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 12:56; Näytt.ottaja amu; Ilman T 7 °C; Piv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. NW;	0,1	6,6		0,0040	9,6	22	9,1	74	2,7	7,4	42,1	60		2,8	16	3000	480	1700	79	10	25	8	12
18.10.2021	SIU / Ki9 Kivikoskenpuro 8,2 Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:24; Näytt.ottaja amu; Ilman T 7 °C; Piv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. NW;	0,1	6,0		0,19	9,6	22	10,0	80	0,97	7,2	16,7	80		1,8	18	1800	29	1200	85	17	8,4	110	6
18.10.2021	SIU / L4 Munkkaanoja 7,5 (Lohjan seurantapaikka) Klo 12:35; Näytt.ottaja amu; Ilman T 6 °C; Piv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. NW;	0,1	5,8	YEB	H	0,25	17	43	10,7	86	7,7	18,9	90			17	1100	23		140	23		3	15

* akkreditoitu menetelmä

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset
(16/18)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

Siuntionjoen vesistö (SIU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Kiirt.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	*Ecolier MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	
28.12.2021	SIU / HA Harvsån 3,6, (vain trofiavuosina, Aktiivikeskus)							Jää 2 cm; Lumi 2 cm; Klo 10:59; Näytt.ottaja jli; Ilman T -6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. E;																	
	0.1	0,3				5,5	15	6,4	44	0,50	6,7	9,6	160		1,6	17	1000	100	320	77	19		5	8	
28.12.2021	SIU / SL Stora Lonoks keskiosa 1							Jää 35 cm; Kok.syv. 1,20 m; Lumi 5 cm; Näk.syv. 0,7 m; Klo 9:41; Näytt.ottaja jli; Ilman T -6 °C; Levä ei; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. S;																	
	1.0 0-1	1,2				8,4	20	7,2	51		6,6	12,1	160				1400	200	510	91	18		76	22	
																					6,6				

* akkreditoitu menetelmä

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset (17/18)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

SIU / B1 = Björnträsk Lövkulla 1
SIU / B2 = Björnträsk Näsby 2
SIU / HA = Harvån 3,6, (vain trofiavuosina, Aktiivikeskus)
SIU / HULT1 = Huittilanjoki, alaosa (Vihdin seurantapaikka)
SIU / IL0 = Iilammenoja 3,0
SIU / K1 = Kirkkojoki 8,0 (Siuntion seurantapaikka)
SIU / K10 = Kivikoskenpuro 12,4 + 0,9
SIU / K17 = Kivikoskenpuro 10,8
SIU / K18 = Kivikoskenpuro 9,7 + 1,1
SIU / K19 = Kivikoskenpuro 8,2
SIU / Kvarnån = Kvarnån 1,0 (Kirkkonummen seurantapaikka)
SIU / L4 = Munkkaanoja 7,5 (Lohjan seurantapaikka)
SIU / L5A = Norrbybäcken alaosa (Siuntion seurantapaikka)
SIU / L6 = Lempansån 0,1 (Siuntion seurantapaikka)
SIU / MÄY = Mäyräoja 0,3
SIU / P1 = P1 (Siuntion seurantapaikka)
SIU / PALO = Palojoji 0,3
SIU / PTL = Siuntionjoki 38,5 (Vihdin seurantapaikka)
SIU / R1 = Risubackaan 0,5
SIU / R10 = Mäyräoja 0,3 + 3,2 Nummelan JVP laskuoja
SIU / R10a = Mäyräoja 0,3 + 0,05 Nummelan JVP laskuoja
SIU / R3 = Risubackaan 9,0 (Lohjan seurantapaikka)
SIU / R4 = Arvolanoja 10,7 (Skanskan seurantapaikka)
SIU / R8 = Mäyräoja 0,2, Mäyräojan ja JVP laskuojan alap.
SIU / R9 = Risubackaan 4,0
SIU / S3 = Siuntionjoki 13,0
SIU / S7 = Siuntionjoki 21,8
SIU / SL = Stora Lonoks keskiosa 1
SIU / ST = Bysån 0,6 (Kirkkonummen seurantapaikka)
SIU / TJU = Tjusträsk 2
SIU / VIK = Vikträsk eteläosa 2

MÄÄRITYKSET

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
Virt = Virtaama (kenttämääritys)
Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)
Jää = Jään paksuus (kenttämääritys)
Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämääritys)
Levä = Levä (kenttähavainto)
runsaasti = runsaasti
ei = ei levää

Lumi = Lumen paksuus (kenttämääritys)
Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämääritys)
Piiv. = Piivisyys (kenttämääritys)
Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämääritys)
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämääritys)
N = Pohjoinen
NW = Luode
W = Länsi

* akkreditoitu menetelmä

Liite 1. Siuntionjoen vesistön vedenlaatuanalyysien tulokset (18/18)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

SW = Lounas
S = Etelä
SE = Kaakko
E = Itä
NE = Koillinen

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

Haju = Haju (kenttämääritys)
H = hajuton

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)
*Alkalit. = *Alkaliteetti (SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen liite)
*pH = *pH (mittaus huoneenlämmössä) (SFS 3021:1979)
*Sähkönj. = *Sähköjohtavuus (25°C) (SFS-EN 27886:1994)
*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 = *Nitraatti- ja nitriittitypen summa(SFA) (ISO 13395:1996, SFA-teknikka)
*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 = 3)*Kloridi (kts.liite)
*Ecoliler = *E.coli (37°C, 18h) (ISO 9308-2:2012 (E) Part 2)
Enterokok. = *Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)

MUITA MERKINTÖJÄ

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

* akkreditoitu menetelmä

Liite 2. Pikkalanlahden vedenlaatuanalyysien tulokset
(1/10)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

PIKKALANLAHDEN YHTEISTARKKAILU (PIKKALA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*Klnt.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sahkónj. mS/m	*Väriluku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecollier MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	Suol.lask. o/oo
24.2.2021	PIKKALA / 1 Pikkalanlahti 198, Siuntion vapaaehtoinen hp																		
	Klo 9:07; Näytt.ottaja amu, jli; Ilman T -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. SW;																		
	1.0	0,3		3,1	12,3	87	7,8	726		7,2	640			41			1	0	4,1
	3.0	0,3		1,4	12,3	87	7,8	781		6,5	500			37					4,4
24.2.2021	PIKKALA / 13 Pikkalanselkä 32																		
	Klo 9:41; Näytt.ottaja amu, jli; Ilman T -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																		
	1.0	0,1		2,2	12,9	91	7,9	746		7,1	590			42			0	0	4,2
	5.0	0,1			12,6	89		797											
	10.0	0,2			12,7	90		805											
	15.0	0,5			12,1	86		830											
	19.0	1,0		1,6	11,2	81	7,8	855		5,7	490			38			0	0	4,9
24.2.2021	PIKKALA / 2 Pikkalanlahti 21, Pikkalanjoen suvanto																		
	Klo 11:11; Näytt.ottaja amu, jli; Ilman T -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																		
	1.0	0,3		3,5	11,9	84	7,7	697		7,2	770			43			1	4	3,9
	2.0	0,2			12,6	89		776											
	4.0	0,3		1,5	12,6	90	7,9	790		7,6	480			37			2	2	4,5
24.2.2021	PIKKALA / 3 Fiskarviken 17, Sadevesipurkputken edusta																		
	Klo 11:00; Näytt.ottaja amu, jli; Ilman T -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																		
	1.0	0,4		5,2	10,4	74	7,6	613		7,0	830			48			8	0	3,4
24.2.2021	PIKKALA / 4 Bätviken 16, Nordic Aluminiumin purkputken edusta																		
	Klo 10:51; Näytt.ottaja amu, jli; Ilman T -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																		
	1.0	0,1		2,6	12,2	86	7,7	715		6,8	680			41			4	0	4,0
	4.0	0,2		2,5	12,7	90	7,8	747		6,8	680			43			2	0	4,2
24.2.2021	PIKKALA / 5 UUS-6 Pikkalanlahti 20																		
	Klo 10:38; Näytt.ottaja amu, jli; Ilman T -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																		
	1.0	0,3		4,5	12,0	85	7,7	669		7,0	720			43			1	4	3,7
	5.0	0,2			12,7	90		796											
	9.0	0,9		1,7	10,9	79	7,8	800		5,1	490			40			0	0	4,5
24.2.2021	PIKKALA / 6 Strömsbyviken 13																		
	Klo 13:42; Näytt.ottaja amu, jli; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																		
	1.0	0,5		7,2	10,6	75	7,4	570		8,6	670			36			330	40	3,1
	5.0	0,4			10,9	78		794											
	9.0	0,5		1,6	11,1	80	7,8	800		5,4	490			38			2	8	4,5

* akkreditoitu menetelmä

Liite 2. Pikkalanlahden vedenlaatuanalyysien tulokset
(2/10)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

PIKKALANLAHDEN YHTEISTARKKAILU (PIKKALA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O ₂ mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähkönj. mS/m	*Väriiluku	*CODMn mg O ₂ /l	*Kok.N µg/l	*NH ₄ -N µg/l	*NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO ₄ P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoller MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	Suol.lask. o/oo
24.2.2021	PIKKALA / 7 Pikkalanlahti 14	Jää 20 cm; Kok.syv. 10,0 m; Lumi 5 cm; Näk.syv. 0,5 m; Klo 11:56; Näytt.ottaja amu, jli; Ilman T -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																	
	1.0	0,2		2,7	11,5	81	7,7	700		7,1	710			37			0	0	3,9
	5.0	0,2			12,1	86		794											
	9.0	0,4		1,5	12,0	86	7,9	801		6,3	490			36			0	0	4,5
24.2.2021	PIKKALA / 8 Pikkalanlahti 23	Jää 30 cm; Kok.syv. 14,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,7 m; Klo 10:23; Näytt.ottaja amu, jli; Ilman T -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																	
	1.0	0,1		3,3	12,5	88	7,7	711		6,8	660			41			4	0	4,0
	5.0	0,2			12,4	88		793											
	10.0	0,5			12,2	87		804									0	2	4,7
	14.0	0,8		2,5	11,3	82	7,8	819		7,3	470			40			0	2	4,7
24.2.2021	PIKKALA / 9 Pikkalanselkä 25	Jää 28 cm; Kok.syv. 14,0 m; Lumi 1 cm; Näk.syv. 0,5 m; Klo 10:07; Näytt.ottaja amu, jli; Ilman T -1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																	
	1.0	0,1															0	4	
	5.0	0,1																	
	10.0	0,3															0	0	
	13.0	0,5																	
24.2.2021	PIKKALA / S1 Pikkalanjoki 1,6	Jää 5 cm; Lumi 0 cm; Näk.syv. 0,3 m; Klo 14:14; Näytt.ottaja amu, jli; Ilman T 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																	
	1.0	0,4	7,4	24	11,2	77	7,2	13,4	160	13	1500	5,3	1000	77	13			6	
16.6.2021	PIKKALA / 1 Pikkalanlahti 198, Siuntion vapaaehtoinen hp	Kok.syv. 4,00 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 9:47; Näytt.ottaja amu; Ilman T 13 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SE;																	
	0-2	17,5					8,4	900			470	31	<5	29	<2	16			
	1.0	17,6																	
	3.0	17,3																	
16.6.2021	PIKKALA / 13 Pikkalanselkä 32	Kok.syv. 21,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 10:31; Näytt.ottaja amu; Ilman T 12 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. S;																	
	0-2						8,6	945			390	17	<5	20	<2	9,6			
	1.0	16,8																	
	5.0	16,2																	
	10.0	15,1																	
	15.0	12,4																	
	22.0	8,9																	
16.6.2021	PIKKALA / 2 Pikkalanlahti 21, Pikkalanjoen suvanto	Kok.syv. 5,00 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 12:33; Näytt.ottaja amu; Ilman T 14 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. S;																	
	0-2						8,5	920			380	19	<5	28	<2	9,2			
	1.0	17,9																	
	4.0	17,5																	

* akkreditoitu menetelmä

Liite 2. Pikkalanlahden vedenlaatuanalyysien tulokset
(3/10)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

PIKKALANLAHDEN YHTEISTARKKAILU (PIKKALA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*Klnt.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O ₂ mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähkönj. mS/m	*Väriiluku	*CODMn mg O ₂ /l	*Kok.N µg/l	*NH ₄ -N µg/l	*NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO ₄ P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecollier MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	Suol.lask. o/oo
16.6.2021	PIKKALA / 3 Fiskarviken 17, Sadevesipurkuputken edusta																		
	Klo 12:13; Näytt.ottaja amu; Ilman T 14 °C; Piiv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. S;																		
	0-1.0						8,4	928			400	29	<5	32	<2	6,3			
	1.0	18,4																	
16.6.2021	PIKKALA / 4 Bätviken 16, Nordic Aluminiumin purkuputken edusta																		
	Klo 11:52; Näytt.ottaja amu; Ilman T 14 °C; Piiv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. S;																		
	0-2.0						8,5	926			400	28	<5	33	<2	11			
	1.0	18,3																	
	4.0	18,0																	
16.6.2021	PIKKALA / 5 UUS-6 Pikkalanlahti 20																		
	Klo 12:23; Näytt.ottaja amu; Ilman T 14 °C; Piiv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. S;																		
	0-2						8,6	928			370	26	<5	29	<2	11			
	1.0	18,2																	
	5.0	17,7																	
	9.0	15,7																	
16.6.2021	PIKKALA / 6 Strömsbyviken 13																		
	Klo 11:42; Näytt.ottaja amu; Ilman T 14 °C; Piiv. 2 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. S;																		
	0-2						8,6	920			460	20	<5	53	<2	29			
	1.0	19,0																	
	9.0	16,1																	
16.6.2021	PIKKALA / 7 Pikkalanlahti 14																		
	Klo 11:29; Näytt.ottaja amu; Ilman T 13 °C; Piiv. 2 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. S;																		
	0-2.0						8,6	927			500	21	<5	70	<2	35			
	1.0	18,5																	
	5.0	17,3																	
	9.0	16,0																	
16.6.2021	PIKKALA / 8 Pikkalanlahti 23																		
	Klo 11:10; Näytt.ottaja amu; Ilman T 12 °C; Piiv. 2 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. S;																		
	0-2						8,5	925			400	19	<5	32	<2	16			
	1.0	18,2																	
	5.0	17,5																	
	10.0	15,8																	
	14.0	15,2																	
16.6.2021	PIKKALA / 9 Pikkalanselkä 25																		
	Klo 11:01; Näytt.ottaja amu; Ilman T 12 °C; Piiv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. S;																		
	0-2	18,2					8,7	931			510	14	<5	51	<2	40			
	1.0	18,2																	
	13.0	10,8																	

* akkreditoitu menetelmä

Liite 2. Pikkalanlahden vedenlaatuanalyysien tulokset
(4/10)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

PIKKALANLAHDEN YHTEISTARKKAILU (PIKKALA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O ₂ mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähkönj. mS/m	*Väriuku	*CODMn mg O ₂ /l	*Kok.N µg/l	*NH ₄ -N µg/l	*NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO ₄ P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoller MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	Suol.lask. o/oo
8.7.2021	PIKKALA / 1 Pikkalanlahti 198, Siuntion vapaaehtoinen hp																		
	Kok.syv. 4,00 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 8:49; Näytt.ottaja jli; Ilman T 20 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NW;																		
	0-2						8,4	932			400	14	9	25	<2	12			
	1.0	23,6																	
	3.0	23,6																	
8.7.2021	PIKKALA / 13 Pikkalanselkä 32																		
	Kok.syv. 21,0 m; Näk.syv. 2,3 m; Klo 9:14; Näytt.ottaja jli; Ilman T 20 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NE;																		
	0-2						8,8	954			390	22	6	17	<2	13			
	1.0	22,6																	
	5.0	21,5																	
	10.0	20,5																	
	15.0	16,1																	
	20.0	10,0																	
8.7.2021	PIKKALA / 2 Pikkalanlahti 21, Pikkalanjoen suvanto																		
	Kok.syv. 5,00 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 11:22; Näytt.ottaja jli; Ilman T 21 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NW;																		
	0-2						8,6	929			410	14	<5	25	<2	20			
	1.0	23,9																	
	4.0	21,4																	
8.7.2021	PIKKALA / 3 Fiskarviken 17, Sadevesipurkputken edusta																		
	Kok.syv. 2,50 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 10:41; Näytt.ottaja jli; Ilman T 21 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																		
	0-1.0						8,3	948			370	18	<5	34	<2	10			
	1.0	24,1																	
8.7.2021	PIKKALA / 4 Bätviken 16, Nordic Aluminiumin purkputken edusta																		
	Kok.syv. 5,00 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 10:34; Näytt.ottaja jli; Ilman T 21 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																		
	0-2.0						8,6	943			450	16	<5	27	<2	18			
	1.0	23,6																	
	4.0	22,1																	
8.7.2021	PIKKALA / 5 UUS-6 Pikkalanlahti 20																		
	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 11:05; Näytt.ottaja jli; Ilman T 21 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NW;																		
	0-2						8,6	939			510	16	<5	30	<2	26			
	1.0	23,9																	
	5.0	21,6																	
	9.0	20,1																	
8.7.2021	PIKKALA / 6 Strömsbyviken 13																		
	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 10:16; Näytt.ottaja jli; Ilman T 21 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. NW;																		
	0-2						8,7	944			550	15	<5	35	<2	32			
	1.0	23,4																	
	9.0	20,7																	

* akkreditoitu menetelmä

Liite 2. Pikkalanlahden vedenlaatuanalyysien tulokset
(5/10)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

PIKKALANLAHDEN YHTEISTARKKAILU (PIKKALA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähkönj. mS/m	*Väriiluku	*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	*Ecoller MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	Suol.lask. o/oo
8.7.2021	PIKKALA / 7 Pikkalanlahti 14	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 10:09; Näytt.ottaja jli; Ilman T 21 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NW;																	
	0-2.0						8,7	942			480	14	<5	30	<2	26			
	1.0	23,2																	
	5.0	22,1																	
	9.0	20,7																	
8.7.2021	PIKKALA / 8 Pikkalanlahti 23	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 9:57; Näytt.ottaja jli; Ilman T 20 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NW;																	
	0-2						8,8	946			460	16	<5	24	<2	27			
	1.0	22,9																	
	5.0	21,7																	
	10.0	20,7																	
	13.0	18,9																	
8.7.2021	PIKKALA / 9 Pikkalanselkä 25	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 9:37; Näytt.ottaja jli; Ilman T 20 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NW;																	
	0-2	22,5					8,8	942			440	24	<5	21	<2	20			
	1.0	22,5																	
	13.0	19,2																	
2.8.2021	PIKKALA / 1 Pikkalanlahti 198, Siuntion vapaaehtoinen hp	Kok.syv. 4,00 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 7:50; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																	
	0-2						8,0	981			400	36	<5	33	<2	6,5			
	1.0	18,3																	
	3.0	18,2																	
2.8.2021	PIKKALA / 13 Pikkalanselkä 32	Kok.syv. 21,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 9:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																	
	0-2						8,2	990			330	11	<5	17	<2	6,0			
	1.0	17,8																	
	5.0	17,6																	
	10.0	16,9																	
	15.0	8,0																	
	22.0	6,3																	
2.8.2021	PIKKALA / 2 Pikkalanlahti 21, Pikkalanjoen suvanto	Kok.syv. 5,00 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 8:00; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																	
	0-2						8,0	979			380	19	<5	29	3	6,8			
	1.0	18,5																	
	4.0	18,5																	

* akkreditoitu menetelmä

Liite 2. Pikkalanlahden vedenlaatuanalyysien tulokset
(6/10)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

PIKKALANLAHDEN YHTEISTARKKAILU (PIKKALA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähkönj. mS/m	*Väriarvo	*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	*Ecoller MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	Suol.lask. o/oo
2.8.2021	PIKKALA / 3 Fiskarviken 17, Sadevesipurkuputken edusta																		
	Kok.syv. 2,50 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 8:14; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																		
	0-1.0						8,0	967			390	21	<5	36	3	6,6			
	1.0	19,3																	
2.8.2021	PIKKALA / 4 Bätviken 16, Nordic Aluminiumin purkuputken edusta																		
	Kok.syv. 5,00 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 8:22; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																		
	0-2.0						8,1	982			350	12	<5	32	4	7,5			
	1.0	19,1																	
	4.0	19,1																	
2.8.2021	PIKKALA / 5 UUS-6 Pikkalanlahti 20																		
	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 8:07; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																		
	0-2						8,1	979			380	14	<5	30	4	8,7			
	1.0	18,6																	
	5.0	18,5																	
	9.0	18,5																	
2.8.2021	PIKKALA / 6 Strömsbyviken 13																		
	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 8:34; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																		
	0-2						7,9	969			410	29	<5	33	2	8,8			
	1.0	19,4																	
	9.0	19,1																	
2.8.2021	PIKKALA / 7 Pikkalanlahti 14																		
	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 8:29; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																		
	0-2.0						8,1	981			400	17	<5	32	<2	8,9			
	1.0	19,1																	
	5.0	19,1																	
	9.0	19,1																	
2.8.2021	PIKKALA / 8 Pikkalanlahti 23																		
	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 8:46; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																		
	0-2						8,1	979			360	11	<5	24	3	6,4			
	1.0	18,7																	
	5.0	18,7																	
	10.0	18,2																	
	14.0	10,6																	
2.8.2021	PIKKALA / 9 Pikkalanselkä 25																		
	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 8:59; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																		
	0-2	17,9					8,1	987			340	12	<5	23	3	6,3			
	1.0	17,9																	
	13.0	9,0																	

* akkreditoitu menetelmä

Liite 2. Pikkalanlahden vedenlaatuanalyysien tulokset
(7/10)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

PIKKALANLAHDEN YHTEISTARKKAILU (PIKKALA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O ₂ mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähkönj. mS/m	*Väriuku	*CODMn mg O ₂ /l	*Kok.N µg/l	*NH ₄ -N µg/l	*NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO ₄ P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecollier MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	Suol.lask. o/oo
23.8.2021	PIKKALA / 1 Pikkalanlahti 198, Siuntion vapaaehtoinen hp	Kok.syv. 4,00 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 9:48; Näytt.ottaja amu; Ilman T 12 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. NW;																	
	0-2	16,6					8,1				470	24	<5		3	10			
	1.0	16,6		6,5	8,3	88	8,0	903		6,9	440			32			2	0	5,2
	3.0	16,6		6,1	8,3	88	8,0	926		7,2	450			31					5,3
23.8.2021	PIKKALA / 13 Pikkalanselkä 32	Kok.syv. 21,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 10:22; Näytt.ottaja amu; Ilman T 12 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. NW;																	
	0-2						8,2				410	17	<5	20	<2	6,8			
	1,0	16,2		1,8	9,0	95		996		7,0							2	0	5,7
	5,0	15,5			8,6	89		1004											
	10,0	9,5			7,5	68		1076											
	15,0	8,2			7,3	64		1092											
	22,0	7,3		1,5	7,2	62	7,6	1102		6,9	320	33	13	27	19		0	0	6,4
23.8.2021	PIKKALA / 2 Pikkalanlahti 21, Pikkalanjoen suvanto	Kok.syv. 5,00 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 12:28; Näytt.ottaja amu; Ilman T 13 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. NW;																	
	0-2						8,2				320	15	<5	24	5	8,1			
	1,0	16,7		4,1	9,6	102		983		7,1							0	0	5,7
	2,0	16,5			9,0	95		984									1	0	6,2
	4,0	9,8		2,5	6,1	56	7,6	1078		7,4	320	39	7	31	18				
23.8.2021	PIKKALA / 3 Fiskarviken 17, Sadevesipurkuputken edusta	Kok.syv. 2,50 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 11:56; Näytt.ottaja amu; Ilman T 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																	
	0-1,0						7,9				390	29	<5	30	11	3,9			
	1,0	15,3		3,9	7,3	75		1016		7,0							3	1	5,9
23.8.2021	PIKKALA / 4 Bätviken 16, Nordic Aluminiumin purkuputken edusta	Kok.syv. 5,00 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja amu; Ilman T 12 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NW;																	
	0-2,0						8,0				380	21	<5	26	7	4,9			
	1,0	15,8		4,0	8,0	84		1006		7,1							4	2	5,8
	4,0	11,0		2,5	5,8	54	7,6	1065		7,1	320	33	<5	29	15		2	5	6,2
23.8.2021	PIKKALA / 5 UUS-6 Pikkalanlahti 20	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 12:16; Näytt.ottaja amu; Ilman T 12 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. NW;																	
	0-2						8,1				410	19	<5	26	6	5,9			
	1,0	16,2		3,8	8,5	90		998		7,1							4	1	5,7
	5,0	12,6			7,1	69		1039											
	9,0	8,9		2,2	6,5	58	7,6	1085		7,1	320	36	8	27	18		1	0	6,3

* akkreditoitu menetelmä

Liite 2. Pikkalanlahden vedenlaatuanalyysien tulokset
(8/10)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

PIKKALANLAHDEN YHTEISTARKKAILU (PIKKALA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*Klnt.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähkönj. 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(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoller MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	Suol.lask. o/oo
23.8.2021	PIKKALA / 6 Strömsbyviken 13	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 11:31; Näytt.ottaja amu; Ilman T 14 °C; Pilv. 3 /8; Tuulinop. 2 m/s; Tuusuunt. NW;																	
	0-2.0						8,0				430	16	<5	28	4	9,7			
	1.0	16,6		3,3	8,2	87		996		7,2							14	14	5,7
	5.0	12,5			7,1	69		1043									3	17	6,1
	9.0	11,1		13	6,1	58	7,6	1060		6,6	390	33	<5	43	14				
23.8.2021	PIKKALA / 7 Pikkalanlahti 14	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 11:19; Näytt.ottaja amu; Ilman T 12 °C; Pilv. 2 /8; Tuulinop. 7 m/s; Tuusuunt. NW;																	
	0-2						8,1				450	11	<5	28	<2	9,2			
	1.0	16,4		3,2	8,3	88		994		7,5							8	6	5,7
	5.0	12,6			6,9	67		1043									1	0	6,3
	9.0	9,5		2,5	6,1	55	7,5	1081		6,4	330	42	8	29	18				
23.8.2021	PIKKALA / 8 Pikkalanlahti 23																		
	0-2																		
	1.0																		
	5.0																		
	10.0																		
	14.0																		
23.8.2021	PIKKALA / 8 Pikkalanlahti 23	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 11:04; Näytt.ottaja amu; Ilman T 12 °C; Pilv. 2 /8; Tuulinop. 10 m/s; Tuusuunt. NW;																	
	0-2						8,1				430	18	<5	23	<2	7,0			
	1.0	16,3		3,5	9,2	97		983		7,4							6	3	5,7
	5.0	15,3			8,5	88		1001											
	10.0	9,1			6,7	60		1061											
	14.0	8,3		1,9	6,5	58	7,6	1088		6,9	330	30	6	27	18		2	0	6,3
23.8.2021	PIKKALA / 9 Pikkalanselkä 25	Näytt.ottaja Amu;																	
	0-2																		
	1.0																		
	5.0																		
	10.0																		
	13.0																		
23.8.2021	PIKKALA / 9 Pikkalanselkä 25	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 10:46; Näytt.ottaja amu; Ilman T 12 °C; Pilv. 2 /8; Tuulinop. 7 m/s; Tuusuunt. NW;																	
	0-2						8,1	985			420	16	<5	26	<2	8,5			
	1.0	16,2															2	2	
	5.0	14,2																	
	10.0	9,6																	
	13.0	8,6															0	0	

* akkreditoitu menetelmä

Liite 2. Pikkalanlahden vedenlaatuanalyysien tulokset
(9/10)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

PIKKALANLAHDEN YHTEISTARKKAILU (PIKKALA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	*Klnt.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähkönj. 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(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoller MPN/100 ml	Enterokok. pmy/100 ml	Suol.lask. o/oo
23.8.2021	PIKKALA / S1 Pikkalanjoki 1,6	Näk.syv. 0,7 m; Klo 12:42; Näytt.ottaja amu; Ilman T 14 °C; Piiv. 3 /8; Tuulinop. 2 m/s; Tuusuunt. NW;																	
	1.0	17,2	13	13	8,3	86	7,7	18,8	80	11	890	14	57	58	<2	42	15		

* akkreditoitu menetelmä

Liite 2. Pikkalanlahden vedenlaatuanalyysien tulokset (10/10)

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

PIKKALA / 1 = Pikkalanlahti 198, Siuntion vapaaehtoinen hp
PIKKALA / 13 = Pikkalanselkä 32
PIKKALA / 2 = Pikkalanlahti 21, Pikkalanjoen suvanto
PIKKALA / 3 = Fiskarviken 17, Sadevesipurkuputken edusta
PIKKALA / 4 = Bätviken 16, Nordic Aluminiumin purkuputken edusta
PIKKALA / 5 = UUS-6 Pikkalanlahti 20
PIKKALA / 6 = Strömsbyviken 13
PIKKALA / 7 = Pikkalanlahti 14
PIKKALA / 8 = Pikkalanlahti 23
PIKKALA / 9 = Pikkalanselkä 25
PIKKALA / S1 = Pikkalanjoki 1,6

MÄÄRITYKSET

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)
Jää = Jään paksuus (kenttämittaus)
Kok.syv. = Kokonaisisyvyys (kenttämittaus)
Lumi = Lumen paksuus (kenttämittaus)
Näk.syv. = Näköisyvyys (kenttämittaus)
Piiv. = Piivisyys (kenttämittaus)
Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämittaus)
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämittaus)
NW = Luode
W = Länsi
SW = Lounas
S = Etelä
SE = Kaakko
NE = Koillinen

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. = *Sähköjohtavuus (25°C) (SFS-EN 27888:1994)
*Väriluku = *Väriluku (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 = *Nitraatti- ja nitriittitypen summa(SFA) (ISO 13395:1996, SFA-teknikka)
*KOK.P = *Kokonaisfosfori (SFS-EN ISO 6878:2004)
*PO₄P(Np) = *Fosfaattifosfori (suod.Nuclep.) (SFS-EN ISO 6878:2004)
*a-klorofy = *a-klorofylli (SFS 5772:1993)
*Ecoliler = *E.coli (37°C, 18h) (ISO 9308-2:2012 (E) Part 2)
Enterokok. = *Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)
Suol.lask. = Suolaisuus (lask.) (Suolaisuus (lask.))

MUITA MERKINTÖJÄ

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

* akkreditoitu menetelmä

Liite 3. Vedenlaadun analyysimenetelmät ja määrittärajat
(1/4)

MENETELMÄ- JA MÄÄRITYSRAJALUETTELO
Finas-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147
Akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2017
Vesilaboratorio 1.6.2021

AKKREDITOIDUT MENETELMÄT

Määrittäys	Menetelmä	Menetelmän määrittärajat	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 50 - 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 3. Vedenlaadun analyysimenetelmät ja määrittärajat
(2/4)

*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: 2018	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 %
*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 %
*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>	SFS-EN ISO 16266-2: 2008 (E)			
*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 - 200 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			
*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 %

Liite 3. Vedenlaadun analyysimenetelmät ja määrittärajat
(3/4)

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

MUUT MENETELMÄT

Määrittä	Menetelmä	Menetelmän määrittärajä	Mittausepävarmuus
Absorptiokerroin (400 nm)	Spektrofotometrinen mittaus		
Absorptiokerroin (750 nm)	Spektrofotometrinen mittaus		
Haihdutusjäännös	SFS 3773: 1977		
Haju	Sisäinen menetelmä MENE1		
Haju	Kenttämittä		
Happi % (suolainen vesi)	SFS-EN 25813:1993		± 8 %
Happi % (makea vesi)			± 8 %
Hehkusjäännös, hehkushäviö	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 lämpötilä	Kenttämittä		
Jään paksuus	Kenttämittä		
Kalsiumkovuus (Kalsium)	SFS 3001: 1974	0,1 mmol/l	0,1 - 0,35 mmol/l ± 0,04 mmol/l > 0,35 mmol/l ± 12 %
Kiintoaineen hehkushäviö	SFS 3008: 1990 + SFS-EN 872:2005		
Kiintoaineen hehkushäviö (GF/C)			
Kiintoaineen hehkushäviö (GF/F)			
Kokonaissyvyys	Kenttämittä		
Laskeutuvat aineet (1/2 h)	Sisäinen menetelmä MENE20		
Levä	Kenttämittä		
Lietepitoisuus	SFS-EN 872:2005		
Lumen paksuus	Kenttämittä		
Lämpötilä	Laboratoriomittä		
Lämpötilä	Kenttämittä		
Magnesium	SFS 3001, 3003: 1987 (perustuu kokonaiskovuuden ja kalsiumkovuuden erotukseen)	4 mg/l	
Maku	Sisäinen menetelmä MENE1		
Näkösyvyys	Kenttämittä		
Pilvisyys	Kenttämittä		
Salmonella	NMKL 71: 1999		
Suolaisuus (lask.)	Suolaisuus (lask.)		
Sädesienet	STM:n opas 2003: 1		
Tuulen nopeus	Kenttämittä		

Liite 3. Vedenlaadun analyysimenetelmät ja määrittärajat
(4/4)

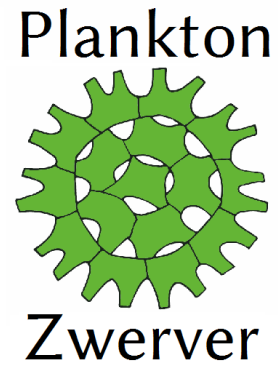
Tuulen suunta	Kenttä-määrittä			
Ulkonäkö	Sisäinen menetelmä MENE1			
Veden pinnan korkeus h-putken päästä	Kenttä-määrittä			
Veden pinnan korkeus kaivon kannesta	Kenttä-määrittä			
Veden pinnan korkeus merenpinnasta	Kenttä-määrittä			
Virtaama	Kenttä-määrittä			

Tämä luettelo kuuluu laboratorion toimintajärjestelmän piiriin ja se on laatu-päällikön hyväksymä 1.6.2021. tähän luetteloön saa tehdä vain laatu-päällikön luvalla

Muutoksia

Liite 4. Karhujärven kasviplanktonitutkimus
(1/14)

Raportti Karhujärvi 2021 Kasviplankton LUVY - Zwerver.docx



Karhujärvi Näsby 2, 2021

Kasviplankton
- lajisto ja biomassa

Raportti nro 2022 14

**Menetelmäkuvaus, määritysten tulokset
ja tulosten tarkastelu**

Toimeksiantaja:
Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.

Yhteyshenkilö: Tiina Asp
Tarjous: 202108

Ajankohta: Maaliskuu 2022
Kirjoittaja: Satu Zwerver

Tmi Zwerver
Planktonmääritykset
Arkadiantie 2, 25700 Kemiö
info@zwerver.fi
www.zwerver.fi

Liite 4. Karhujärven kasviplanktonitutkimus
(2/14)

Raportti Karhujärvi 2021 Kasviplankton LUVY - Zwerver.docx

Sisällysluettelo

1. Johdanto	1
2. Aineisto ja menetelmät	1
3. Tulokset	2
4. Tulosten tarkastelu	3
5. Kasviplanktonmuuttujien kehityksestä edellisinä vuosina	5
6. Lähdeluettelo.....	7
Liite 1. Laskentamenetelmä.....	8
Liite 2. Kasviplanktonmuuttujat	10
Liite 3. Ekologiset luokat.....	12

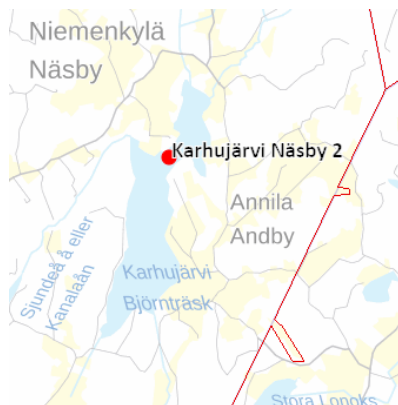
Liite 4. Karhujärven kasviplanktonitutkimus (3/14)

Raportti Karhujärvi 2021 Kasviplankton LUVY - Zwerver.docx

1. Johdanto

Kasviplankton on tärkeä biologinen muuttuja, jota käytetään vesimuodostumien ekologisen tilan arvioinnissa. Kasviplanktonin käyttö indikaattorina perustuu sen kykyyn reagoida nopeasti veden laadun muutoksiin (Järvinen ym. 2011). Kasviplanktonbiomassan avulla kuvataan järven rehevyyttä, mutta tarkempaa tietoa antavat kasviplanktonyhteisön koostumus ja monimuotoisuus, joiden perusteella voidaan arvioida vesistön tilan kehitystä (Stevenson & Smol 2015 viitteinen).

Tässä tutkimuksessa mikroskojettiin kasviplanktonnäytteet Karhujärven Näsby 2 -näytepaikalta kesä-syyskuulta 2021 Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n toimeksiannosta. Tulosten perusteella arvioitiin näytepisteiden tilaa kasviplanktonmuuttujien pohjalta ja lopuksi vertailtiin näytepaikan aikaisempia tuloksia tähän päivään.



Kuva 1 Näytepaikkojen sijainnit. Tiedot Maanmittauslaitos ja SYKE.

Taulukko 1. Näytetiedot.

Näytepaikka	Kunta	Pintavesi- tyyppi	SYKE- koodi	Näytteenotto- päivämäärä	Tutkittu näytemäärä (ml)
Karhujärvi Näsby 2	Siuntio	Rr	25145	14.06.2021	2,72
Karhujärvi Näsby 2	Siuntio	Rr	25149	13.07.2021	1,46
Karhujärvi Näsby 2	Siuntio	Rr	25153	11.08.2021	2
Karhujärvi Näsby 2	Siuntio	Rr	25431	07.09.2021	2

Tmi Zwerver
www.zwerver.fi

2. Aineisto ja menetelmät

Tutkimuksessa määritettiin Karhujärven Näsby 2 -näytepaikan kasviplanktonnäytteet kesä-syyskuulta 2021 (kuva 1, taulukko 1). Näytteet otettiin kokoomanäytteinä 0–0,5-1 metrin syvyydeltä, koska näytepaikat olivat hyvin matalia. Näytteet säilöttiin happamalla lugolliuoksella ja toimitettiin 200 ml:n ruskeissa lasipulloissa. Näytepullot säilytettiin jääkaapissa projektin määrittämisen alkuun saakka. Tmi Zwerver rekisteröi näytteet SYKE:n rekisteriin ja hankki näytteiden SYKE-koodit.

Kasviplanktonyhteisön koostumuksen laskentamenetelmä perustui Utermöhlin (1958), eurooppalaisen standardin (EN 15204), pohjoismaisten suositusten (Blomqvist & Herlitz 1998, Olrik ym. 1998) sekä Suomen ympäristökeskuksen (Järvinen ym. 2011) kuvaamille menetelmille. Näyte laskettiin käyttäen Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) laajaa kvantitatiivista menetelmää (Järvinen ym. 2011). Tarkempi kuvaus menetelmästä on esitelty liitteessä 1. Määrittäykset suoritti Satu Zwerver.

Liite 4. Karhujärven kasviplanktonitutkimus
(4/14)

Raportti Karhujärvi 2021 Kasviplankton LUVY - Zwerver.docx

3. Tulokset

Kasviplanktonnäytteiden tulokset on tallennettu SYKE:n kasviplanktonrekisteriin. Tämän raportin liitteenä on Excel-tiedosto (LUVY Karhujärvi 2021 Kasviplanktontulokset - Zwerver), johon on kerätty alkuperäiset yhteenveto-, luokka- ja lajilistat kasviplanktonrekisteristä. Lisäksi tulosten selkeyttämiseksi tiedostoon on tehty yhteenvetotaulukoita kasviplanktonlajien ja -ryhmien biomassoista sekä prosenttiosuuksista.

Liitetiedosto sisältää sivut:

- 1) näytetiedot
- 2) yhteenveto tuloksista
- 3) lajilistat (biomassa, biomass-%)
- 4) luokkalistat (biomassa, biomass-%)

sekä SYKE:n rekisteristä haetut alkuperäiset

- 5) yhteenveto-
- 6) laji-
- 7) luokkalistat.

Karhujärven näytepaikan kesän 2021 näytteiden tärkeimmät **numeeristen kasviplanktonmuuttujien** tulokset on esitetty taulukossa 2 ja kuvassa 2. Liitteestä 2 voi lukea lisää kasviplanktonmuuttujista. Tuloksissa käytetty termi taksoni tarkoittaa lähes samaa kuin laji – lajien eri variaatiot lasketaan kuitenkin omiksi taksonieikseen.

Kuvassa 3 näkyy **leväryhmien jakautuminen** eri näytteissä.

Näytepaikat kuuluvat pintavesityypiltään runsasravinteisiin järviin (Rr). Näytepaikkojen kasviplanktonmuuttujien keskiarvojen sijoittumista **ekologisessa luokituksessa** ei voida esittää, koska pintavesityypille Rr ei ole annettu raja-arvoja muille kuin klorofyllille.

Yleisvalokuvat mikroskopoiduista näytteistä on esitetty kuvassa 4.

Taulukko 2. Yhteenveto tuloksista. Otsikossa harmaalla värjättyjä muuttujia käytetään ekologisessa luokituksessa. Tuloksille on annettu sitä tummempi väri, mitä huonompi tulos. Liitteessä 1 (Laskentamenetelmä) näkyy väreissä käytetyt raja-arvot.

Karhujärvi Näsby 2									<i>Gonyostomum semen</i>		
Päivämäärä	SYKE-koodi	Kokonaisbiomassa (mg/l)	Klorofylli-a* (µg/l)	TPI	Haitallisten sinilevien %-osuus	Sinilevien %-osuus	Taksonit (kpl)	Taksonit 60%:ssa (kpl)	(mg/l)	(%)	(solua/ml)
14.06.2021	25145	4,67	36	2,26	1,3	3,2	90	10	0,228	4,89	21,0
13.07.2021	25149	14,06	91	2,68	23,7	25,4	102	3			
11.08.2021	25153	14,72	85	2,21	49,7	60,9	109	4	0,011	0,07	1,0
07.09.2021	25431	5,50	44	2,17	5,7	7,2	97	7			
		*=haettu SYKEN rekisteristä									

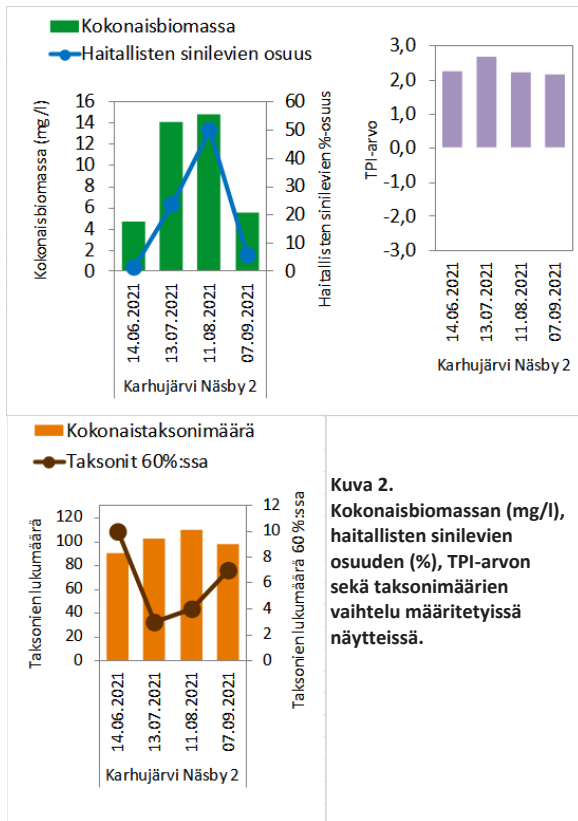
Liite 4. Karhujärven kasviplanktontutkimus
(5/14)

Raportti Karhujärvi 2021 Kasviplankton LUVY - Zwerwer.docx

4. Tulosten tarkastelu

Seuraavaksi kuvataan Karhujärveä edellä esitettyjen tulosten perusteella. Yleensä lähtökohtana toimii Aroviidan ym. (2019) ekologinen luokitus, johon peilataan muuttujien arvoja huomioiden myös muu kasviplankton-yhteisön antama tieto, mutta koska pintavesityypille Rr ei ole luokkaraja-arvoja kuin klorofyllille käydään tuloksia yleisemmin läpi.

Silmiin pistävää Karhujärvelle oli varsin suuri taksonimäärä sekä heinä-elokuun huomattavan korkeat biomassat.



Kuva 2. Kokonaisbiomassan (mg/l), haitallisten sinilevien osuuden (%), TPI-arvon sekä taksonimäärien vaihtelu määritetyissä näytteissä.

Karhujärven biomassoissa oli suuri ero kesä- ja syyskuun ja toisaalta heinä- ja elokuun välillä. Kesäkesän tulokset olivat huomattavasti korkeammat. Keskiarvoksi koko kesälle tuli 9,7 mg/l, kesäkesä eli heinä-elokuulle keskiarvo oli 14,4 mg/l. Heinosen (1980) rehevyyoluokittelun mukaan

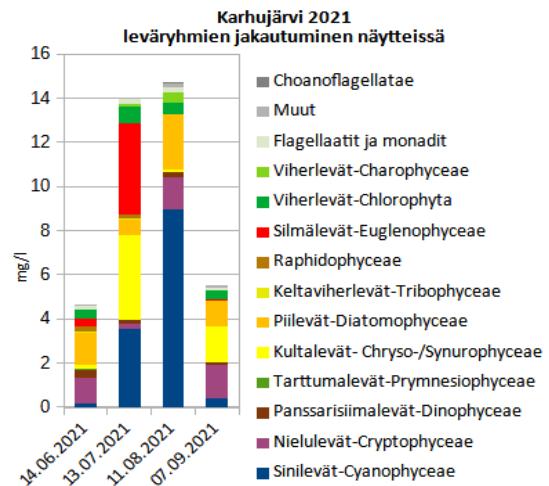
Karhujärvi on luokassa erittäin rehevä eli hypereutrofinen. Klorofylli seuraili biomassan arvoja. Kesän keskiarvoksi tuli 64 µg/l, joka kuuluu ekologisen luokittelun mukaan luokkaan huono (Aroviita ja muut 2019).

TPI-arvo oli joka kerta yli kaksi, mikä sekin kuvastaa todella rehevää vettä. Sinilevien osuus oli heinä- ja elokuussa 24% ja 61% biomassasta. Lähes kaikki sinilevät olivat haitallisia. Eniten oli *Dolichospermum* (entinen *Anabaena*)-sukuun kuuluvia, liuenntua tyyppiä hyväksi käyttäviä lajeja.

Erlaisia kasviplanktonitaksoneita havaittiin suuri määrä, 90-109 kpl. Sinileväkukinnankin aikana 60% biomassasta muodostui sentään neljästä taksonista eikä lajisto ollut siis tällöinkään mitenkään yksipuolinen. Muutoin 60% biomassasta käsitti 3-10 taksonia, joka on, kolmesta lukuun ottamatta, keskiarvoa parempi lukusarja.

Limalevää *Gonyostomum semenia* tavattiin kahdessa näytteessä hyvin vähäisessä määrin.

Karhujärvennä oli monia leväryhmiä (kuva 3) ja niiden jakautuminen oli monipuolista. Elokuussa sinileviä oli yksinään yli 50%, mutta muuten biomassaa koostui tasaisemmin eri ryhmistä. Sinilevien jälkeen eniten pii- ja kultaleviä sekä silmä- ja nieluleviä.



Kuva 3. Määritettyjen näytteiden koostuminen eri leväryhmistä.

Tmi Zwerwer
www.zwerwer.fi

Liite 4. Karhujärven kasviplanktonitutkimus (6/14)

Raportti Karhujärvi 2021 Kasviplankton LUVY - Zwerver.docx

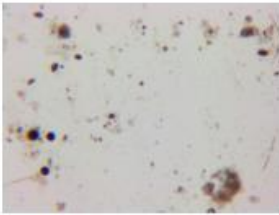
Heinäkuun näytteessä nähtiin epätavallinen yhdistelmä, kun sekä silmäleviä (30% biomassasta) että kultaleviä (27%) oli runsaasti ja sinileviäkin oli tuolloin 25%.

Silmälevistä ehdottomasti eniten oli *Trachelomonas acanthostoma*, jota oli peräti 27% biomassasta. Laji näkyy myös yleiskuvassa tummina palloina. Näin suuri yksittäisen lajin lyhytaikainen esiintymä on yleensä merkki ympäristömuutoksesta.

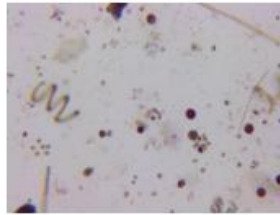
Kultalevät ovat useimmiten karumpien vesien lajeja, kun taas silmälevät useimmiten indikoivat orgaanisen materiaalin läsnäoloa. Kultalevistä osa on mikсотrofisia, joten ne pystyvät yhtä lailla silmälevien kanssa käyttämään hyväkseen myös orgaanista ravintoa.

Karhujärvi näyttää viime vuoden kesän näytteiden perusteella hyvin rehevältä järveltä, joka lajisto on kuitenkin hyvin runsas ja jossa leväryhmien esiintyminen on monipuolista. Tämän takia Karhujärvi ei ole rehevyydestään huolimatta huonossa kunnossa.

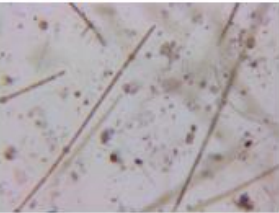
Karhujärvi Näsby 2
14.06.2021



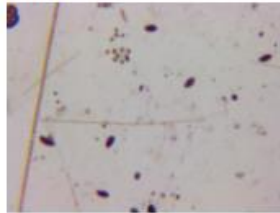
13.07.2021



11.08.2021



07.09.2021



Kuva 4. Yleisvalokuvat mikroskopoiduista näytteistä. Kuvat on otettu 10x-objektiviilla 10 ml:n näytteistä. Kuvista saa nopeasti käsityksen planktonin (tai muun aineksen) määrästä eri näytepaikoilla. Värierot johtuvat kameran ja mikroskoopin erilaisista asetuksista kuvanottohetkellä. Ne eivät kuvasta veden laadun vaihtelua. Karhujärvässä on todella paljon kasviplanktonia.

Liite 4. Karhujärven kasviplanktonitutkimus
(7/14)

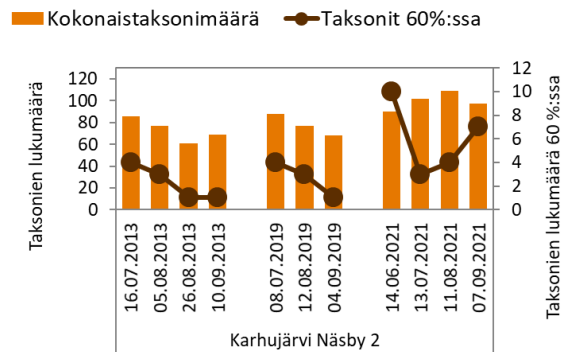
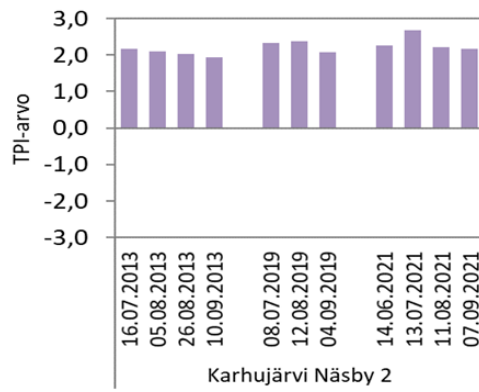
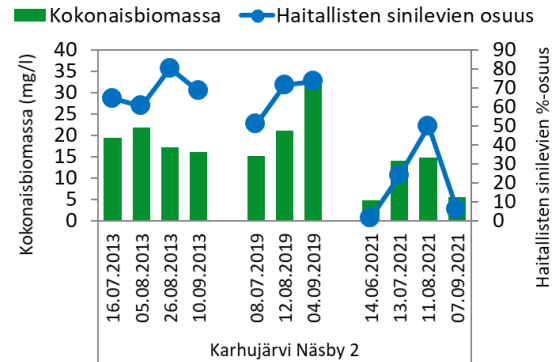
Raportti Karhujärvi 2021 Kasviplankton LUVY - Zwerwer.docx

5. Kasviplanktonmuuttujien kehityksestä edellisinä vuosina

SYKEN kasviplanktonrekisteristä löytyi samalta paikalta tuloksia kahdelta aikaisemmalta vuodelta, vuosilta 2013 ja 2019. Molempina kesinä oli otettu useampi näyte, mikä antaa varmemman kuvan veden tilasta kasviplanktonin osalta.

Seuraavassa kuvassa (5) näkyvät kokonaisbiomassojen, haitallisten sinilevien, TPI:n, taksonimäärän ja biomassasta 60% muodostavien taksonien määrä SYKEN rekisteristä löytyvien näytteiden osalta.

Kuvista näkyy, että Karhujärven on tapahtunut selkeitä muutoksia. Kokonaisbiomassa ja sinilevien biomassassa sekä etenkin haitallisten sinilevien prosentiosuus ovat pienentyneet huomattavasti. TPI-arvot ovat pysyneet koko ajan lähes samoina, eli rehevyyttä kuvastavina. Taksonimäärä ja 60% biomassasta muodostavien taksonien määrä on sitä vastoin ilahduttavasti kasvanut.



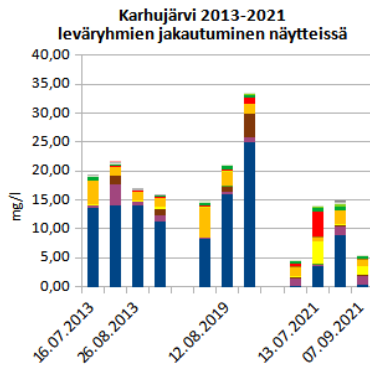
Kuva 5. Kokonaisbiomassan (mg/l), haitallisten sinilevien osuuden (%), TPI-arvon sekä taksonimäärien vaihtelu näytteissä vuosilta 2013-2021.

Liite 4. Karhujärven kasviplanktontutkimus
(8/14)

Raportti Karhujärvi 2021 Kasviplankton LUVY - Zwerver.docx

Lajistossa on myös tapahtunut muutoksia. Vuodet 2013 ja 2019 olivat lajiston osalta melko samanlaisia, mutta vuosi 2021 poikkeaa edellisistä selkeästi, kuva 5. Lajiston on monipuolisempaa ja leväryhmät ovat tasaisemmin edustettuina.

Kultalevien ja silmälevien suuri määrä on merkittävä heinäkuun 2021 näytteessä, näitä leväryhmiä ei juuri ole ollut aikaisemmin.

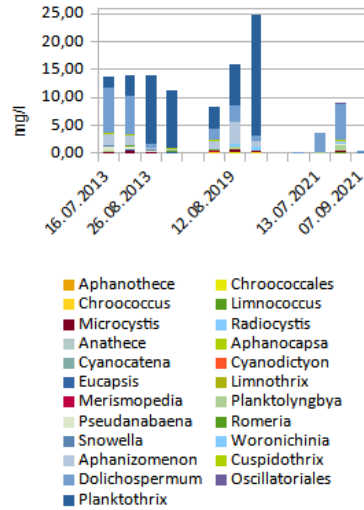


- Sinilevät-Cyanophyceae
- Nielulevät-Cryptophyceae
- Panssarisiimalevät-Dinophyceae
- Tarttumalevät-Prymnesiophyceae
- Kultalevät- Chryso-/Synurophyceae
- Piilevät-Diatomophyceae
- Keltaviherlevät-Tribophyceae
- Raphidophyceae
- Silmälevät-Euglenophyceae
- Viherlevät-Chlorophyta
- Viherlevät-Charophyceae
- Flagellaatit ja monadit
- Muut
- Choanoflagellatae
- Eustigmatophyceae

Kuva 6. Näytteiden koostuminen eri leväryhmistä 2013-2021.

Suurin muutos on sinilevien osalta. Vuonna 2013 heinä- ja elokuun alussa suurin osa sinilevien biomassasta muodostui *Dolichospermum*-lajeista, mutta elokuun lopussa ja syyskuun alussa 2013 sekä kaikissa vuoden 2019 näytteissä suurin osa sinilevistä oli *Planktothrix agardhiita*, jolla ei ole liuenneen typen hyväksikäyttöön tarvittavia erikoissoluja.

Tämä viittaisi siihen, että veden typpi/fosfori-jakauma on muuttunut fosforipainotteisesta (7-8 2013) typpipainotteiseen (8-2013-8-2019) ja taas takaisin fosforipainotteiseksi 2021.



- Aphanothece
- Chroococcus
- Microcystis
- Anathece
- Cyanocatena
- Eucapsis
- Merismopedia
- Pseudanabaena
- Snowella
- Aphanizomenon
- Dolichospermum
- Planktothrix
- Chroococcales
- Limnococcus
- Radiocystis
- Aphanocapsa
- Cyanodictyon
- Limnothrix
- Planktolynngbya
- Romeria
- Woronichinia
- Cuspidothrix
- Oscillatoriales

Kuva 7. Näytteiden koostuminen eri sinileväsuvuista 2013-2021.

Karhujärvessä on tapahtunut suuri, positiivinen muutos niin biomassan kuin lajiston osalta verrattuna aikaisempiin tuloksiin. Biomassa on laskenut ja lajisto monipuolistunut. TPI-arvot eivät kuitenkaan vielä ole laskeneet. Järvessä tavattiin nyt myös limalevä *Gonyostomum semeniä*, joka saattaa tulevina vuosina runsastua huomattavasti vähentyäkseen taas omia aikojaan ja vaikuttamatta sen suuremmin alkuperäiseen lajistoon.

Tmi Zwerver
www.zwerver.fi

Liite 4. Karhujärven kasviplanktonitutkimus
(9/14)

Raportti Karhujärvi 2021 Kasviplankton LUVY - Zwerver.docx

6. Lähdeluettelo

- Aroviita, J., Mitikka, S., Vienonen, S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019, 182 s.
- Blomqvist, P., Herlitz, E. 1998. Methods for quantitative assessment of phytoplankton in freshwaters. Part 2. Naturvårdsverket, rapport 4861, Stockholm.
- Heinonen, P. 1980. Quantity and composition of phytoplankton in Finnish inland waters. Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja 37, Vesihallitus, 91 s.
- Järvinen, M., Forsström, L., Huttunen, M., Hällfors, S., Jokipii, R., Niemelä, M., Palomäki, A. (toim.) 2011. Kasviplanktonin tutkimusmenetelmät. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pintavesien_tila/Pintavesien_tilan_seu
- [ranta/Biologisten seurantamenetelmien ohje et/Kasviplanktonin tutkimusmenetelmat](#)
- Olrik, K., Blomqvist, P., Brettum, P., Cronberg, K., Eloranta, P. 1998. Methods for quantitative assessment of phytoplankton in freshwaters. Part 1. Naturvårdsverket, Stockholm, 86 s.
- Stevenson, R.J., Smol, J.P. 2015. Use of algae in ecological assessments. Teoksessa: Wehr, J.D., Sheath, R.G., Kociolek, J.P. (toim.). Freshwater Algae of North America. Academic Press, Elsevier, London, UK, s. 921-962.
- Utermöhl, H. 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Mitteilungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie 9: 1-39.
- Willén, Eva, 2007. Växtplankton i sjöar Bedömningsgrunder. Rapport 2007:6. Institutionen för miljöanalys. Sveriges Landbruksuniversitet.

Liite 4. Karhujärven kasviplanktonitutkimus
(10/14)

Raportti Karhujärvi 2021 Kasviplankton LUVY - Zwerwer.docx

Liite 1. Laskentamenetelmä**Menetelmä**

Kasviplanktonyhteisön koostumuksen laskentamenetelmä perustui Utermöhlin (1958), eurooppalaisen standardin (EN 15204), pohjoismaisten suositusten (Blomqvist & Herlitz 1998, Olrik ym. 1998) sekä Suomen ympäristökeskuksen (Järvinen ym. 2011) kuvaamille menetelmille. Näyte laskettiin käyttäen Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) **laajaa kvantitatiivista menetelmään** (Järvinen ym. 2011). Alla on annettu tarkempi kuvaus laskentamenetelmästä.

Mikroskooppi

Kasviplanktonnäytteiden määrittämisessä käytettiin käänteismikroskooppia (Leitz Diavert), joka täyttää eurooppalaisen standardin (SFS-EN 15204) mikroskoopille asettamat vaatimukset kasviplanktonnäytteiden määrittämisessä (taulukko 1). Määrittäykset tehtiin kirkaskentässä.

Näytteen esikäsittely

Näyte sekoitettiin tasaiseksi rauhallisesti kääntelemällä pulloja muutaman minuutin ajan, jonka jälkeen tutkittava näytemäärä kaadettiin laskeutuskammioon (Hydro-Bios, Zwerwer). Näytteen annettiin laskeutua häiriöttömässä paikassa aina näytemäärälle ohjeistetun ajan (Järvinen ym. 2011). Ennen tarkempaa määrittäystä varmistettiin näytteen tasainen jakauma laskeutuskammion pohjalla. Jos näyte oli epätasaisesti laskeutunut, laskeutettiin uusi näyte.

Laskenta

Näyte laskettiin kolmella eri suurennuksella (taulukko 2). Laskenta aloitettiin suurimmalla suurennuksella (630x), jolla laskettiin ja määritettiin pienimmät lajit. Kaikkein pienimmät pikoplanktonlevät (<2 µm) määritettiin vähintään seitsemästä näkökentästä/14 okulaariruudukosta. Osa näistä soluista voi olla bakteereita, sillä niitä ei voi erottaa leväsoluista valomikroskoopilla. Tämä askel on ylimääräinen SYKE:n ohjeistukseen verrattuna. Seuraavaksi 630x-suurennuksella laskettiin vähintään 400 2-20 µm kokoluokan laskentayksikköä vähintään 50 näkökentältä/100 okulaariruudukolta. Tämän jälkeen laskettiin suuremmat (>20 µm) tai aiemmin havaitsemattomat taksonit 250x-suurennuksella vähintään 50 näkökentältä/100 ruudukolta. Sekä 630x- että 250x-suurennuksella eniten esiintyvistä taksonista pyrittiin keräämään vähintään 50 havaintoa vähintään 20 näkökentästä. Viimeiseksi laskettiin suurimmat ja harvinaisimmat taksonit puolen tai koko laskeutuskyvetin pohjan alalta pienimmällä (100x) suurennuksella. Annetut

Taulukko 2. Järvinäytteiden laskentamenetelmässä käytetyt suurennuskohtaiset näkökenttien/okulaariruudukoiden ja laskentayksiköiden vähimmäismäärät sekä laskentayksiköiden suuntaa-antava koko.

Suurennus	Laskenta-yksiköiden koko (µm)	Näkökenttien/ruudukoiden lukumäärä	Laskentayksiköiden lukumäärä
630x	< 2	7/14	-
630x	2-20	50/100	400
250x	> 20	50/100	-
100x	> 20	½ kyvetiä	-

Taulukko 1. SFS-EN 15204 -standardin vaatimukset ja tutkimuksessa käytetyn mikroskoopin tiedot.

	SFS-EN 15204	Hakanen, Tmi Zwerwer
Valaistus	50-100 W	50 W
Kondensorin NA	> 0,5	0,6
Objektiivit	10x (faasi) tai 20x (faasi)	10x/NA 0,25, Plan, Leitz
	20x NA >0,5	25x, NA 0,75, Fluoreszenz, Leitz
	60x Plan Apo (öljy) tai 100x Plan Apo (öljy) NA > 0,9	63x, NA 1,4 Plan Apo, ölly, Zeiss
Okulaarit	10x tai 12,5x	10x

NA = numeerinen aperttuuri

laskentayksiköiden kokoluokat ovat suuntaa-antavia. Tarvittaessa määrittäminen vielä varmistettiin suuremmalla suurennuksella. Näytteiden laskeminen suoritettiin EnvPhyto-laskentaohjelmalla, joka myös tallentaa tulokset SYKE:n kasviplanktonrekisteriin. Laskentaohjelmassa ei ole mahdollisuutta ottaa mukaan laskennan ulkopuolella havaittuja taksoniteita, joten osaa

Tmi Zwerwer
www.zwerwer.fi

Liite 4. Karhujärven kasviplanktonitutkimus
(11/14)

Raportti Karhujärvi 2021 Kasviplankton LUVY - Zwerwer.docx

harvakseltaan esiintyvistä taksoneista ei ole mainittu tuloslistoissa.

Laskennan tarkkuus

Kvantitatiivisen kasviplanktonlaskennan tulosten teoreettiset virhearvot määräytyvät lasketun laskentayksikköjen lukumäärän funktiona (taulukko 3) (Järvinen ym. 2011). Mitä enemmän laskentayksiköjä lasketaan, sitä luotettavampia tuloksista tulee.

Lajinmääritys

Lajinmääritys pyrittiin tekemään lajitasolle. Epävarman määrityksen kohdalla käytetään biologiassa cf.-merkintää. Merkintää käytetään, kun määräyksestä ei olla aivan varmoja, mutta taksoni muistuttaa suuresti tiettyä lajia.

Biomassa

Kasviplanktonsolujen biomassat saadaan kertomalla laskentayksiköiden tiheys niiden tilavuudella (Järvinen ym. 2011).

Tiheys

Koska toiminimi Zwerwerin määrityksissä lasketaan pikoplanktonsolut, näytteiden kokonaistiheydet ovat suurempia kuin toisten laskijoiden.

Tietojen käsittely

Kasviplanktonnäytteiden laskentaan käytettiin EnvPhyto-laskentaohjelmaa, joka laskee valmiiksi laskentayksiköiden tiheydet ja kokonaisbiovolyymit. Ohjelma myös vie tulokset suoraan ympäristöhallinnon kasviplanktonrekisteriin. Kasviplanktonrekisteri laskee näytteille automaattisesti vesimuodostumien tilan arvioinnissa käytetyt kasviplanktonlaatutekijän muuttujat: kasviplanktonyhteisön rehevyysindeksi (TPI-indeksi) arvon sekä haitallisten sinilevien prosenttiosuuden kasviplanktonbiomassasta.

Taulukko 3. Virhemarginaalin riippuvuus laskentayksikköjen lukumäärästä.

Laskentayksikköjen lukumäärä	Virhemarginaali ± (%)
30	37
50	28
250	13
500	9
800	7

Liite 4. Karhujärven kasviplanktonitutkimus
(12/14)

Raportti Karhujärvi 2021 Kasviplankton LUVY - Zwerver.docx

Liite 2. Kasviplanktonmuuttujat

Kasviplanktonyhteisössä voidaan erottaa muun muassa seuraavia muuttujia:

- 1) kokonaisbiomassa
- 2) klorofylli-a
- 3) kasviplanktonin rehevyyssindeksi (TPI)
- 4) haitallisten sinilevien prosenttiosuus kokonaisbiomassasta
- 5) leväryhmien jakautuminen
- 6) erilaisten indikaattorilajien esiintyminen
- 7) lajien määrä
- 8) lajien määrä 60 %:ssa biomassaa

Tässä raportissa valaistetaan näytepaikkojen leväyhteisöjä näiden muuttujien osalta. Neljää ensimmäistä muuttujaa käytetään EU:n vesipolitiikan puitteiden edellyttämässä pintavesien ekologisen tilan luokittelussa (Aroviita ym. 2019).

Kasviplanktonin **kokonaisbiomassa** sekä **klorofylli-a** kuvaavat kokonaislevämäärää. Kokonaisbiomassan keskikesän arvoja käytetään kuvaamaan järvien rehevyyttä. Heinosen (1980) mukaan käytetyt luokat on listattu taulukossa 1. Ekologisessa luokittelussa biomassasta käytetään 1. kesäkuuta–10. syyskuuta otettujen näytteiden keskiarvoa ja klorofyllistä kesä-syyskuun keskiarvoa (Aroviita ym. 2019).

Järvien ekologisen tilan luokittelun kasviplanktonmuuttujiin kuuluu **kasviplanktonin rehevyyssindeksi (TPI)**, jossa tietyt indikaattorilajit on pisteytetty sen mukaan, minkälaisia rehevyysoloja ne ilmentävät (-3, -2, -1, 1, 2, 3) (Aroviita ym. 2019). Pienimmän arvon saavat lajit, jotka suosivat hyvin karuja vesiä. Vastaavasti suurimman pistearvon saavat taksonit, jotka esiintyvät tavallisesti hyvin rehevissä oloissa. Indeksiarvo kerrotaan taksonin biomassalla. Näin ollen mitä pienempi TPI-arvo sitä enemmän lajistossa esiintyy niukkaravinteisia oloja ilmentäviä taksoniteita. Ekologista luokittelua varten TPI-arvo määritetään laskemalla keskiarvo 1. kesäkuuta–10. syyskuuta otetuista näytteistä.

Ekologisessa luokittelussa **haitallisten sinilevien osuus** kokonaisbiomassasta huomioidaan vain heinä- ja elokuun näytteistä (Aroviita ym. 2019). Sinilevien osuus kasviplanktonyhteisöistä lisääntyy järven rehevyyden kasvaessa (Lepistö 1999). Lievästi rehevissä järvissä sinilevien osuus yleensä kasvaa loppukesää ja syysä kohti, mutta rehevissä ja erittäin rehevissä järvissä sinilevien osuus voi pysyä korkeana kesäkuulta aina elo-syyskuulle asti (Lepistö 1999). Monet haitalliset sinilevät ovat myös rehevyyden ilmentäjiä ja nostavat siten TPI-arvoa.

Pintavesien ekologisen tilan luokittelumuuttujien tuloksia verrataan eri järvityypeille annettuihin raja-arvoihin (Aroviita ym. 2019), mutta varsinainen ekologinen luokitus tehdään kuuden vuoden välein huomioiden mahdollisesti usean vuoden tulokset.

Jos järviluontoa muuttava tekijä on jotain muuta kuin ravinteiden määrän vaihtelua, ei sen vaikutus välttämättä näy suoraan ekologisen luokituksen muuttujissa. Tämän takia ekologisen luokituksen tukena on hyvä käyttää erilaisia **indikaattorilajeja, leväryhmien jakautumista ja lajien määrää**.

Taulukko 1. Heinosen (1980) rehevyyoluokat keskikesän kokonaisbiomassan keskiarvojen (mg/l) mukaan.

Erittäin karu/ ultraoligo- trofinen	Karu/ oligotro- finen	Alkava rehevöi- tyminen	Lievästi rehevä/ mesotro- finen	Rehevä/ eutro- finen	Erittäin rehevä/ hypereu- trofinen
< 0,20	0,21-0,5	0,51-1,0	1,01-2,5	2,51-10	>10

Tmi Zwerver
www.zwerver.fi

Liite 4. Karhujärven kasviplanktonitutkimus (13/14)

Raportti Karhujärvi 2021 Kasviplankton LUVY - Zwerver.docx

Esimerkiksi sähkönjohtavuuden kasvu kaivostoiminnan seurauksena ei usein näy ekologisen luokituksen arvoissa. Se kuvastuu paremmin lajistomuutoksena ja **indikaattorilajeissa**. Jotkut levälajit indikoivat juuri veden sähkönjohtavuutta tai määrättyä pH:ta. Toisaalta esimerkiksi *Gonyostomum semen* -limalevä valtaisissa järvissä **kokonaisbiomassa** ja **klorofylli-a** soveltuvat huonosti ekologisen tilan luokitteluun (Vuori ym. 2009). Tällaisissa tilanteissa lajistotiedon merkitys korostuu.

Myös **leväryhmien suhteellista jakautumista** voidaan käyttää luokituksen tukena. Joissain leväryhmissä on tyypillisesti lajeja, jotka voivat käyttää myös orgaanista ainesta ravintonaan, osa taas pystyy liikkumaan aktiivisesti vedessä ja keräämään ravintoa myös alemmista vesikerroksista ja pakenemaan saalistajia. Kasvukauden sääolot vaikuttavat kasviplanktonyhteisöön (Lepistö ym. 2003) ja voivat merkittävästi vaikuttaa lajien runsauteen. Esimerkiksi sinilevät ja limalevä hyötyvät lämpimästä vedestä, vesipatsaan kerrostuneisuudesta ja tyynestä säästä.

Kasviplanktonyhteisön monimuotoisuutta voidaan arvioida näytteen **kokonaistaksonimäärän** perusteella. Taksoni tarkoittaa eliöiden tieteellisessä luokittelussa erotettua eliöryhmää, joka ei välttämättä merkitse aina lajia vaan joskus myös suurempaa ryhmää, kuten sukua tai viherleviä. Määrittämisessä ei aina pystytä menemään lajitasolle asti, minkä takia virallisesti puhutaan taksonimäärästä lajimäärän sijaan. Mitä runsaampi lajisto, sitä paremmin yhteisö pystyy sopeutumaan muutoksiin. Lisäksi voidaan laskea **taksonimäärä, joka muodostaa 60 % kokonaisbiomassasta**. Willén (2003) tutki ruotsalaisten metsäjärvien loppukesän kasviplanktonyhteisöjä ja tulosten mukaan 1-3 valtalajia eivät yleensä muodosta yli 60 % kokonaisbiomassasta. 1-3 valtalajia muodostivat yli 80 % biomassasta vain, jos järvi oli stressitilanteessa jonkin tekijän suhteen (Willén 2003). Tällaisia stressitekijöitä olivat muun muassa hyvin tumma vesi, happamoituminen ja limalevän runsas esiintyminen.

Liite 4. Karhujärven kasviplanktonitutkimus (14/14)

Raportti Karhujärvi 2021 Kasviplankton LUVY - Zwerver.docx

Liite 3. Ekologiset luokat

Pintavesien ekologinen tila määritetään 6 vuoden välein käyttämällä viisi-asteista (erinomainen – hyvä – tyydyttävä – välttävä – huono) luokittelua. Nykyinen luokittelu eroaa aikaisemmasta käyttökelpoisuusluokituksesta siinä, että järvet on jaoteltu ominaispiirteittensä mukaan erilaisiin järvityyppeihin, joissa kullekin muuttujalle on annettu järvityypille ominaiset luokkarajat (Aroviita ym. 2019). Tämän takia luokittelu on nyt tarkempaa. Ekologinen tila tulisi määrittää käyttämällä usean vuoden tuloksia. Tästä johtuen tämän tutkimuksen tuloksilla ei voi tehdä ekologisen tilan arviointia, mutta eri järvityyppien luokat ovat erittäin käyttökelpoinen työkalu arvioitaessa järvien tilaa ja tilan mahdollista muutosta myös lyhyemmällä aikavälillä.

Luokittelussa käytettävät kasviplanktonmuuttujat ovat levämäärää kuvaavat kokonaisbiomassa ja a-klorofyllipitoisuus sekä kasviplanktonyhteisön rehevyyssindeksi (TPI) ja haitallisten sinilevien osuus kokonaisbiomassasta (Aroviita ym. 2019). Klorofylli-a:n arvoja ei ole määritetty tässä tutkimuksessa, vaan arvot on haettu SYKE:n kasviplanktonrekisteristä.

Kokonaisbiomassan ja TPI:n keskiarvot lasketaan 1. kesäkuuta – 10. syyskuuta tuloksista; haitallisten sinilevien osuuden keskiarvossa huomioidaan vain heinä–elokuun tulokset. Klorofylli-a:n keskiarvo lasketaan puolestaan kesä–syyskuun tuloksista. Lopullisessa luokittelussa – jota ei tehdä tässä – usean vuoden ekologisen tilan luokittelumuuttujien alkuperäiset arvot muutetaan ensin yhteismitallisiksi ekologisten laatusuhteiden (ELS) arvoiksi vertaamalla muuttujan arvoa luokkarajoihin ja vertailuarvoihin (Aroviita ym. 2019). Tämän jälkeen kasviplanktonin tilaluokka määräytyy muuttujien ELS-arvojen mediaanin perusteella. Kasviplanktonin lisäksi järven lopullisessa luokittelussa täytyy huomioida myös muun muassa vesikasvit, pohjaeläimet ja kalat.

Tässä raportissa verrataan tutkittujen näytteiden muuttujien (keski)arvoja kyseessä olevan pintavesityypin ekologisten luokkien raja-arvoihin, jolloin saadaan järven senhetkinen ekologinen luokka kunkin muuttujan osalta.

Ekologisen luokittelun eri kasviplanktonmuuttujien keskiarvojen laskemiseen ohjeistuksen mukaan vaadittavat näytteet.

Kasviplankton- muuttujat	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu	Syyskuu
Kokonaisbiomassa	X	X	X	X (10. päivä asti)
Klorofylli-a	X	X	X	X
TPI	X	X	X	X (10. päivä asti)
Haitallisten sinilevien %-osuus		X	X	

Ekologiset
luokat

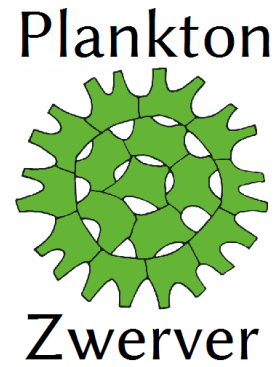
	Erinomainen
	Hyvä
	Tyydyttävä
	Välttävä
	Huono

Tmi Zwerver
www.zwerver.fi

12

Liite 5. Pikkalanlahden kasviplanktonitutkimus
(1/13)

Raportti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry Pikkalanlahti 2021 Kasviplankton - Zwerver



Pikkalanlahti 2021

**Kasviplankton
– lajisto ja biomassat**

Raportti nro 2022 11

**Menetelmäkuvaus, määritysten tulokset
ja tulosten tarkastelu**

Toimeksiantaja:
Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry

Ajankohta: Maaliskuu 2022
Kirjoittaja: Päivi Hakanen

Tmi Zwerver
Planktonmääritykset
Arkadiantie 2, 25700 Kemiö
info@zwerver.fi
www.zwerver.fi

Liite 5. Pikkalanlahden kasviplanktonitutkimus
(2/13)

Raportti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry Pikkalanlahti 2021 Kasviplankton - Zwerver

Sisällysluettelo

1. Johdanto	1
2. Aineisto ja menetelmät	1
2.1. Kasviplanktonnäytteet ja laskenta	1
3. Tulokset	2
4. Näytepaikkojen kuvaukset kasviplanktonin perusteella	4
4.1. Pikkalanlahti 14 (Ls)	4
4.2. Pikkalanlahti 23 (Ls)	5
4.3. Pikkalanselkä 32 (Lu)	6
5. Yhteenveto	7
6. Lähdeluettelo.....	8
Liite 1. Laskentamenetelmä.....	9
Liite 2. Valokuvat	11

Liite 5. Pikkalanlahden kasviplanktonitutkimus (3/13)

Raportti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry Pikkalanlahti 2021 Kasviplankton - Zwerwer

1. Johdanto

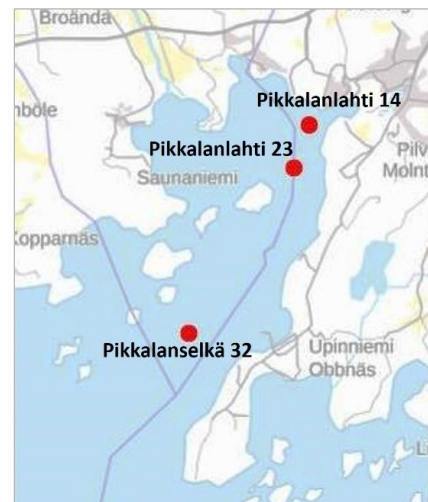
Kasviplankton on tärkeä biologinen muuttuja, jota käytetään vesimuodostumien ekologisen tilan arvioinnissa. Rannikkovesien tilan seurannassa käytetään kasviplanktonin a-klorofylliarvoja sekä kokonaisbiomassaa (Aroviita ym. 2019). Tässä tutkimuksessa määritettiin kasviplanktonnäytteet Suomenlahden rannikolta Pikkalanlahdelta heinä-elokuulta 2021 Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n toimeksiannosta. Näytteistä määritettiin kasviplanktonlajisto, lajien tiheydet sekä biomassat.

2. Aineisto ja menetelmät

2.1. Kasviplanktonnäytteet ja laskenta

Tässä tutkimuksessa määritettiin Pikkalanlahdelta yhdeksän kasviplanktonnäytettä. Näytteet otettiin kolmelta eri asemalta heinä-elokuussa 2021 (kuva 1, taulukko 1). Näytteet otettiin kokoomanäytteinä 0–2 m syvyydeltä ja säilöttiin happamalla lugolliuoksella. Näytteet toimitettiin 250 ml kirkkaissa lasipulloissa. Näytepullot säilytettiin jääkaapissa projektin määrittämisen alkuun saakka. Tämän jälkeen näytteet pidettiin huoneenlämmössä valolta suojattuna. Tmi Zwerwer hankki näytteiden SYKE-koodit.

Kasviplanktonyhteisön koostumuksen laskenta perustui Utermöhlin (1958), eurooppalaisen standardin (EN 15204), HELCOM:n (2017) sekä Suomen ympäristökeskuksen (Lehtinen ym. 2019) kuvaamille menetelmille. Näytteet laskettiin käyttäen Lehtisen ym. (2019) tarkempaa ohjeistusta merenhoidon seurantaohjelman kasviplanktonnäytteiden laajaan kvantitatiiviseen menetelmään. Tarkempi kuvaus menetelmästä on esitelty liitteessä 1. Määrittäykset suoritti Päivi Hakanen.



Kuva 1. Kartta näytepaikkojen sijainnista.
Lähde: Maanmittauslaitos, Syke.

Taulukko 1. Määritettyjen näytteiden tärkeimmät tiedot.

Näytepaikka	Kunta	Pintavesi- tyyppi	SYKE- koodi	Päivämäärä	Syvyysväli (m)	Tutkittu näytemäärä (ml)
Pikkalanlahti 14	Kirkkonummi	Ls	25146	08.07.2021	0.0-2.0	5
Pikkalanlahti 14	Kirkkonummi	Ls	25150	02.08.2021	0.0-2.0	10
Pikkalanlahti 14	Kirkkonummi	Ls	25154	23.08.2021	0.0-2.0	5
Pikkalanlahti 23	Siuntio	Ls	25147	08.07.2021	0.0-2.0	5
Pikkalanlahti 23	Siuntio	Ls	25151	02.08.2021	0.0-2.0	10
Pikkalanlahti 23	Siuntio	Ls	25155	23.08.2021	0.0-2.0	5
Pikkalanselkä 32	Siuntio	Lu	25148	08.07.2021	0.0-2.0	5
Pikkalanselkä 32	Siuntio	Lu	25152	02.08.2021	0.0-2.0	10
Pikkalanselkä 32	Siuntio	Lu	25156	23.08.2021	0.0-2.0	10

Liite 5. Pikkalanlahden kasviplanktonitutkimus
(4/13)

Raportti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry Pikkalanlahti 2021 Kasviplankton - Zwerver

3. Tulokset

Kaikkien kasviplanktonnäytteiden tulokset on tallennettu SYKE:n kasviplanktonrekisteriin. Tämän raportin liitteenä on Excel-tiedosto (Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry Pikkalanlahti 2021 Kasviplanktontulokset - Zwerver.xlsx-tiedosto), johon on kerätty alkuperäiset yhteenveto-, luokka- ja lajilistat kasviplanktonrekisteristä. Lisäksi tiedostoon on tehty yhteenvetotaulukoita kasviplanktonlajien ja -ryhmien biomassoista sekä prosenttiosuuksista. Liitetiedosto sisältää sivut: 1) näytetiedot, 2) yhteenveto tuloksista, 3) lajilistat (biomassa, biomassa-%), 4) luokkalistat (biomassa, biomassa-%) sekä alkuperäiset 5) yhteenveto-, 6) laji- ja 7) luokkalistat.

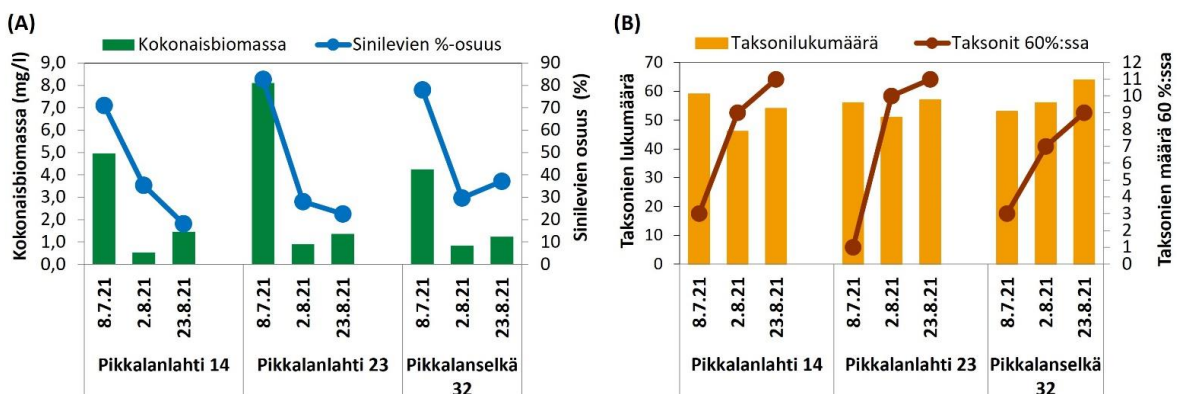
Taulukossa 2 ja kuvassa 2 on esitetty tässä tutkimuksessa määritettyjen näytteiden keskeiset **numeeriset kasviplanktonitulokset**. Lisäksi klorofylli-a:n tulokset on haettu SYKE:n kasviplanktonrekisteristä.

Kaikilla näytepaikoilla kasviplanktonin kokonaisbiomassat ja a-klorofylliarvot olivat hyvin korkeita heinäkuun alun näytteissä. Elokuun alussa kokonaisbiomassat olivat kohtalaisen korkeita ja kasvoivat siitä korkeiksi elokuun lopussa. Sinileviä oli erittäin paljon heinäkuun alussa; elokuun näytteissä sinileviä esiintyi edelleen paljon ja ne muodostivat ison osan kokonaisbiomassasta. Kaikilla näytepaikoilla kokonaistaksonimäärät olivat hyviä. Heinäkuun alun näytteissä vain 1–3 taksonia muodosti yli 60 % biomassasta, mutta muuten kokonaisbiomassa jakautui hyvin eri taksonien kesken.

Taulukko 2. Yhteenveto tuloksista.

Näytepaikka	Päivämäärä	SYKE-koodi	Pintavesi-tyyppi	Kokonaisbiomassa (mg/l)	Klorofylli-a (µg/l)*	Sinilevien kokonaisbiomassa (mg/l)	Sinilevien %-osuus	Taksonit (kpl)	Taksonit 60%:ssa
Pikkalanlahti 14	08.07.2021	25146	Ls	5,0	26	3,5	71,0	59	3
Pikkalanlahti 14	02.08.2021	25150	Ls	0,5	8,9	0,2	35,4	46	9
Pikkalanlahti 14	23.08.2021	25154	Ls	1,5	9,2	0,3	18,2	54	11
Pikkalanlahti 23	08.07.2021	25147	Ls	8,1	27	6,7	82,7	56	1
Pikkalanlahti 23	02.08.2021	25151	Ls	0,9	6,4	0,3	28,1	51	10
Pikkalanlahti 23	23.08.2021	25155	Ls	1,4	7	0,3	22,6	57	11
Pikkalanselkä 32	08.07.2021	25148	Lu	4,2	13	3,3	78,0	53	3
Pikkalanselkä 32	02.08.2021	25152	Lu	0,8	6	0,3	29,7	56	7
Pikkalanselkä 32	23.08.2021	25156	Lu	1,2	6,8	0,5	37,1	64	9

* Ei määritetty tässä tutkimuksessa vaan haettu SYKE:n rekisteristä.



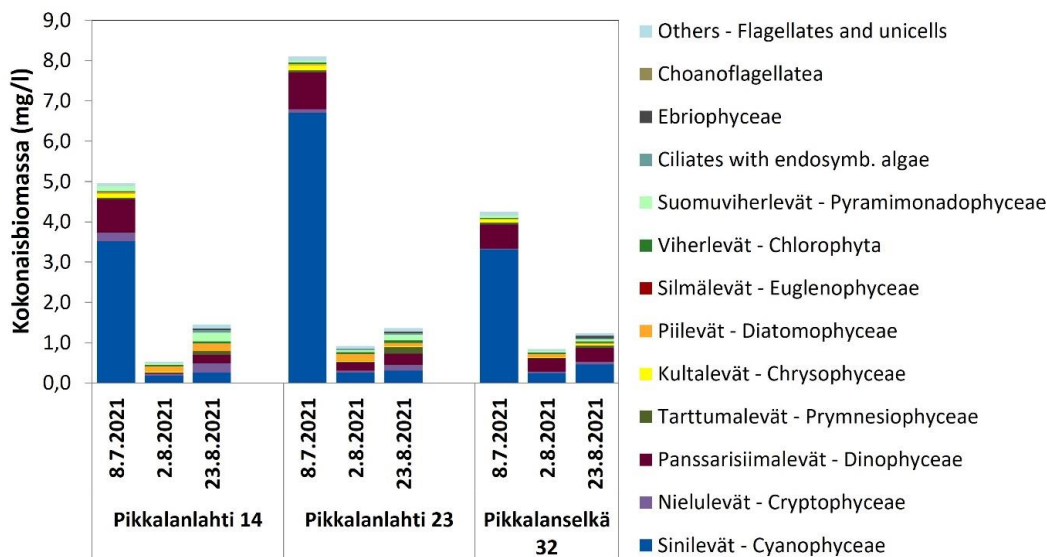
Kuva 2. Näytteiden tulokset kokonaisbiomassasta (mg/l) ja sinilevien osuudesta (%) (A) sekä taksonilukumäärästä ja taksonista 60 %:ssa biomassaa (B).

Liite 5. Pikkalanlahden kasviplanktonitutkimus
(5/13)

Raportti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry Pikkalanlahti 2021 Kasviplankton - Zwerver

Määritettyjen näytteiden **leväryhmärakenne** on esitetty kuvassa 3. Heinäkuun alun näytteissä kasviplanktonyhteisöjä dominoivat sinilevät. Elokuun alun näytteissä runsaimmat leväryhmät olivat sini-, panssarsiima- ja piilevät; elokuun lopussa leväyhteisöt olivat hyvin monimuotoisia ja koostuivat useasta leväryhmästä.

Valokuvat kaikista määritetyistä kasviplanktonnäytteistä on esitetty liitteessä 2. Ne antavat osaltaan kuvan leväyhteisöjen yleisilmeestä. Osa näytteistä oli hyvinkin roskaisia.



Kuva 3. Määritettyjen näytteiden leväryhmäkoostumus.

Rannikkovesien **ekologisen tilan luokittelussa** käytetään kasviplanktonbiomassan ja a-klorofyllin heinä-elokuun keskiarvoja (Aroviita ym. 2019). Näytepisteiden kokonaisbiomassan ja a-klorofyllin keskiarvojen sijoittuminen ekologisessa luokittelussa on esitetty taulukossa 3. Näytepaikat Pikkalanlahti 14 ja Pikkalanlahti 23 kuuluvat pintavesityypiltään lounaiseen sisäsaaristoon (Ls) ja asema Pikkalanselkä 32 kuuluu lounaiseen ulkosaaristoon (Lu). Lounaiselle sisäsaaristolle ei kuitenkaan ole määritetty kokonaisbiomassan vertailuarvoja (Aroviita ym. 2019).

Taulukko 3. Näytepaikkojen heinä-elokuun 2021 näytteiden kokonaisbiomassan ja a-klorofyllin keskiarvojen sijoittuminen ekologisessa luokittelussa.

Näytepaikka	Pintavesi- tyyppi	Kokonais- biomassa (mg/l)	Klorofylli- a (µg/l)*	
Pikkalanlahti 14	Ls	2,3	14,7	Erinomainen
Pikkalanlahti 23	Ls	3,5	13,5	Hyvä
Pikkalanselkä 32	Lu	2,1	8,6	Tyydyttävä
				Välttävä
				Huono

Liite 5. Pikkalanlahden kasviplanktonitutkimus
(6/13)

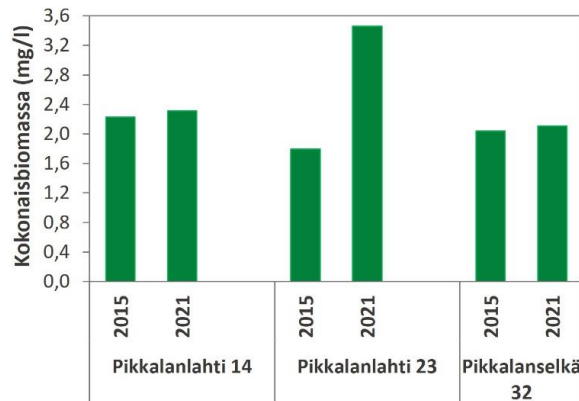
Raportti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry Pikkalanlahti 2021 Kasviplankton - Zwerver

4. Näytepaikkojen kuvaukset kasviplanktonin perusteella

4.1. Pikkalanlahti 14 (Ls)

Pikkalanlahti 14 -näytepisteen **kasviplanktonbiomassa** oli hyvin korkea heinäkuun alun näytteessä. Elokuun alussa levämäärä oli puolestaan kohtalainen ja elokuun lopun näytteessä korkea. Rannikkovesien ekologisen tilan luokittelussa käytetään kasviplanktonbiomassan heinä-elokuun keskiarvoja (Aroviita ym. 2019). Pikkalanlahti 14 kuuluu pintavesityypiltään lounaiseen sisäsaaristoon (Ls), jolle ei ole määritetty kokonaisbiomassan vertailuarvoja (Aroviita ym. 2019). Pikkalanlahti 14 -aseman heinä-elokuun 2021 keskiarvo (2,3 mg/l) oli hyvin korkea. Keskiarvo oli selvästi korkeampi kuin lounaisen sisäsaariston loppukesän keskimääräinen kokonaisbiomassa (1,3 mg/l) (Suikkanen ym. 2019). Kasviplanktonrekisteristä löytyi aiemmat tulokset vuodelta 2015, ja keskiarvo on nyt samaa tasoa kuin vuonna 2015 (kuva 4).

Pikkalanlahti 14 -aseman **a-klorofyllin** arvo oli erittäin korkea heinäkuun alun näytteessä. Tuolloin arvo ylitti huonon luokan alarajan. Elokuun näytteissä klorofylli-a:n arvot olivat korkeita. Heinä-elokuun näytteiden keskiarvo (14,7 µg/l) sijoittui välttävään ekologiseen luokkaan (taulukko 3). Klorofyllin keskiarvo oli nyt (14,7 µg/l) samaa tasoa kuin vuonna 2015 (12,2 µg/l).



Kuva 4. Kolmen heinä-elokuun kasviplanktonnäytteen kokonaisbiomassan (mg/l) keskiarvo vuosina 2015 ja 2021.

Rihmamaiset **sinilevät** hallitsivat kasviplanktonyhteisöä heinäkuun alussa. *Aphanizomenon*-sinilevät muodostivat valtaosan sinilevien biomassasta, ja näistä runsaimpana esiintyi laji *Aphanizomenon flosaquae* (kuva 6). *A. flosaquae* luokitellaan myrkylliseksi lajiksi, sillä Itämeren kannoilla on havaittu olevan kyky tuottaa hermomyrkyä (Suikkanen ym. 2009 viitteinen). Yhteisössä esiintyi myös myrkyllisiä, kukintoja muodostavia *Dolichospermum lemmermannii* ja *Nodularia spumigena* -lajeja (kuva 6). Myös elokuun näytteissä esiintyi paljon sinileviä, ja ne muodostivat ison osan kasviplanktonbiomassasta. Elokuun näytteissä kuitenkin hyvin pienisoluiset, kolonioita muodostavat taksonit lisääntyivät ja muodostivat ison osan sinilevien biomassasta.

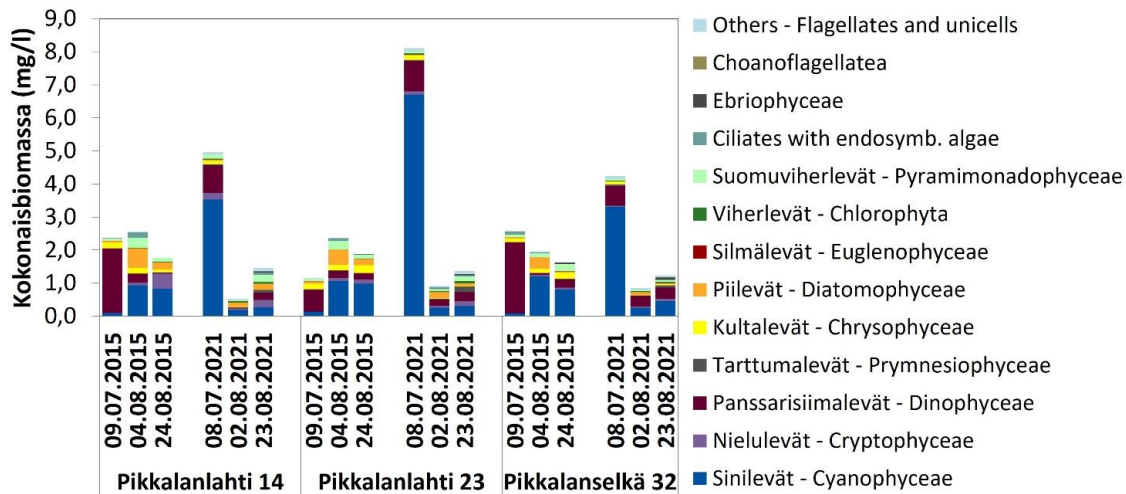
Heinäkuun kasviplanktonyhteisön runsaimmat leväryhmät olivat sini- ja panssarsiimalevät, mikä on tavallista lounaiselle sisäsaaristolle (Suikkanen ym. 2019). Yhteisön ehdoton valtataksi oli *A. flosaquae* (51 %). Tämän jälkeen runsaimpina esiintyivät *Aphanizomenon* spp. ja *Dolichospermum lemmermannii* -sinilevät sekä panssarsiimalevistä tunnistamattomat Gymnodiniales-solut, *Heterocapsa triquetra* sekä *Karlodinium cf. veneficum*. Osa ohutseinäisistä Gymnodiniales-soluista voi olla *Karlodinium*-soluja, koska näitä on hyvin vaikea tunnistaa lugol-säilytyistä näytteistä valomikroskooppilla. Tunnistamisessa tulisi nähdä soluseinän rakenteita. Tämän takia *K. veneficum* määrittelyssä on käytetty cf.-merkintää. Lajin esiintymistä olisi kuitenkin hyvä tarkkailla: *K. veneficum* on myrkyllinen laji, joka voi erittää karlotoksiini-myrkkyä (Hallegraeff ym. 2010). Nämä myrkyt ovat haitallisia etenkin kaloille. Heinäkuussa 2015 Tammisaaren lähellä *K. veneficum* -panssarsiimalevän runsas esiintymä aiheutti todennäköisesti alueella havaitut kalakuolemat (SYKE 2016).

Elokuun alun näytteessä kasviplanktonbiomassa laski ja yhteisön runsaimmat leväryhmät olivat sini- ja piilevät. Yhteisön runsaimmat taksonit olivat pienikokoinen piilevä *Cyclotella choctawhatcheana* sekä pienisoluiset *Merimopedia*-sinilevät ja nielulevä *Plagioselmis prolunga*. Etenkin rehevöityneillä alueilla *C. choctawhatcheana* voi esiintyä runsaana keski- ja loppukesällä (Hällfors & Lehtinen 2012). Elokuun lopun näytteessä kasviplanktonyhteisö oli hyvin monimuotoinen: runsaimmat leväryhmät olivat sini-, nielu-, panssarsiima-, suomuiher- ja piilevät. Runsaimmat taksonit olivat pienet siimalliset *Pyramimonas*-suomuiherlevät, *H. triquetra* -panssarsiimalevä, *P. prolunga* sekä *Chrysochromulina*-tarttumalevät.

4

Liite 5. Pikkalanlahden kasviplanktonitutkimus
(7/13)

Raportti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry Pikkalanlahti 2021 Kasviplankton - Zwerver



Kuva 5. Pikkalanlahden vuosien 2015 ja 2021 näytteiden leväryhmäkoostumus.

4.2. Pikkalanlahti 23 (Ls)

Pikkalanlahti 23 -aseman **kasviplanktonbiomassa** oli erittäin korkea heinäkuun alussa. Biomassa oli jopa korkeampi kuin edellisellä asemalla. Elokuun alussa biomassa oli kohtalaisen korkea ja korkea elokuun lopulla. Heinä-elokuun 2021 kokonaisbiomassan keskiarvo oli hyvin korkea (3,5 mg/l). Keskiarvo oli huomattavasti korkeampi kuin lounaisen sisäsaariston loppukesän keskimääräinen kokonaisbiomassa (1,2 mg/l) (Suikkanen ym. 2019). Pikkalanlahti 23 -näytepaikalta löytyy aiemmat tulokset vuodelta 2015. Kasviplanktonbiomassan keskiarvo oli nyt selvästi korkeampi kuin vuonna 2015 (1,8 mg/l) (kuva 4), mikä johtuu heinäkuun alun sinilevien suuresta määrästä (kuva 5).

Pikkalanlahti 23 -aseman **a-klorofyllin** arvo oli hyvin korkea heinäkuun alussa ylittäen jopa huonon ekologisen tilan alarajan. Elokuun näytteiden klorofylliarvot olivat korkeita. Heinä-elokuun 2021 näytteiden keskiarvo (13,5 µg/l) sijoittui välttävään ekologiseen luokkaan (taulukko 3). Klorofyllin keskiarvo oli nyt samaa tasoa kuin vuonna 2015 (10,7 µg/l).

Sinilevät esiintyivät erittäin runsaana heinäkuun alun näytteessä. Yhteisöä dominoi rihmamainen, kukintoja muodostava *Aphanizomenon flosaquae* kuten edellisellä asemalla. Yhteisössä esiintyi myös runsaasti myrkyllisiä *Dolichospermum lemmermannii* ja *Nodularia spumigena* -sinileviä (kuva 6). Elokuun näytteissä esiintyi myös paljon sinileviä, mutta rihmamaisten lajien määrät olivat huomattavasti alhaisempia eikä *N. spumigena* -lajia havaittu lainkaan. Yhteisöissä esiintyi runsaasti pienisoluisia, kolonioita muodostavia lajeja.

Heinäkuussa sinilevien erittäin runsas esiintyminen kasvatti levämäärän hyvin korkeaksi: kasviplanktoniyhteisöä hallitsi *A. flosaquae* (62 %). Tämän jälkeen biomassaltaan runsaimpina esiintyivät rihmamaiset *Aphanizomenon* spp., *D. lemmermannii* ja *N. spumigena* -sinilevät sekä panssarisiimalevä *Heterocapsa triquetra*. Kesällä 2021 lämmin alkukesä suosi sinilevien kasvua ja niiden määrä oli huipussaan jo heinäkuun puolivälin aikaan. Tämän jälkeen sinilevähavainnot vähentyivät ja sinilevätilanne oli normaalia parempi heinäkuun puolivälistä elokuun loppuun (SYKE 2021).

Elokuun alun näytteessä levämäärä oli alhaisimmillaan ja yhteisön runsaimmat leväryhmät olivat sini-, panssarisiima- ja piilevät. Biomassaltaan runsaimpina esiintyivät pieni kiekkomainen *Cyclotella choctawhatcheeana* -piilevä sekä *H. triquetra* -panssarisiimalevä. Nämä lajit ovat hyvin yleisiä lounaisen sisäsaariston alueella (Suikkanen ym. 2019). Elokuun lopun näytteen kasviplanktoniyhteisö oli hyvin monimuotoinen ja biomassa jakautui tasaisesti usean leväryhmän kesken. Biomassaltaan runsaimmat

Liite 5. Pikkalanlahden kasviplanktonitutkimus
(8/13)

Raportti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry Pikkalanlahti 2021 Kasviplankton - Zwerver

taksonit olivat Gymnodiniales-lahkon panssarisiimalevät, *Chrysochromulina*-tarttumalevät ja *Pyramimonas*-suomuvierlevät.

Kuva 6. Kuvia Pikkalanlahden sinilevistä. Kuvat otettu 63-25x-objektiviilla.

4.3. Pikkalanselkä 32 (Lu)

Kesällä 2021 Pikkalanselkä 32 -näytepisteen heinäkuun alun **kasviplanktonbiomassa** oli hyvin korkea; elokuun alun näytteessä biomassassa oli kohtalaisen korkea ja elokuun lopulla korkea. Biomassa-arvot vaihtelivat samankaltaisesti kuin edellisillä asemilla. Heinä-elokuun kokonaisbiomassan keskiarvo (2,1 mg/l) oli hyvin korkea sijoittuen huonoon ekologiseen luokkaan (2,0–10 mg/l) (taulukko 3). Arvo oli samaa tasoa kuin kesällä 2015 (kuva 4). Keskiarvo oli nyt selvästi korkeampi kuin lounaisen ulkosaariston loppukesän keskimääräinen kokonaisbiomassa (0,8 mg/l) (Suikkanen ym. 2019).

Pikkalanselkä 32 -aseman **a-klorofylliarvot** vaihtelivat samankaltaisesti kuin kokonaisbiomassa. Heinäkuun alussa a-klorofylli oli hyvin korkea. Elokuun näytteiden klorofylliarvot olivat myös korkeita. Heinä-elokuun näytteiden keskiarvo (8,6 µg/l) sijoittui ekologiseen luokkaan välttävä (taulukko 3). Klorofyllin keskiarvo oli nyt samaa tasoa kuin kesällä 2015 (9,7 µg/l).

Sinileviä esiintyi erittäin runsaasti heinäkuun alun näytteessä, mutta myös elokuun näytteissä sinilevien biomassat olivat korkeita. Heinäkuussa *Aphanizomenon*-sinilevät muodostivat selvän valtaosan sinilevien biomassasta. Kaikissa näytteissä havaittiin myös *Dolichospermum*-sinileviä. Lisäksi myrkyllistä *Nodularia spumigena* -sinilevää esiintyi kaikissa näytteissä ja enemmän kuin edellisillä asemilla. Elokuun alussa pienisoluiset, ryhmiä muodostavat sinilevät esiintyivät runsaina, mutta elokuun lopun näytteessä rihmamaiset sinilevät runsastuivat uudelleen.

Heinäkuun näytteessä sinilevät muodostivat valtaosan yhteisön biomassasta. Tämä johtui pääasiassa *Aphanizomenon*-sinilevien (53 %) hyvin runsaasta esiintymisestä. Seuraavaksi runsaimmat lajit olivat myrkyllinen *N. spumigena* -sinilevä ja *Heterocapsa triquetra* -panssarisiimalevä. Kaikki nämä taksonit kuuluvat lounaisen ulkosaariston kesän yleisiin valtataksoneihin (Suikkanen ym. 2019).

Elokuun alun näytteessä runsaimmat leväryhmät olivat panssarisiima- ja sinilevät. Yhteisön selvä valtalaji oli *H. triquetra* -panssarisiimalevä. *H. triquetra* luokitellaan myös potentiaalisesti haitalliseksi lajiksi, sillä sen massaesiintymät voivat aiheuttaa happikatoa suljetuilla lahdilla (Suikkanen ym. 2019 viitteineen). Sinilevistä runsaimpina esiintyivät pienisoluiset Chroococcales- ja *Merismopedia*-lajit sekä ohuina rihmoina esiintyvät Oscillatoriales-sinilevät. Elokuun lopun näytteessä sini- ja panssarisiimalevät olivat edelleen runsaimmat leväryhmät ja yhteisön valtataksoneit olivat *H. triquetra* ja *Aphanizomenon flosaquae*.

Liite 5. Pikkalanlahden kasviplanktonitutkimus (9/13)

Raportti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry Pikkalanlahti 2021 Kasviplankton - Zwerver

5. Yhteenvedo

Kesällä 2021 Pikkalanlahti 14, Pikkalanlahti 23 ja Pikkalanselkä 32 -näytepaikoilla esiintyi erittäin runsaasti sinileviä heinäkuun alun näytteissä. Sinilevien massaesiintymä nosti kokonaisbiomassan ja a-klorofyllin arvot hyvin korkeiksi. Elokuun alun näytteissä levämäärät olivat kohtalaisia tai kohtalaisen korkeita ja elokuun lopun näytteissä korkeita. Kaikkien näytepaikkojen kokonaisbiomassan keskiarvot nousivat hyvin korkeiksi heinäkuun erittäin suurien biomassa-arvojen takia. Näytepaikat Pikkalanlahti 14 ja 23 kuuluvat rannikkovesien ekologisessa luokittelussa lounaiseen sisäsaaristoon, ja tälle pintavesityypille ei ole määritetty kokonaisbiomassan vertailuarvoja. Näyteasemien keskiarvot olivat nyt kuitenkin selvästi korkeampia kuin lounaisen sisäsaariston loppukesän keskimääräinen kokonaisbiomassa. Pikkalanselkä 32 - asema kuuluu pintavesityypiltään lounaiseen ulkosaaristoon, ja aseman kokonaisbiomassan keskiarvo sijoittui nyt ekologiseen luokkaan huono. Kaikkien näytepaikkojen a-klorofyllin keskiarvot sijoittuivat ekologiseen luokkaan välttävät.

Kesällä 2021 alkukesän lämmin sää suosi sinilevien lisääntymistä ja ne esiintyivät runsaimmillaan jo heinäkuun puolivälissä, jonka jälkeen sinilevähavaintojen määrä laski selvästi. Heinäkuun alun näytteiden kasviplanktonyhteisöjä dominoivatkin rihmamaiset, kukintoja muodostavat *Aphanizomenon*-sinilevät, jotka muodostivat yli puolet yhteisöjen biomassasta. Lisäksi näytteissä esiintyi paljon myös rihmamaisia, myrkyllisiä *Dolichospermum lemmermannii* ja *Nodularia spumigena* -sinileviä. Heinäkuun yhteisöissä runsaimpien taksonien joukossa esiintyivät myös *Heterocapsa triquetra* ja *Karlodinium* cf. *veneficum* - panssarisiimalevät. *K. veneficum* -lajin esiintymistä on tärkeää seurata, sillä se voi tuottaa etenkin kaloille haitallisia karlotoksiini-myrkkyjä.

Elokuun näytteissä sinilevien määrät laskivat huomattavasti ja yhteisöt koostuivat tasaisemmin useasta leväryhmästä. Runsaimpien taksonien joukossa olivat muun muassa pieni kiekkomainen *Cyclotella choctawhatcheeana* -piilevä, *H. triquetra* -panssarisiimalevä, pienet siimalliset *Chrysochromulina*-tarttumalevät, *Pyramimonas*-suomuvierhelevät sekä *Plagioselmis prolunga* -nielulevä. Sinilevistä runsaimpina esiintyivät hyvin pienisoluiset kolonioita muodostavat *Merismopedia*- ja Chroococcales-sinilevät; uloimmalla Pikkalanselkä 32 -asemalla *Aphanizomenon*- ja *N. spumigena* -lajit runsastuivat vielä uudelleen elokuun lopun näytteessä. *H. triquetra* -panssarisiimalevä esiintyi runsaana lähes kaikissa kesän 2021 näytteissä. Tämä laji onkin hyvin yleinen lounaisella saaristoalueella, ja se esiintyi erittäin runsaana myös heinäkuun 2015 näytteissä.

Liite 5. Pikkalanlahden kasviplanktonitutkimus (10/13)

Raportti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry Pikkalanlahti 2021 Kasviplankton - Zwerver

6. Lähdeluettelo

- Aroviita, J., Mitikka, S., Vienonen, S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019, 182 s.
- HELCOM (2017) Monitoring of phytoplankton species composition, abundance and biomass. Dokumentissa: Manual for Marine Monitoring in the HELCOM COMBINE Programme of HELCOM (Last updated: July 2017). Internetsivu: <http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Guidelines%20for%20monitoring%20phytoplankton%20species%20composition,%20abundance%20and%20biomass.pdf>
- Hallegraeff, G.M., Bolch, C.J.S., Huisman, J.M., de Salas, M.F. 2010. Planktonic dinoflagellates. Teoksessa: Hallegraeff, G.M., Bolch, C.J.S., Hill, D.R.A., Jamenson, I., LeRoi, J.-M., McMinn, A., Murray, S., de Salas, M.F., Saunders, K. Algae of Australia: Phytoplankton of Temperate Coastal Waters. ABRS, Canberra;CSIRO Publishing, Melbourne, 145-212 s.
- Hällfors, S., Lehtinen, S. 2012. Kasviplankton. Teoksessa: Leppänen, J.-M., Rantajarvi, E., Bruun, J.-E., Salojärvi, J. (toim.). Meriympäristön nykytilan arvio. C. Merenpohjan ja vesipatsaan eliöyhteisöt. 144–159 s.
- Järvinen, M., Forsström, L., Huttunen, M., Hällfors, S., Jokipii, R., Niemelä, M., Palomäki, A. (toim.) 2011. Kasviplanktonin tutkimusmenetelmät. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pintavesien_tila/Pintavesien_tilan_seuranta/Biologisten_seurantamenetelmien_ohjeet/Kasviplanktonin_tutkimusmenetelmat
- Lehtinen, S., Hällfors, H., Oja, J., Ahlman, M., Heikkinen, M., Lax, H.-G., Puro-Tahvanainen, A., Suomela, J., Teppo, A., Törrönen, J. 2019. Meren kasviplanktonseuranta. Menetelmäohje ELY-keskusten käyttöön. <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B23163E99-79CD-4B59-B4D0-ABB0D8FE2321%7D/141801>
- Suikkanen, S., Lehtinen, S., Hällfors, H. 2019. Uudenmaan rannikon kasviplanktoniyhteisön koostumus ja muutokset 2010–2017. Uudenmaan elonkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, raportteja 52/2019.
- SYKE 2016. SYKE selvitti: panssariisiimalevä aiheutti viime kesän kalakuolemat, uudet levämyrkyt yleistymässä Suomen rannikkovesissä. [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/SYKE_selvitti_panssariisiimaleva_aiheutti\(38289\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/SYKE_selvitti_panssariisiimaleva_aiheutti(38289))
- SYKE 2021. Valtakunnallisen sinileväkatsauksen yhteenveto kesä-elokuu 2021: Helteet edistivät sinilevien kasvua alkukesällä - heinäkuun puolivälistä lähtien suurimmassa osassa vesistöjä sinileväkukintoja oli silti keskimääräistä vähemmän. [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Levatilannekatsaukset/Vuosittaiset_sinilevayhteenvetot/Valtakunnallisen_sinilevakatsauksen_yhte\(61390\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Levatilannekatsaukset/Vuosittaiset_sinilevayhteenvetot/Valtakunnallisen_sinilevakatsauksen_yhte(61390))
- Utermöhl, H. 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Mitteilungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie 9: 1-39.

Liite 5. Pikkalanlahden kasviplanktonitutkimus
(11/13)

Raportti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry Pikkalanlahti 2021 Kasviplankton - Zwerwer

Liite 1. Laskentamenetelmä**Menetelmä**

Kasviplanktonyhteisön koostumuksen laskenta perustuu Utermöhlin (1958), eurooppalaisen standardin (EN 15204), HELCOM:n (2017) sekä Suomen ympäristökeskuksen (Lehtinen ym. 2019) kuvaamille menetelmille. Näytteet laskettiin käyttäen Lehtisen ym. (2019) tarkempaa ohjeistusta merenhoidon seurantaohjelman kasviplanktonnäytteiden laajaan kvantitatiiviseen menetelmään. Alla on annettu tarkempi kuvaus laskentamenetelmästä.

Mikroskooppi

Kasviplanktonnäytteiden määrityksissä käytettiin käänteismikroskooppia (Leitz Diavert), joka täyttää eurooppalaisen standardin (SFS-EN 15204) mikroskoopille asetamat vaatimukset kasviplanktonnäytteiden määrittämisessä (taulukko 1). Määritykset tehtiin kirkaskentässä.

Näytteen esikäsittely

Näytteet sekoitettiin tasaiseksi kääntelemällä pulloja rauhallisesti ylösalaisin vähintään 50 kertaa (HELCOM 2017), jonka jälkeen tutkittava näytemäärä kaadettiin laskeutuskammioon (Hydro-Bios tai Zwerwer). Näytteen annettiin laskeutua häiriöttömässä paikassa aina näytemäärälle ohjeistetun ajan (HELCOM 2017). Ennen tarkempaa määrittystä varmistettiin näytteen tasainen jakauma laskeutuskammion pohjalla. Jos näyte oli epätasaisesti laskeutunut, laskeutettiin uusi näyte.

Kasviplanktonlaskenta

Näytteet laskettiin käyttäen kolmea suurennusta (taulukko 2). Laskenta aloitettiin suurimmalla suurennuksella (630x), jolla laskettiin ja määritettiin pienimmät taksonit (2–20 µm). Suurimmalla suurennuksella laskettiin vähintään 60 näkökenttää/120 okulaariruudukkoa ja vähintään 400 laskentayksikköä. Tämän jälkeen laskettiin suuremmat (>20 µm) tai aiemmin havaitsemattomat taksonit 250x-suurennuksella vähintään 60 näkökenttää/80 ruudukosta. Viimeiseksi laskettiin suurimmat ja harvinaisimmat taksonit vähintään 60 näkökentältä/ruudukolta pienimmällä (100x) suurennuksella. Annetut laskentayksiköiden kokoluokat ovat suuntaa-antavia. Tarvittaessa määrittäminen vielä varmistettiin suuremmalla suurennuksella.

Taulukko 2. Merinäytteiden laskentamenetelmässä käytetyt suurennuskohtaiset näkökenttien/ ruudukoiden ja laskentayksiköiden vähimmäismäärät sekä laskentayksiköiden suuntaa-antava koko.

Suurennus	Laskenta-yksiköiden koko (µm)	Näkökenttien/ruudukoiden lukumäärä	Laskentayksiköiden lukumäärä
630x	2-20	60/120	400
250x	> 20	60/80	-
100x	> 20	60/60	-

Taulukko 1. SFS-EN 15204 -standardin vaatimukset ja tutkimuksessa käytetyn mikroskoopin tiedot.

	SFS-EN 15204	Hakanen, Tmi Zwerwer
Valaistus	50-100 W	50 W
Kondensatorin NA	> 0,5	0,6
Objektiivit	10x (faasi) tai 20x (faasi)	10x/NA 0,25, Plan, Leitz
	20x NA >0,5	25x, NA 0,75, Fluoreszenz, Leitz
	60x Plan Apo (öljy) tai 100x Plan Apo (öljy) NA > 0,9	63x, NA 1,4 Plan Apo, öljy, Zeiss
Okulaarit	10x tai 12,5x	10x

NA = numeerinen apertuuri

Liite 5. Pikkalanlahden kasviplanktonitutkimus
(12/13)

Raportti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry Pikkalanlahti 2021 Kasviplankton - Zwerver

Laskenta suoritettiin EnvPhyto-laskentaohjelmassa HELCOM PEG laji- ja tilavuustaulukkoa käyttäen. Kasviplanktonsolujen biomassat saadaan kertomalla laskentayksiköiden lukumäärä niiden tilavuudella (HELCOM 2017). Laskentaohjelma laskee valmiiksi laskentayksiköiden tiheydet sekä biomassat. EnvPhyto-laskentaohjelmassa ei ole mahdollisuutta ottaa mukaan laskennan ulkopuolella havaittuja taksoneita, joten osaa harvakseltaan esiintyvistä taksoneista ei ole mainittu tuloslistoissa.

Kvantitatiivisen kasviplanktonlaskennan tulosten teoreettiset virhearvot määräytyvät lasketun laskentayksiköiden lukumäärän funktiona (taulukko 3) (HELCOM 2017). Mitä enemmän laskentayksiköjä lasketaan, sitä luotettavampia tuloksista tulee.

Lajimääritys pyrittiin tekemään lajitasolle. Määritykset suoritti Päivi Hakanen.

Taulukko 3. Virhemarginaalin riippuvuus laskentayksiköiden lukumäärästä.

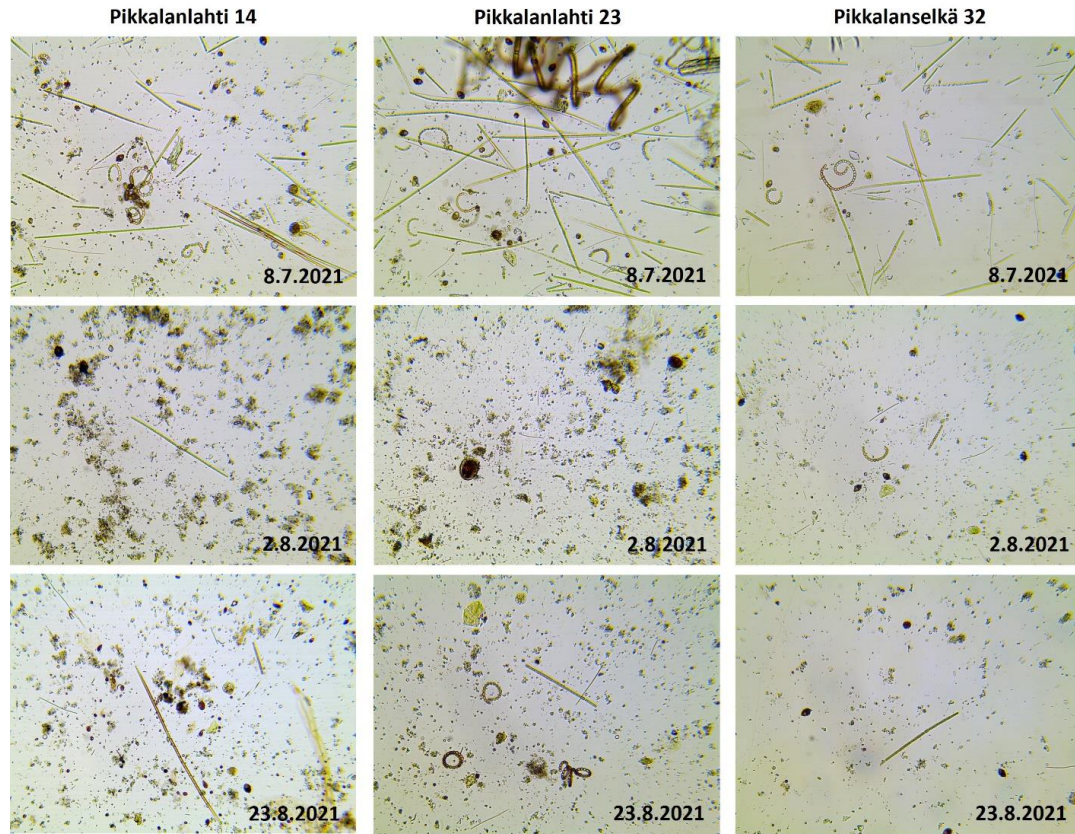
Laskentayksiköiden lukumäärä	Virhemarginaali ± (%)
30	37
50	28
250	13
500	9
800	7

Liite 5. Pikkalanlahden kasviplanktonitutkimus
(13/13)

Raportti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry Pikkalanlahti 2021 Kasviplankton - Zwerver

Liite 2. Valokuvat

Yleisvalokuvat 10 ml:n laskeutetuista näytteistä 10-kertaisella objektiivilla.





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 978-952-250-259-9

ISSN 1798-2677