

The KVVO logo is located in the top right corner. It consists of the lowercase letters 'kvvy' in a white, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue to dark blue. The logo is set against a dark blue rectangular background that has a rounded bottom-left corner.

kvvy

Tampereen järvitutkimukset vuonna 2018

Marika Paakkinen
Lauri Sillantie



RAPORTTI

2019

nro 199/19

Tampereen
järvitutkimukset
vuonna 2018

Tutkimusraportti nro 199/19, 16.1.2019

Paakkinen, M., Sillantie, L. 2019. Tampereen järvitutkimukset vuonna 2018. KVVY Tutkimus Oy.
Tutkimusraportti nro 199/19. 20 s.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Marika Paakkinen, limnologi, MMM
Lauri Sillantie, ympäristöasiantuntija, FM

Tilaaja:

Tampereen kaupunki / Sanna Markkanen

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	SÄÄ- JA VESIOLOT	1
3.	TUTKITTUJEN JÄRVIEN VEDENLAATU.....	2
3.1	Alasjärvi (Alasenjärvi).....	2
3.1.1.	Järven yleistiedot ja veden peruslaatu	2
3.1.2.	Järven rehevyystaso ja happitilanne.....	2
3.1.3.	Soveltuvuus virkistyskäyttöön	3
3.2	Ala-Pirttijärvi.....	3
3.2.1.	Järven yleistiedot ja veden peruslaatu	3
3.2.2.	Järven rehevyystaso ja happitilanne.....	3
3.2.3.	Soveltuvuus virkistyskäyttöön	4
3.3	Halimasjärvi	4
3.3.1.	Järven yleistiedot ja veden peruslaatu	4
3.3.2.	Järven rehevyystaso ja happitilanne.....	4
3.3.3.	Soveltuvuus virkistyskäyttöön	5
3.4	Iidesjärvi.....	5
3.4.1.	Järven yleistiedot ja veden peruslaatu	5
3.4.2.	Järven rehevyystaso ja happitilanne.....	5
3.4.3.	Soveltuvuus virkistyskäyttöön	5
3.5	Iso Päiväjärvi.....	6
3.5.1.	Järven yleistiedot ja veden peruslaatu	6
3.5.2.	Järven rehevyystaso ja happitilanne.....	6
3.5.3.	Soveltuvuus virkistyskäyttöön	6
3.6	Kaukajärvi.....	6
3.6.1.	Järven yleistiedot ja veden peruslaatu	6
3.6.2.	Järven rehevyystaso ja happitilanne.....	7
3.6.3.	Soveltuvuus virkistyskäyttöön	7
3.7	Keskinen Pirttijärvi	7
3.7.1.	Järven yleistiedot ja veden peruslaatu	7
3.7.2.	Järven rehevyystaso ja happitilanne.....	7
3.7.3.	Soveltuvuus virkistyskäyttöön	8
3.8	Peltolampi.....	8
3.8.1.	Järven yleistiedot ja veden peruslaatu	8
3.8.2.	Järven rehevyystaso ja happitilanne.....	8
3.8.3.	Soveltuvuus virkistyskäyttöön	8
3.9	Tohloppi	9
3.9.1.	Järven yleistiedot ja veden peruslaatu	9
3.9.2.	Järven rehevyystaso ja happitilanne.....	9
3.9.3.	Soveltuvuus virkistyskäyttöön	9

3.10	Vaakkolammi.....	9
3.10.1.	Järven yleistiedot ja veden peruslaatu	9
3.10.2.	Järven rehevyystaso ja happitilanne.....	10
3.10.3.	Soveltuvuus virkistyskäyttöön	10
3.11	Vääräjärvi.....	10
3.11.1.	Järven yleistiedot ja veden peruslaatu	10
3.11.2.	Järven rehevyystaso ja happitilanne.....	10
3.11.3.	Soveltuvuus virkistyskäyttöön	11
3.12	Ylä-Pirttijärvi.....	11
3.12.1.	Järven yleistiedot ja veden peruslaatu	11
3.12.2.	Järven rehevyystaso ja happitilanne.....	11
3.12.3.	Soveltuvuus virkistyskäyttöön	11
4.	VUOREKSEN ALUEEN JÄRVET	12
4.1	Iso Virolainen.....	12
4.1.1.	Talvikerrosteisuus.....	12
4.1.2.	Kesäkerrosteisuus	13
4.2	Koukkujärvi.....	14
4.2.1.	Talvikerrosteisuus.....	14
4.2.2.	Kesäkerrosteisuus	14
4.3	Lahdesjärvi.....	14
4.3.1.	Talvikerrosteisuus.....	14
4.3.2.	Kesäkerrosteisuus	15
4.4	Pieni-Virolainen	15
4.4.1.	Talvikerrosteisuus.....	15
4.4.2.	Kesäkerrosteisuus	16
4.5	Särkijärvi.....	16
4.5.1.	Talvikerrosteisuus.....	17
4.5.2.	Kesäkerrosteisuus	17
5.	KUNNOSTUKSEN PIIRISSÄ OLEVAT JÄRVET	17
5.1	Ahvenisjärvi	17
5.1.1.	Järven yleistiedot ja veden peruslaatu	17
5.1.2.	Järven rehevyystaso ja happitilanne.....	18
5.1.3.	Soveltuvuus virkistyskäyttöön	18
5.2	Sorsalampi	18
5.2.1.	Järven yleistiedot ja veden peruslaatu	18
5.2.2.	Järven rehevyystaso ja happitilanne.....	18
5.2.3.	Soveltuvuus virkistyskäyttöön	19

LIITTEET

Liite 1. Tarkkailutulokset

Tampereen järvitutkimukset vuonna 2018

1. Johdanto

KVY Tutkimus Oy jatkoi Tampereen järvien vedenlaadun seurantaan vuonna 2018 Tampereen kaupungin toimeksiannosta. Alkuperäisen tutkimussuunnitelman mukaisesti tutkittiin Ahvenisjärven, Alasjärven, lidesjärven, Iso Päiväjärven, Kaukajärven, Peltolammin, Tohlopin ja Vaakkolammen vedenlaatu kerrosteisuuskausien loppuilla. Tutkimussuunnitelmasta poiketen Iso Lumoja, Iso Ripojärvi, Iso-Viljamoinen, Loppisjärvi, Löytänäjärvi, Niihamanjärvi, Pitkäjärvi (35.319), Taulajärvi, Ukaanjärvi ja Velaa-tanjärvi raportoidaan vasta seuraavana vuonna. Alkuperäisen tutkimussuunnitelman lisäksi Ala-Pirtti-järven, Halimasjärven, Keskisen Pirttijärven, Vääräjärven ja Ylä-Pirttijärven tutkittiin loppukesällä.

Tutkittuja järviä oli yhteensä 13 kpl, joista Ahvenisjärven tutkimukset liittyivät kunnostusvaikutusten seurantaan. Tämän lisäksi seurattiin vielä kemikaalikäsitellyn Sorsalammen tilaa. Lisäksi Vuores -projektin toimesta seurattavien järvien vedenlaatu on raportoitu myös tässä raportissa. Kaikkiaan tuloksia oli siten 19 järvestä. Tutkimustulokset on esitetty liitteessä 1.

2. Sää- ja vesiolot

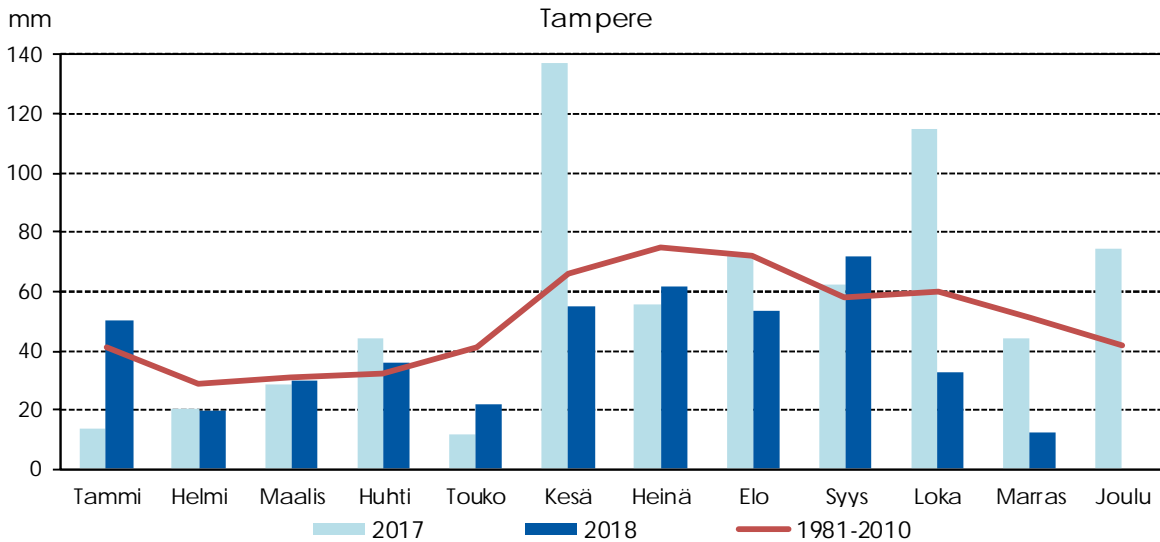
Tammikuu 2018 oli lähes koko maassa tavanomaista lauhempi, ja sademäärissä oli alueellisia eroja. Aivan tammikuun alussa sateet tulivat etelässä osin vetenä, maan keskiosassa räntänä ja lumena. Sää pysyi etelässä tammikuun loppupuolella melko lauhana ja hajanaisia tihku-, räntä- ja lumisateita esiintyi. Helmikuu oli tavanomaista kylmempi suuressa osassa maata, ja sadanta oli monin paikoin poikkeuksellisen vähäistä. Maaliskuun sademäärä jäi lounaassa sekä Lapissa noin puoleen tavanomaisesta. Maaliskuun lopulla esiintyi yleisesti heikkoja lumikuuroja.

Huhtikuu oli monin paikoin tavanomaista lämpimämpi ja sateisempi. Kuun alku oli poutainen, ja maan etelä- ja keskiosassa alkoi lumipeitteen hupeneminen. Toukokuu oli ennätyslämmin, ja monilla havaintoasemilla maan länsi- ja eteläosassa ei satanut kolmannen päivän jälkeen lainkaan. Sateet jakautuivat kesäkuussa epätasaisesti. Tampereella sadanta jäi hieman pitkän ajan keskiarvosta.

Heinäkuun sademäärä jäi tavanomaista pienemmäksi suuressa osassa maata, ja kuukauden keskilämpötila oli Suomen mittaushistorian korkein. Myös elokuu oli 1-3 astetta tavanomaista lämpimämpi,

ja sademäärät olivat tavanomaista niukemmat maan länsiosassa. Syyskuu oli hieman keskiarvoa sateisempi.

Syyskuu oli Lappia lukuun ottamatta harvinaisen ja paikoin jopa poikkeuksellisen lämmin. Suurimassa osassa maata oli tavallista sateisempaa. Lokakuu oli myös tavanomaista leudompi. Sademäärä jäi keskimääräistä pienemmäksi.



Kuva 2.1. Kuukausittainen sademäärä vuosina 2016-2017 sekä Tampereen pitkän ajan sadannan keskiarvo.

3. Tutkittujen järvien vedenlaatu

3.1 Alasjärvi (Alasenjärvi)

3.1.1. Järven yleistiedot ja veden peruslaatu

Alasjärvi sijaitsee aivan Teiskontien pohjoispuolella lähellä Jyväskylätien risteystä. Alasjärven rannoilla on jonkin verran loma-asutusta. Järven länsipuolella sijaitsee golfkenttä.

Alasjärvi on lievän ruskeavetinen järvi, jonka humusleima vaihtelee paljon valumien mukaan. Vuonna 2018 humusleima oli vahva, mutta vesi oli vain lievästi ruskeaa. Alasjärven happamuustaso on normaali ja puskurikyky happamoitumista vastaan on erittäin hyvä. Kesäisin voimistunut levätuotanto nostaa veden pH:n lievästi emäksiseksi. Vedessä on korkea puskurikyky happamoitumista vastaan, joka johtuu veden suolapitoisuuden lisääntymisestä. Järven lähellä kulkevan Teiskontien suolaus näkyy siten kloridipitoisten valumavesien laadussa ja veden selkeästi luonnontasoa korkeammista sähkönjohtavuudesta ja kloridipitoisuudesta.

3.1.2. Järven rehevyystaso ja happitilanne

Happitalouden häiriöt ovat olleet Alasjärvessä varsin säännöllisiä. Happi kuuluu herkästi pohjanläheisestä vedestä vähiin tai kokonaan loppuun. Ilmiö koetaan etenkin talvisin, niin myös vuonna 2018. Myös kesällä järven pohjanläheinen vesi menee lähes säännöllisesti hapettomaksi. Kesällä 2018

happea oli alusvedessä niukalti. Pinnan läheisen veden happitilanne pysyy kesällä yleensä hyvänä tuulten sekoittaessa vettä. Myös voimakas perustuotanto kohottaa pinnan veden happipitoisuutta. Happitilanne on vaihdellut tyydyttävästä huonoon, vuoden 2018 happitilannetta voidaan pitää kokonaisuutena tyydyttävänä.

Veden fosforipitoisuus laskee usein talvella karujen vesien raja-arvon tuntumaan. Vuonna 2018 fosforitaso kuvasti lievästi rehevää vettä sekä talven että kesän tutkimuksissa. Hapettomuuden seurauksena rauta- ja mangaanipitoisuudet kohoavat pohjan lähellä voimakkaasti pinnan veteen verrattuna. Hapettomuus aiheuttaa myös voimakasta sisäistä kuormitusta. Typpi ja fosforipitoisuudet olivat myös vuoden 2018 tutkimuksissa monikymmen kertaisia pohjalla pintaan verrattuna. Levää todettiin klorofyllipitoisuuden perusteella erittäin reheville vesille ominaisesti. Ravinne- ja klorofyllipitoisuus ovat vaihdelleet Alasjärvessä varsin paljon. Fosforipitoisuudet ovat olleet alimmillaan karujen vesien tasoa, ja enimmillään kohonneet lähelle erittäin rehevien vesien raja-arvoa. Hygieeninen vedenlaatu pysyy pääosin erinomaisen hyvänä, niin myös vuonna 2018.

3.1.3. *Soveltuvuus virkistyskäyttöön*

Alasjärvi soveltuu virkistyskäyttöön melko hyvin. Rehevyystaso on fosforin ja klorofyllipitoisuuden osalta lievästi luonnontasosta kohonnut. Happitalouden häiriöt ovat kuitenkin säännöllisiä sekä talvella että kesällä. Vedenlaatu on vaihdellut eri tutkimusvuosina voimakkaasti ollen ajoittain lähellä hyvää laatu luokkaa ja ajoittain vain välttävällä tasolla. Kokonaisuutena voidaan arvioida, että Alasjärvi soveltuu virkistyskäyttöön tyydyttävästi.

3.2 *Ala-Pirttijärvi*

3.2.1. *Järven yleistiedot ja veden peruslaatu*

Pirttijärvet sijaitsevat Teiskossa Kaanaan kylän länsipuolella. Pirttijärvet (Ylä-Pirttijärvi, Keskinen Pirttijärvi ja Ala-Pirttijärvi) sijaitsevat vedenjakaja-alueella ja siksi alueella on runsaasti veden vaivaamia kankaita ja korpimetsiä. Osaltaan veden heikkoa virtausta on tehostettu kaivamalla Pirttijärvistä Syväoja, jota myöten järvien vedet virtaavat Löytänänjärveen ja edelleen Näsijärven Rikalanlahteen. Järveä ympäröivien maiden vetisyyttä on pyritty vähentämään myös ojittamalla vetisimpiä paikkoja. Tämä hajakuormitus heikentää osaltaan muutoin luonnontilaisten Pirttijärvien vedenlaatua. Vielä 1980-luvulla kaikki kolme Pirttijärveä luokiteltiin happamoitumisuhan alaisiksi järviksi. Nykyisin uhka näyttäisi heikentyneen koko järviryhmässä.

Ala-Pirttijärvi on perustyyppiltään kirkasvetinen, karu ja melko syvä järvi. Vesi on kirkasta, väritöntä ja humusleima on heikko. Veden happamuus on normaalia ja puskurikyky happamoitumista vastaan tyydyttävää. Välitöntä happamoitumisen vaaraa ei siten ole. Veden sähköjohtavuus oli erittäin alhainen, joka osoittaa järven valuma-alueen olevan lähellä luonnontilaa.

3.2.2. *Järven rehevyystaso ja happitilanne*

Päällysveden fosforipitoisuus on pysynyt lähes aina karulla tasolla. Myös typpipitoisuus on alhaisella karuille järville tyypillisellä tasolla. Fosforipitoisuus on pohjan läheisyydessä hieman korkeampi kuin pinnalla, johtuen ainakin osin luonnollisesta sedimentaatiosta. Myös alusveden rauta- ja

mangaanipitoisuudet ovat hieman kohonneella tasolla pintaveteen nähden. Levää havaittiin kesällä 2018 klorofyllipitoisuuden perusteella karuille vesille ominaisesti. Veden hygieeninen laatu on ollut erinomaisen hyvää ja vedessä tavataan vain hyvin vähän lämpökestoisia kolibakteereita.

Talvella pohjan läheisen vesikerroksen happitilanne hieman alenee, mutta kokonaisuutena tilanne pysyy kuitenkin hyvänä. Myös loppukesällä happitilanne on hyvällä tasolla, vaikka alusveden hapenkyllästysaste hieman aleneekin. Syvässä järvenä Ala-Pirttijärvi kerrostuu helposti. Kesäisin vesipatsas kerrostuu voimakkaasti lämpötilan mukaan, mikä viittaa järven kevätkierron jäävän lyhyeksi.

3.2.3. *Soveltuvuus virkistyskäyttöön*

Ala-Pirttijärvi soveltuu virkistyskäyttöön erinomaisesti. Järven vesi on kirkasta ja väritöntä ja rehevyystaso on alhainen.

3.3 *Halimasjärvi*

3.3.1. *Järven yleistiedot ja veden peruslaatu*

Pienialainen Halimasjärvi sijaitsee Tampereen kantakaupungin Kumpulassa. Suurin osa järven rannoista kuuluu vuonna 1988 perustettuun 14,5 hehtaarin luonnonsuojelualueeseen. Järvi laskee vensä lyhyen puron kautta Näsjärven Olkahistenlahteen. Järven valuma-alue on laaja käsittäen mm. suoalueita ja suojeltuja lehtoalueita.

Soilta tulevien valumavesien vaikutus on nähtävissä Halimasjärven vedenlaadussa. Järven vesi on peruslaadultaan humuspitoista, lievästi sameaa ja erittäin ruskeaa. Kemiallisen hapenkulutuksen perusteella humusleima on voimakas. Vesi on lievästi hapanta ja puskurikyky happamoitumista vastaan on tyydyttävällä tasolla. Järvi kuului vielä 1980-luvulla Tampereen happamoitumisuhan alaisiin järviin. Veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli 1990-luvulla vain välttävä, mutta on parantunut 2010-luvulla tyydyttäväksi.

3.3.2. *Järven rehevyystaso ja happitilanne*

Järvi on pysynyt suojelun turvin hyvin luonnontilaisena. Kuitenkin valuma-alueelta tuleva kuormitus rasittaa etenkin alusveden kaasutaloutta. Kokoonsa nähden suhteellisen syvän Halimasjärven alusvesi ei tuuletu kunnolla pysyen koko vuoden käytännössä hapettomana. Tämä on edistänyt järven sisäistä rehevöitymistä. Vuoden 2018 tulokset tukevat kuvausta järven tilasta. Alusvesi oli kesällä hapetonta viiden metrin syvyydeltä pohjaan. Hapettomuudesta johtuen alusveteen kertyy suuria määriä fosforia, joka vapautuu sinne raudan pelkistyessä. Samalla rautaa vapautuu alusveteen erittäin paljon. Koska alusveden suolapitoisuus on korkea, normaalia järven vettä hapettavaa täyskiertoa ei pääse tapahtumaan ollenkaan. Lisäksi sekoittumista vaikeuttaa järven suuri syvyys sen pinta-alaan nähden. Tilanne näyttää vakiintuneen tällaiseksi.

Halimasjärven pinnanläheisen veden ravinnepitoisuus on pysynyt lievästi rehevien vesien luokassa. Väliveden ja alusveden ravinnepitoisuudet ovat sisäisestä kuormituksesta johtuen voimakkaasti kohonneet. Typpeä, erityisesti ammoniummuodossa, on alusvedessä hapettomuudesta johtuen suuria määriä. Klorofyllipitoisuus on vaihdellut lievästi rehevien ja rehevien vesien välillä.

3.3.3. *Soveltuvuus virkistyskäyttöön*

Halimasjärven vedenlaatu on välttävä, koska alusvedessä on jatkuva hapeton tila ja sen ravinnepitoisuudet ovat voimakkaasti koholla. Tilanne näyttää vakiintuneen tällaiseksi. Päälysveden tila on parempi. Virkistyskäyttöluokka olisi päälysveden laadun perusteella tyydyttävä.

3.4 *lidesjärvi*

3.4.1. *Järven yleistiedot ja veden peruslaatu*

lidesjärvi on perustyyppiltään matala ja voimakkaasti rehevöitynyt järvi. Järven vesi on erittäin sameaa ja sillä on lievä ruskea värisävy. Samennusta lisää tulovesien samentuneisuus. Lähes koko valuma-alue on rakennettua. Humusleima vaihtelee kemiallisen hapenkulutuksen perusteella lievästä kohtalaiseen. Vedenlaatu vaihtelee muutenkin lidesjärvessä eri vuodenaikoina varsin voimakkaasti veden nopean vaihtuvuuden seurauksena. Sateisina aikoina vesi samenee ja ravinnetaso kohoaa, kuivina jaksoina tilanne kehittyy päinvastaiseen suuntaan.

Talvisin veden pH-taso pysyy neutraalina. Kesäisin perustuotanto voi kohottaa veden pH:n voimakkaan emäksiseksi. Puskurikyky happamoitumista vastaan on erittäin hyvä. Veden sähkönjohtavuus on pysynyt 2-3-kertaisena luonnontasoon nähden, johtuen valuma-alue-alkaliteetista. Valuma-alueelta kohdistuu lidesjärveen kuormitusta mm. asutusalueiden hulevesistä, tiealueiden talvisuolauksesta sekä pelloilta tulevasta hajakuormituksesta. Tiesuolauksesta tulevaa kloridia havaittiin järven vedessä säännöllisesti.

3.4.2. *Järven rehevyystaso ja happitilanne*

lidesjärven rehevyystaso on talvisin rehevien ja erittäin rehevien vesien rajalla. Kesällä fosforipitoisuus usein vielä kohoaa, ollen jopa ylireheville vesille ominaisella tasolla. Myös levää todetaan klorofyllipitoisuuden perusteella ylireheville vesille ominaisesti. Hygieeninen vedenlaatu on ollut hyvää ja vedessä todetaan vain vähäistä hygieenistä nuhraantumista.

lidesjärven vedenvaihtuvuus on nopeaa, mistä johtuen myös happitilanne vaihtelee jonkin verran. Hapen kuluminen on jään alla tyypillisesti voimakasta ja järvessä on todettu talvisin säännöllisesti voimakkaita happitalouden häiriöitä. Järven tilaa on aiemmin yritetty parantaa hapettamalla. Kesäisin happitilanne ei muodostu ongelmalliseksi järven mataluuden ja veden tehokkaan sekoittumisen takia. Vesimassaan ei muodostu kesällä merkittävää lämpötilakerrosteisuutta, ja happitilanne on siten usein erinomainen pinnasta pohjaan. Vesimassassa on todettu jopa hapen ylikyllästystä runsaan levätuotannon takia.

3.4.3. *Soveltuvuus virkistyskäyttöön*

lidesjärven soveltuvuus virkistyskäyttöön on välttävää. Veden laatua heikentävät erittäin voimakas rehevyys ja talvella todetut happitalouden häiriöt. lidesjärven soveltuvuutta virkistyskäyttöön heikentävät lisäksi runsas vesikasvillisuus ja järven mataluus. Korkea rehevyystaso mahdollistaa myös voimakkaat virkistyskäyttöä haittaavat leväkukinnat. Kokonaisuutena järven tila on heikko ja käyttökelpoisuusluokitusta voidaan pitää välttävänä.

3.5 Iso Päiväjärvi

3.5.1. Järven yleistiedot ja veden peruslaatu

Iso Päiväjärvi on Sorilanjoen valuma-alueen suurin järvi. Järven rannoilla on jonkin verran loma- ja haja-asutusta, joten järven ensisijaisena kuormittajana on hajakuormitus. Lähivaluma-alueella on aiemmin suoritettu myös jonkin verran suo-ojituksia.

Ison Päiväjärven vesi on perustyyppiltään vain lievästi sameaa ja lähes väritöntä. Humusleima vaihtelee kemiallisen hapenkulutuksen perusteella kohtalaisesta heikkoon. Veden sähkönjohtavuus on alhainen. Talvisin vesi on lievästi hapanta ja kesäisin lähellä neutraalia. Puskurikyky happamoitumista vastaan on tyydyttävä.

3.5.2. Järven rehevyystaso ja happitilanne

Järven happitilanne tyypillisesti heikkenee loppupalvea kohti mentäessä ja maaliskuussa happi on usein pohjan läheltä jo loppunut. Talvella 2018 happea oli vielä pohjanläheisessäkin vedessä hieman jäljellä. Päälyysvedessä oli kuitenkin jo merkittävää happivajetta ja happitilannetta voi kuvailla siten kokonaisuutena tyydyttävänä. Kesällä happitilanne on tyypillisesti talvea heikompi ja pohjan läheinen vesikerros muodostuu säännöllisesti hapettomaksi. Iso Päiväjärvi kerrostuu voimakkaasti lämpötilan mukaan, mikä heikentää alusveden happipitoisuutta loppukesällä. Loppukesällä 2018 happi oli pohjalta käytännössä jo loppunut (<0,2 mg/l) ja viidessä metrissäkin jo vähissä (0,54 mg/l).

Järvi on rehevyystasoltaan niukkaravinteinen. Päälyysveden fosforipitoisuus pysyy talvisin pääsääntöisesti karujen järvien tasolla. Kesäisin veden fosforipitoisuus saattaa kohota lievästi rehevän vesien puolelle, kuten vuonna 2018. Typpipitoisuus on pysynyt järvesien luonnollisella tasolla. Vuonna 2018 typpipitoisuus oli 390-470 µg/l välillä. Levän määrää kuvaava klorofyllipitoisuus on vaihdellut ravinnepitoisuuksia enemmän. Kesällä 2018 klorofyllipitoisuus kuvasti lievästi reheviä vesiä. Pohjan lähellä todettiin kerrosteisuuskausien loppuilla liunneen runsaasti rautaa ja mangaania, mikä viittaa sisäisen kuormituksen käynnistyneen. Pohjan ravinnepitoisuuksissa havaitaan vain vähäistä nousua päälyysveteen nähden. Vedessä todetaan välillä pieniä määriä lämpökestoisia koliformisia bakteereja. Hygieeninen laatu on silti hyvä, vaikkei moitteeton.

3.5.3. Soveltuvuus virkistyskäyttöön

Iso Päiväjärvi soveltuu virkistyskäyttöön hyvin. Ilman alusveden happiongelmia järven tila olisi jopa erinomainen. Vedenlaatua heikentää juuri alusveden säännölliset hapettomuudet kerrosteisuuskausien loppuilla. Virkistyskäytössä tällainen haitta on vähäinen, mutta ekologiselta kannalta kuitenkin huomionarvoinen.

3.6 Kaukajärvi

3.6.1. Järven yleistiedot ja veden peruslaatu

Kaukajärven vesi on peruslaadultaan kirkasta, väritöntä ja vähähumuksista. Veden hitaasta vaihtuvuudesta johtuen vedenlaatu vaihtelee vuosittain ja vuodenajoittain vain vähän. Talvella näkösyvyys

voi olla jopa kahdeksan metriä, jota voidaan pitää erittäin hyvänä maamme järvissä. Happamuustaso on neutraali tai lievästi emäksinen ja puskurikyky happamoitumista vastaan erinomaisen hyvä. Veden sähkönjohtavuus on normaalilla tasolla.

3.6.2. Järven rehevyystaso ja happitilanne

Järven vesi on niukkaravinteista. Päälysveden fosforipitoisuus pysyy talvisin pääsääntöisesti karujen järvien tasolla. Kesällä fosforipitoisuus saattaa kohota lievästi rehevien vesien luokkaan. Pohjan lähellä havaitaan tyypillisesti hieman korkeampia fosforipitoisuuksia sedimentaation seurauksena. Pinnan läheisen veden tyypipitoisuus on pysynyt alhaisena koko tutkimushistorian ajan. Levän määrä on klorofyllipitoisuuden perusteella säännöllisesti erittäin vähäinen. Hygieeninen vedenlaatu on yleensä erinomainen.

Veden happitilanne pysyy kokonaisuutena erittäin hyvänä. Hapen kuluminen on pohjan lähelläkin suhteellisen vähäistä alhaisen rehevyystason ja vähäisen humusleiman ansiosta. Talvella 2018 happea oli pohjallakin vielä hyvin jäljellä ja happitilanne oli siten erinomainen. Kesällä järvi kerrostuu lämpötilan mukaan usein jyrkästi. Pohjan läheinen vesikerros on usein loppukesällä viileää, mikä viittaa kevättäyskierron jäävän herkästi lyhyeksi. Happitilanne on poikkeuksetta ollut loppukesälläkin hyvällä tasolla. Happitilanne täyttää myös lohikalojen happivaatimukset.

3.6.3. Soveltuvuus virkistyskäyttöön

Kaukajärvi soveltuu virkistyskäyttöön erinomaisesti. Vesi on kirkasta, väritöntä ja vähähumuksista. Planktonleviä on erittäin vähän järven karun luonteen ansiosta. Järven pitkän viipymän vuoksi Kaukajärvi kestää vain heikosti siihen kohdistuvaa kuormitusta ja siksi kuormitus tulisikin pyrkiä minimoimaan. Suhteellisen pienikin kuormitus voi heikentää tällaisen järven kuntoa herkästi.

3.7 Keskinen Pirttijärvi

3.7.1. Järven yleistiedot ja veden peruslaatu

Keskinen Pirttijärvi sijaitsee Ala-Pirttijärven itäpuolella Kaanaan kylästä länteen. Pirttijärvien vedet laskevat Syväojaa myöten Löytänäjärveen ja edelleen Näsijärven Rikalanlahteen.

Keskinen Pirttijärvi on perustyyppiltään kirkasvetinen ja karu järvi. Järven humusleima on heikko. Veden happamuus on pysynyt normaalina ja puskurikyky happamoitumista vastaan on tyydyttävällä tasolla. Veden sähkönjohtavuus on erittäin alhainen, mikä kuvastaa valuma-alueen luonnontilaisuutta.

3.7.2. Järven rehevyystaso ja happitilanne

Pinnan läheisen veden ravinnepitoisuudet ovat karulle järvelle tyypilliset. Myös klorofyllipitoisuus kuvastaa karujen järvien tasoa. Hygieeninen vedenlaatu on pysynyt lähes erinomaisena.

Järven alusvesi muodostuu kerrosteisuuskausien loppuilla ajoittain vähähappiseksi tai hapettomaksi. Hapettomuuden aikaan pohjasedimentistä voi veteen vapautua fosforia, rautaa sekä mangaania.

Kesällä järvi kerrostuu lämpötilan mukaan jyrkästi. Pohjan läheinen vesikerros jää siten hyvin kylmäksi, mikä viittaa kevättäyskierron jäävän herkästi lyhyeksi. Kesällä 2018 happi oli pohjalta kokonaan loppunut, mikä oli nostanut pohjanläheisen veden ravinne-, rauta-, ja mangaanipitoisuuksia. Päälysveden hapekkuuden ansiosta happitilanne oli kokonaisuutena kuitenkin tyydyttävä.

3.7.3. *Soveltuvuus virkistyskäyttöön*

Keskisen Pirttijärven virkistyskäyttöluokka on erinomaisella tasolla. Rehevyyden puolesta järvi on säilynyt karuna ja muutenkin luonnontilaisen oloisena. Vedenlaatua heikentää ainoastaan pohjan alenutunut happitilanne.

3.8 *Peltolammi*

3.8.1. *Järven yleistiedot ja veden peruslaatu*

Peltolammin kaupunginosassa sijaitseva Peltolammi on suosittu virkistyskohde. Järvi sijaitsee taajama-asutuksen välittömässä läheisyydessä, mutta ranta-alueet ovat uimarantaa ja rautatiepengerrystä lukuun ottamatta pysyneet rakentamattomina. Vuonna 1992 perustettu Peltolammi-Pärrinkosken luonnonsuojelualue sijaitsee järven pohjois- ja eteläpuolella. Järvi saa vetensä eteläpuolella olevasta Sääksjärvestä laskevasta Multipurosta ja sitä ympäröiviltä soilta. Peltolammista vesi laskee Rukkamäen Myllyojaa ja Pärrinkoskea pitkin Härmälänojaan ja edelleen Pyhäjärveen.

Peltolammin vesi on kohtalaisesti humuspitoista ja lievästi sameaa. Lammi on matala läpivirtausjärvi, mistä johtuen mm. veden väri vaihtelee tutkimuskertojen välillä. Humusleima vaihtelee kemiallisen hapenkulutuksen perusteella kohtalaisen ja vahvan välillä. Veden happamuus on lähellä neutraalia ja puskurikyky happamoitumista vastaa on erinomainen. Veden sähkönjohtavuus on aavistuksen koholla, mahdollisesti hulevesien vaikutuksesta.

3.8.2. *Järven rehevyystaso ja happitilanne*

Talvella järven rehevyystaso on juuri karun tason yläpuolella kuvastaen lievästi rehevää vettä. Kesällä veden fosforipitoisuus nousee ja ylittää joskus rehevien vesien rajan. Kesällä 2018 vesi oli fosforipitoisuuden perusteella lievästi rehevää. Klorofyllipitoisuus vaihtelee hyvin paljon, ollen alhaisimmillaan karujen vesien luokassa ja ylimmillään erittäin rehevää. Hygieeninen vedenlaatu vaihtelee hieman, mutta pysyy uimavesiluokituksen mukaan erinomaisessa luokituksessa.

Peltolammi on matala läpivirtausjärvi, joka ei kerrostu merkittävästi lämpötilan mukaan. Talvella veden happipitoisuus pysyy usein erinomaisena tai vähintäänkin hyvänä. Kesällä happitilanne pysyy hyvänä, eikä hapettomuutta ole havaittu.

3.8.3. *Soveltuvuus virkistyskäyttöön*

Peltolammi soveltuu virkistyskäyttöön hyvin. Vedenlaatua heikentää lievästi vain luonnontasosta kohtonut rehevyystaso sekä kohtalainen humusleima. Runsaamman levätuotannon aikana vedenlaatu on kuitenkin lähempänä tyydyttävää tasoa.

3.9 Tohloppi

3.9.1. Järven yleistiedot ja veden peruslaatu

Tohloppi sijaitsee samannimisen kaupunginosan itäpuolella. Tohloppia ympäröi rakennettu alue lähes joka suunnalta, järven rannat ovat kuitenkin suhteellisen rakentamattomia.

Tohlopin vesi on melko väritöntä ja vähähumuksista. Kemiallisen hapenkulutuksen perusteella humusleima on kohtalainen. Veden happamuustaso on lievästi emäksinen ja puskurikyky happamoitumista vastaan erinomaisen hyvä. Veden sähkönjohtavuus on lievästi koholla, joten lähivaluma-alueelta tulevien hulevesien vaikutukset ovat yleensä lievinä todettavissa.

3.9.2. Järven rehevyystaso ja happitilanne

Veden ravinnetaso on 2000-luvulla pysynyt karuna sekä kesän että talven vesistötutkimuksissa. Vuonna 2018 fosforipitoisuus oli pinnanläheisessä vedessä 9 µg/l ja typpipitoisuus 290-410 µg/l. Levää on klorofyllipitoisuuden perusteella vain vähän ja klorofyllipitoisuus kuvastaa yleensä karua vettä.

Alhaisen rehevyystason ja humusleiman vuoksi hapen kuluminen on talvella hyvin vähäistä. Happipitoisuus pysyykin talvisin pääsääntöisesti erinomaisena. Kesällä happitilanne pysyy hyvänä, eikä hapttomuutta ole havaittu. Hygieneninen laatu on pääosin hyvää, joskaan ei moitteetonta.

3.9.3. Soveltuvuus virkistyskäyttöön

Tohloppi soveltuu virkistyskäyttöön erinomaisesti. Rehevyystaso on karujen vesien tasolla. Vesi oli kirjasta ja vähähumuksista.

3.10 Vaakkolammi

3.10.1. Järven yleistiedot ja veden peruslaatu

Vaakkolammi sijaitsee Epilässä Epilän- ja Raholanharjun erkanemiskohtan eteläpuolella. Lammi saa vetensä Tohlopista ja vedet laskevat Tohlopinojaa myöten Pyhäjärveen. Vaakkolampea ovat rasittaneet aiemmin teollisuus- ja hulevesikuormitukset. Järvi saneerattiin sittemmin perusteellisesti, mutta nykyisin se on matalana järvenä alkanut kasvaa rannoiltaan umpeen. Ympäröivä alue on rehevää lehtoa ja lammin pohjoispuolisesta sijaitsee luonnonsuojelualue.

Vaakkolammen vesi on väritöntä ja vähähumuksista. Kemiallisen hapenkulutuksen perusteella humusleima on vähäinen. Veden happamuustaso on normaali, ja puskurikyky happamoitumista vastaan on erinomaisen hyvä. Veden sähkönjohtavuus on luonnontasosta kohonnut, aikaisemman kuormituksen ja järveen valuvien hulevesien vaikutuksesta. Suolapitoisuus on vastaavaa tasoa kuin Alasjärvässä ja lidesjärvässä.

3.10.2. Järven rehevyystaso ja happitilanne

Veden happitilanne heikkenee talvella välttäväksi. Pohjan läheltä happi loppuu usein kokonaan ja pintavedessäkin hapen kyllästysaste alenee merkittävästi. Kesällä järvi ei juurikaan kerrostu ja happitilanne pysyy parempana tuulten sekoittaessa vettä. Happea kuitenkin kuluu pohjan lähellä usein kesälläkin.

Ravintetaso on talvella lievästi rehevää. Kesällä fosforipitoisuus on yleensä rehevien järvien luokkaa. Levää todetaan klorofyllipitoisuuden perusteella säännöllisesti erittäin reheville vesille ominaisesti. Kesäisin voimakas perustuonta kohottaa veden pH-arvon emäksiseksi. Hygienen vedenlaatu on vaihdellut erinomaisesta melko hyvään.

3.10.3. Soveltuvuus virkistyskäyttöön

Vaakkolammi soveltuu virkistyskäyttöön tyydyttävästi. Vedenlaatua heikentävät luonnontasosta kohonnut rehevyystaso sekä etenkin talviaikaiset voimakkaat happitalouden häiriöt.

3.11 Vääräjärvi

3.11.1. Järven yleistiedot ja veden peruslaatu

Vääräjärvi sijaitsee Aitoniemessä. Järven rannoilla on tiheää haja- ja loma-asutusta ja pohjoisrannalla on vähän peltoa ja laidunmaata. Järven kuormitus koostuu pääosin lähiasutuksen ja viljelysten aiheuttamasta hajakuormituksesta.

Järven vesi on perustyyppiltään lievästi humussävytteistä, lievästi sameaa ja lähes väritöntä. Humusleima on vaihdellut heikon ja kohtalaisen välillä. Veden happamuus on neutraali ja vaikka liuenneiden suolojen määrä on vähäinen, veden puskurikyky on säilynyt hyvänä.

3.11.2. Järven rehevyystaso ja happitilanne

Ravinteisuuden puolesta järvi on lievästi rehevän tai karun rajoilla. Pintaveden fosforipitoisuus on yleensä karujen vesien tasolla. Kesällä 2018 fosforipitoisuus oli hieman tavanomaista korkeampi. Tyypipitoisuus on vedessä kokonaisuudessaan järvivesien luonnollista tasoa, joskin talvella on tyypeä enemmän kuin kesällä. Levää on klorofyllipitoisuuden perusteella todettu pääsääntöisesti lievästi reheville vesille ominaisesti. Hygienen vedenlaatu on ollut erittäin hyvällä tasolla.

Vääräjärven happivaroissa on kerrosteisuuskausien loppuilla havaittavissa happivajetta, jonka voimakkuus riippuu kerrosteisuusoloista. Happi vähenee pohjan tuntumassa sekä talvella että kesällä. Hapettomuutta ei ole kuitenkaan havaittu. Niukkahappisuudesta on seurannut erityisesti mangaanipitoisuuden voimakas nousu pohjan lähellä. Fosforia ei ole juuri vapautunut sedimentistä, mutta ammoniumtyppipitoisuus on kesäisin ollut koholla.

3.11.3. *Soveltuvuus virkistyskäyttöön*

Vääräjärven vedenlaatu soveltuu virkistyskäyttöön erinomaisesti. Tulosta heikentää ainoastaan lievä alusveden happivaje, mutta sillä ei ole käytännössä ollut vaikutuksia virkistyskäyttöön.

3.12 *Ylä-Pirttijärvi*

3.12.1. *Järven yleistiedot ja veden peruslaatu*

Ylä-Pirttijärvi sijaitsee Teiskossa Löytänäjärven valuma-alueella. Pirttijärvet (Ylä-Pirttijärvi, Keskinen Pirttijärvi ja Ala-Pirttijärvi) sijaitsevat vedenjakaja-alueella ja siksi alueella on runsaasti veden vaivaamia kankaita ja korpimetsiä. Osaltaan veden heikkoa virtausta on tehostettu kaivamalla Pirttijärvistä Syväoja, jota myöten järvien vedet virtaavat Löytänäjärveen ja edelleen Näsijärven Rikalanlahteen. Järveä ympäröivien maiden vetisyyttä on pyritty vähentämään myös ojittamalla vetisimpiä paikkoja. Tämä hajakuormitus heikentää osaltaan muutoin luonnontilaisten Pirttijärvien vedenlaatua. Vielä 1980-luvulla kaikki kolme Pirttijärveä luokiteltiin happamoitumisuhan alaisiksi järviksi. Nykyisin uhka näyttäisi heikentyneen koko järviryhmässä.

Ylä-Pirttijärvi on perustyyppiltään lievästi samea ja lievästi ruskeavetinen järvi. Humusleima on pysytellyt kohtalaisen ja heikon rajalla. Veden happamuus on normaalin rajoissa ja puskurikyky happamoitumista vastaan alkaliniteetin perusteella tyydyttävä. Veden sähkönjohtavuus on erittäin alhainen, mikä kuvastaa valuma-alueen luonnontilaisuutta.

3.12.2. *Järven rehevyystaso ja happitilanne*

Pinnan läheisen veden fosforipitoisuus on pysynyt alhaisena, kuvastaen karua vedenlaatua. Kesällä 2018 fosforipitoisuus ylitti kuitenkin lievästi rehevien vesien rajan. Veden typpipitoisuus on alhaista luonnonvesille normaalia tasoa. Klorofyllipitoisuus ilmentää lievästi reheviä vesiä. Veden hygieeninen laatu oli kesällä 2018 erittäin hyvä.

Talviaikainen happitilanne on ollut hyvää tasoa. Kesäisin vedessä todetaan jyrkkä lämpötilakerrosteisuus. Pohjan läheinen vesikerros pysyy viilleänä, mikä viittaa kevättäyskierron jäävän järvessä lyhyeksi. Lyhyt kevätkierto estää alusveden kunnollisen tuulettumisen. Kesällä kerrosteisuuskauden lopulla alusvesi onkin ollut käytännössä hapetonta. Hapettomuuden seurauksena rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat kesäisin alusvedessä korkeita. Voimakasta ravinteiden vapautumista ei ole kuitenkaan onneksi todettu, vaikka typpi- ja fosforipitoisuudet hieman kesällä alusvedessä kohoavatkin.

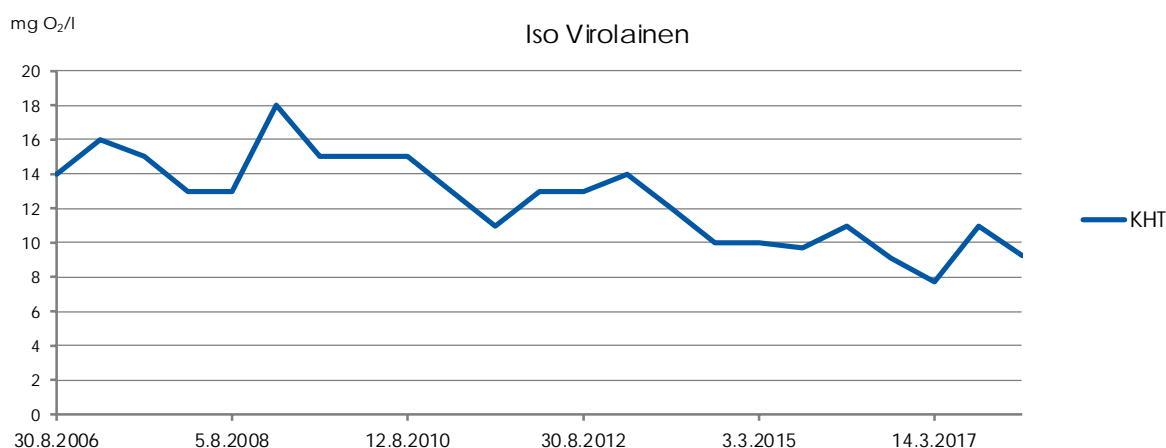
3.12.3. *Soveltuvuus virkistyskäyttöön*

Kokonaisuutena Ylä-Pirttijärvi soveltuu virkistyskäyttöön erittäin hyvin.

4. Vuoreksen alueen järvet

4.1 Iso Virolainen

Iso Virolainen (Virolainen) sijaitsee Vuoreksen alueella Suolijärvestä lounaaseen. Iso Virolaisen pohjoisosaan laskee hulevesiojat HULE7-8. Iso Virolainen laskee Pieni-Virolaiseen. Iso Virolaisen vedenlaatu tutkittiin suunnitelman mukaisesti lopputalvella ja –kesällä 2018. Iso Virolaisen vesi on peruslaadultaan selvästi humussävytteistä sekä melko ruskeaa. Viime vuosina humusleimassa on tapahtunut huomattavaa vähentymistä mikä liittyyne valuma-alueen rakennustoimintaan. Rakentamisesta johtuen valuma-alueen soistunut maa-ala on vähentynyt. Kemiallisen hapenkulutuksen perusteella humusleima oli 2000-luvun alkupuolella 16-18 mg/l laskien vähitellen nykytasolleen. Vuosina 2016-2018 kemiallinen hapenkulutus on ollut enää 7-11 mg/l (kuva 4.1). Veden väriarvot ovat samaan aikaan puolittuneet. Nähtäväksi jää onko veden uusi perustila saavutettu. Veden happamuustaso on normaali ja puskurikyky happamoitumista vastaan hyvä. Happamuudessa ei ole havaittavissa merkittävää muutosta.



Kuva 4.1. Iso Virolaisen humusleima pinnan läheisessä vedessä (1 m) vuosina 2006-2018.

Ensimmäisten käytössä olevien tutkimusten perusteella sähkönjohtavuus oli luonnontilaisten järvilleen normaalilla tasolla. Vuoreksen rakentamisen seurauksena pääosin lähellä luonnontilaa ollut valuma-alue muuttui ja sähkönjohtavuudessa havaittiin selvää nousua (kuva 4.2). Liuenneiden suolojen määrä nelinkertaistui pohjan läheisyydessä muutamassa vuodessa. Suolapitoisuuden kohoaminen alusvedessä esti vesimassan normaalin kierron ja tuulettumisen, jolloin alusveteen muodostui hapeton vesikerros. Hapettomuuden takia vedessä oli myös voimakas rikkivedyn haju. Hapettomuuden seurauksena fosforipitoisuus alkoi kohota pohjalla voimakkaasti. Vuodesta 2012 lähtien pohjan läheinen vesikerros ei sekoittunut kiertoaikoina ollenkaan, vaan vesi pysyi hapettomana läpi vuoden. Tilanne jatkui vuoteen 2015 saakka, jolloin aloitettiin kerrosteisuuden purkaminen COOLOX -menetelmällä. Menetelmässä vesimassa saatetaan liikkeelle potkurien avulla. Sekoittuessaan vesimassa viilenee ja alusvesi saa samalla happitäydennystä. Sekoitus purkaa vähitellen muodostuneen lämpötila- ja suolakerrosteisuuden. Hapetusta suoritettiin vuosina 2015-2016.

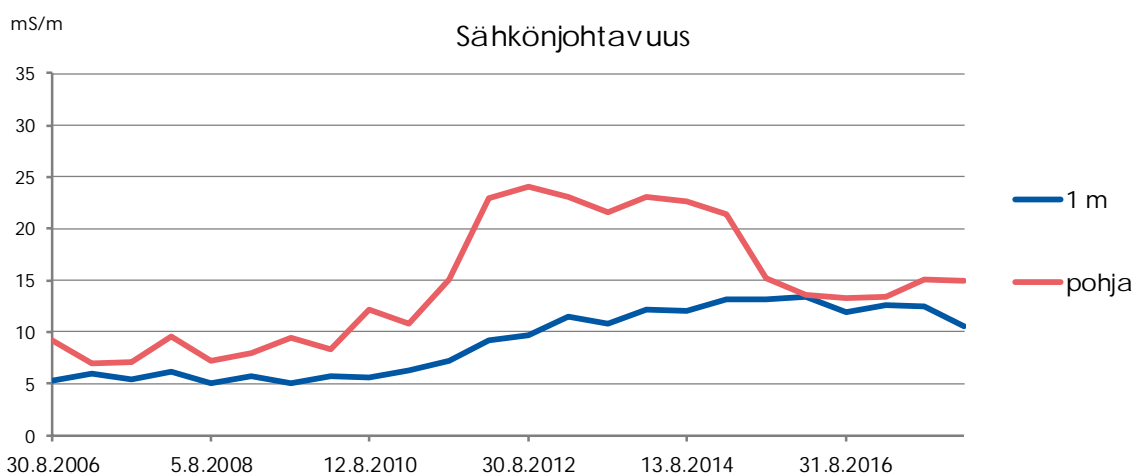
4.1.1. Talvikerrosteisuus

Suolakerrosteisuuden purkaminen aloitettiin COOLOX -menetelmällä talvella 2015. Veden liikkeen ansiosta kerrosteisuus oli kevättalvella 2015 enää heikkoa. Kevätkierron aikana vesimassa sekoittui ja

alusvesi hapettui normaalisti. Hapetusta suoritettiin vuosina 2015-2016, jonka jälkeen tilanne palasi lähelle normaalia.

Hapetuskierrätyksen lopettaminen on selvästi näkynyt sekä talven 2017 että 2018 vedenlaadussa. Molempina vuosina happi on loppupalvesta ollut jo hyvin vähissä. Hapettomuutta ei kuitenkaan aikaisempien vuosien tapaan todettu pohjallakaan ja 10 metrin syvyydellä oli vielä reilusti happea. Lisäksi pohjan läheinen vesipatsas on ollut lämpimämpää kuin kierrätyksen aikana. Rehevyytaso oli talvella 2018 edellisten talvien kaltainen.

Sähkönjohtavuus laski kevätkierron 2015 jälkeen pohjalla vuoden 2011 tasolle ja on sen jälkeen pysynyt suhteellisen vakaana (kuva 4.2). Talvella 2018 sähkönjohtavuus oli pohjan lähellä vain lievästi korkeampia kuin päänlyysvedessä. Pysyvä suolakerrosteisuus saatiin siis purettua talven 2015 aikana. Iso Virolaisen veden sulfaattipitoisuus (33-37 mg/l) on kuitenkin korkeampi kuin muiden lähialueiden järvien tai suomalaisten järvien keskiarvon 15 mg/l (Suomen ympäristökeskuksen raportti 11/2013).



Kuva 4.2. Iso Virolaisen päänlyys- ja alusveden sähkönjohtavuus vuosina 2006-2018 loppupalven ja loppukesän tutkimuksissa.

4.1.2. Kesäkerrosteisuus

Iso Virolaisen vesimassa kerrostuu tyypillisesti nopeasti alusveden jäädessä villeäksi, mikä tapahtui myös kesällä 2018. Loppukesällä pohjan läheinen vesimassa oli käytännössä hapeton edellisten vuosien tavoin. Hapettomuuden seurauksena sisäinen kuormitus oli käynnistynyt ja sedimentistä oli vapautunut ravinteita ja rautaa alusveteen. Myös sähkönjohtavuus oli hieman koholla verrattuna päänlyysveteen. Päänlyysveden rehevyydessä ei ole todettavissa pitkän aikavälin muutoksia. Pintavesi on vähäravinteista ja levä todetaan klorofyllimäärän perusteella vain vähän. Hygienen laatu oli erittäin hyvä sekä kesällä että talvella. Sähkönjohtavuudessa havaitaan pientä laskua kesäisin.

Iso Virolaisen virkistyskäyttöarvon voisi arvioida olen hyvä, kun suolakerrosteisuus on saatu purettua. Vuoreksen alueen rakentaminen on osaltaan jopa parantanut virkistyskäyttöön perustuvaa laatu- luokitusta humusleiman laskettua.

4.2 Koukkujärvi

Koukkujärvi on pienikokoinen, luonnontilainen, suorantainen järvi kantakaupungin kupeessa, Särkijärven eteläpuolella. Se saa vetensä ympäröivistä suoalueista. Järvestä lähtevä Koukkuoja purkaa vetensä Koipijärven länsiosaan Koipijärven kylän kohdalla. Koukkujärven vesi on peruslaadultaan erittäin ruskeaa ja runsashumuksista. Humusleima oli kemiallisen hapenkulutuksen perusteella erittäin voimakas. Vesi on hapahkoa ja puskurikyky happamoitumista vastaan vain välttävää.

4.2.1. Talvikerrosteisuus

Koukkujärven happitilanne oli talvella 2018 tyydyttävä, sillä happea oli vielä jäljellä myös pohjanläheisessä vesikerroksessa. Usein happi on talvella loppunut pohjalta kokonaan. Sisäinen kuormituksen merkkejä oli kuitenkin nytkin havaittavissa, sillä pohjanläheisen veden ravinne-, rauta-, ja mangaanipitoisuudet olivat hieman koholla. Ravinnetaso oli lievästi reheville järville ominainen. Talvella vesi on hieman kesää happamampaa ja usein jäädytään alle 6 pH-arvoon. Happamuustasoa 6,0 voidaan pitää esimerkiksi rapujen kannalta kriittisenä rajana. Sähkönjohtavuus oli suovesille tyypillisesti alhainen eikä nousevaa trendiä ole ollut havaittavissa. Myös veden sulfaattipitoisuutta voidaan pitää järvesille normaalina (Suomen ympäristökeskuksen raportti 11/2013). Koliformisia bakteereita ei havaittu.

4.2.2. Kesäkerrosteisuus

Veden happipitoisuus oli kesällä 2018 alentunut, mutta vähintäänkin tyydyttävällä tasolla ja happea oli myös pohjanläheisessä vedessä jäljellä. Usein Koukkujärven pohjanläheinen vesi voi mennä täysin hapettomaksi loppukesällä. Ravinnepitoisuus oli talven kaltainen, mutta levää todettiin klorofyllipitoisuuden perusteella reheville vesille ominaisesti. Koukkujärven klorofyllipitoisuus onkin vaihdellut ravinnepitoisuutta enemmän vuosien saatossa. Sähkönjohtavuus ja sulfaattipitoisuus olivat normaaleja. Hygieeninen laatu oli erinomainen.

Koukkujärven virkistyskäyttöarvo oli vuonna 2018 tyydyttävä. Vedenlaatua heikentävät hieman kohonnut rehevyystaso, voimakas humusleima ja alusvedessä todettavat happitalouden häiriöt.

4.3 Lahdesjärvi

Tampereen kantakaupungin eteläreunalla sijaitseva Lahdesjärvi on kapean salmen välityksellä yhteydessä Särkijärveen. Järvien vedenpinnankorkeus on molemmilla sama. Järven melko luonnontilaisina pysyneillä rannoilla asutus on varsin harvaa. Järvi on kaupungin kasvaessa kasvavan virkistyskäytön kohde. Perusluonteeltaan Lahdesjärven vesi on melko kirkasta, väritöntä ja niukkahumuksista. Humusleima on kemiallisen hapenkulutuksen perusteella vähäinen. Happamuustaso on normaali ja puskurikyky happamoitumista vastaan on tyydyttävä.

4.3.1. Talvikerrosteisuus

Veden ravinnetaso on erittäin alhainen, fosforipitoisuus oli talvella 2018 vain 7 µg/l. Veden typpipitoisuus oli talvella 330-370 µg/l eli alhaista luonnontasoa. Hapen kulumisnopeus on hidas alhaisen

rehevyytason sekä vähäisen humuksen määrän ansiosta. Happipitoisuus oli talvella 2018 erinomainen. Hygieeninen laatu oli talvella totutusti erittäin hyvä.

Sulfaattipitoisuus oli talvella 12-13 mg/l. Vaikka sulfaattipitoisuutta ei ole vedestä ennen Vuoreksen rakentamista tutkittu, voidaan sulfaattipitoisuuden ajatella olevan vedessä luonnontasolla. Myös sähkönjohtavuus on pysynyt kuormittamattomien järvivesien tasolla.

4.3.2. Kesäkerrosteisuus

Särkijärven veden ravinnetaso pysyy myös kesäaikaan karulla tasolla. Levää todettiin klorofyllipitoisuuden perusteella hieman (4,8 µg/l). Hapen kulumisnopeus on hidas alhaisen rehevyytason sekä vähäisen humuksen määrän ansiosta. Kesäisin vesimassa ei kerrostu lämpötilan mukaan järven mataluuden takia, joten koko vesimassa saa happitäydennystä ilmakehästä. Happitilanne olikin kesällä 2018 erinomainen, kuten tavallista. Hygieeninen laatu oli kesällä hyvä.

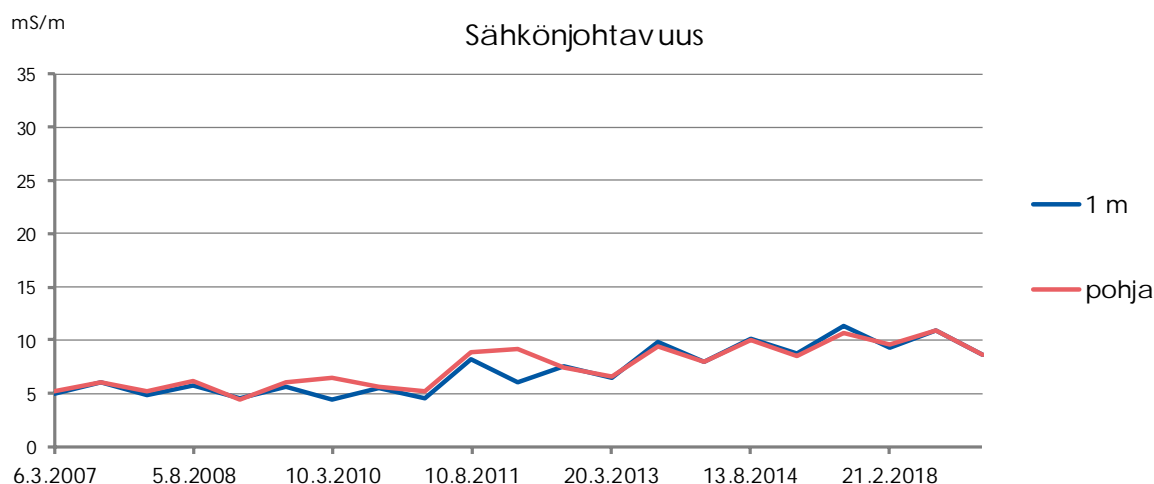
Sulfaattipitoisuus oli kesällä 11 mg/l, jota voidaan pitää normaalina. Kesäisin sähkönjohtavuus on pysynyt kuormittamattomien järvivesien tasolla. Kokonaisuutena Lahdesjärven vedenlaatu on pysynyt karuna, niukkatuottoisena ja virkistysarvoltaan erinomaisena.

4.4 Pieni-Virolainen

Pieni-Virolainen sijaitsee Vuoreksessa Iso Virolaisen länsipuolella. Pieni-Virolaiseen laskee Iso Virolaisen vedet. Pieni-Virolainen laskee kaivettua purku-uoma pitkin Virolaisenojaan ja edelleen Koipijärveen. Varsin matalan Pieni-Virolaisen vesi on peruslaadultaan lievästi sameaa, ruskeasävytteistä ja runsas-humuksista. Viime vuosina humusleimassa on tapahtunut lievää laskua, mahdollisesti liittyen suomaan vähenemiseen Vuoreksen rakentamisen myötä. Veden happamuustaso on normaalia ja puskurikyky happamoitumista vastaan hyvä.

4.4.1. Talvikerrosteisuus

Pieni-Virolaisen veden sähkönjohtavuus alkoi kohoamaan vähitellen samaan tahtiin Iso Virolaisen kanssa Vuoreksen rakentamisen aikoihin (kuva 4.3). Rakentamisen vaikutukset eivät ole kuitenkaan ulottuneet Pieni-Virolaiseen yhtä voimakkaana kuin yläpuoliseen Iso Virolaiseen. Sähkönjohtavuus näyttää kuitenkin jääneen hieman rakentamista edeltävää tasoa korkeammaksi.



Kuva 4.3. Pieni-Virolaisen päällys- ja alusveden sähkönjohtavuus vuosina 2006-2018 loppupalven ja loppukesän tutkimuksissa.

Happitilanne oli talvella korkeintaan tyydyttävää, pintaveden hapen kyllästysasteen ollessa 45 % ja pohjan lähes hapeton. Ravinne-, rauta- ja mangaanipitoisuudet kohosivat pohjan lähellä hieman. Talvella Pieni-Virolaisen veden rehevyys on karulla tai lievästi rehevällä tasolla. Talvella 2018 fosforitaso alitti karun tason rajan.

Veden sulfaattipitoisuus on hieman koholla (25-28 mg/l) verrattuna suomalaisten järvien keskiarvoon 15 mg/l (Suomen ympäristökeskuksen raportti 11/2013). Hygieneninen laatu oli talvella 2018 erinomainen.

4.4.2. Kesäkerrosteisuus

Kesällä happitilanne on ollut yleensä tyydyttävää tasoa. Usein havaitaan voimakkaita happitalouden häiriöitä, vaikka vesimassa sekoittuu kesällä pohjaa myöten. Loppukesällä 2018 happitilanne oli poikkeuksellisesti kuitenkin hyvä. Vesi oli kesällä rehevää sekä fosforin että klorofyllipitoisuuden perusteella. Hygieneninen vedenlaatu oli kesällä erinomainen. Kesäaikaan sähkönjohtavuus ja sulfaattipitoisuus ovat talvea alemmalla tasolla.

Veden virkistyskäyttöarvoa voi arvioida kokonaisuutena tyydyttäväksi. Vedenlaatua heikentää säännölliset voimakkaat happitalouden häiriöt ja runsashumuksisuus. Merkittävää rehevöitymistä ei ole todettavissa. Järven pienuus ja mataluus sekä runsas vesikasvillisuus heikentävät kuitenkin osaltaan järven virkistyskäyttömahdollisuuksia.

4.5 Särkijärvi

Särkijärvi sijaitsee Vuoreksen alueen pohjoispuolella. Särkijärveen laskee Vuoreksenlammin vedet sekä hulevesiojat HULE9-12. Vuoreksen alueen järvistä Särkijärvi on Lahdesjärven ohella parhaiten välttynyt rakentamisen aikaisilta vesistövaikutuksilta. Särkijärven vesi on peruslaadultaan väritöntä, kirkasta ja vähähumuksista. Näkösyvyys voi parhaimmillaan olla jopa yli 5 metriä. Humusleima on kemiallisen hapenkulutuksen perusteella lievä sekä talvella että kesällä. Happamuustaso on sekä

päällys- että alusvedessä lähellä neutraalia. Veden puskurikyky happamoitumista vastaan on tyydyttävä tai hyvä, joten happamoitumisen vaaraa ei ole.

4.5.1. Talvikerrosteisuus

Särkijärven veden ravinnetaso on pysynyt säännöllisesti karulla tasolla. Alhaisen rehevyytason ja heikon humusleiman ansiosta hapen kuluminen on Särkijärvestä vähäistä ja happitilanne on pysynyt talvisin pääosin erinomaisena. Myös talvella 2018 todettiin erinomainen happitilanne ja alhainen rehevyytaso. Hygieeninen laatu oli talvella totutusti erinomainen.

Veden sulfaattipitoisuus oli talvella 11-13 mg/l. Vaikka sulfaattipitoisuutta ei ole järvivedestä ennen Vuoreksen rakentamista tutkittu, voidaan sulfaattipitoisuuden ajatella olevan vedessä luonnontasolla. Suomalaisten järvien veden sulfaattipitoisuuden keskiarvo on luokkaa 15 mg/l (Suomen ympäristökeskuksen raportti 11/2013). Myös sähkönjohtavuus on pysynyt kuormittamattomien järvivesien tasolla, joskin pohjanläheisessä vesikerroksessa sähkönjohtavuus on aavistuksen pintakerroksen vettä korkeampi.

4.5.2. Kesäkerrosteisuus

Särkijärven veden ravinnetaso pysyy myös kesäaikaan karulla tasolla. Levää todettiin kesällä 2018 klorofyllipitoisuuden perusteella erittäin vähän (1,9 µg/l). Kesällä vesimassa kerrostuu herkästi lämpötilan mukaan, joskus hyvinkin jyrkästi. Tuulettuminen oli kuitenkin keväällä tapahtunut kohtuullisesti ja alusvesi oli reilusti hapellista. Hygieeninen laatu oli kesällä hyvä.

Sulfaattipitoisuus oli kesällä 11 mg/l, jota voidaan pitää normaalina. Kesäisin sähkönjohtavuus on pysynyt kuormittamattomien järvivesien tasolla. Kokonaisuutena Särkijärven vedenlaatu on pysynyt karuna, niukkatuottoisena ja virkistysarvoltaan erinomaisena.

5. Kunnostuksen piirissä olevat järvet

5.1 Ahvenisjärvi

5.1.1. Järven yleistiedot ja veden peruslaatu

Ahvenisjärvi on pienikokoinen, mutta suhteellisen syvä järvi keskellä Hervannan asuinalueita. Järven valuma-alue on voimakkaasti luonnontilasta muuttunut järven ympärillä olevan tiiviin asutuksen seurauksena.

Vesi on peruslaadultaan lievästi ruskeaa ja melko vähähumuksista. Veden pH-arvo on neutraali, mutta kohoaa kesällä emäksiseksi runsaan levätuotannon takia. Puskurikyky happamoitumista vastaan on kohonneesta suolapitoisuudesta johtuen erittäin hyvä. Valuma-alueelta tulevien hulevesien vaikutus näkyy luonnontasosta kohonneena sähkönjohtavuutena.

5.1.2. Järven rehevyystaso ja happitilanne

Järven happitilannetta on aikaisemmin yritetty parantaa COOLOX -hapetusmenetelmällä. Menetelmässä virrankehitin sekoittaa vettä, vieden pinnan hapekasta vettä lähemmäs pohjaa. Talvella virrankehitin myös pitää osan järvestä sulana ja viilentää alusvettä. Hapetusta ei jatkettu vuonna 2018. Alkuvuodesta Ahvenisjärven vedenlaatua seurattiin kuukausittain. Alkupalven happitilanne oli välttävää, pohjanläheisen veden ollessa hapeton. Happitilanne huonontui talven edetessä, ja hapettomuusvyöhyke kasvoi lähemmäs pintaa. Kerrosteisuuskauden lopulla happivaje oli tuntuvaa koko järven vesimassassa. Kokonaisuutena talven happitilanne oli välttävää, kuten usein aikaisemminkin. Heikko happitilanne jatkuu järvestä usein kesällä, eikä vuosi 2018 tehnyt poikkeusta. Järvi on pinta-alansa nähden suhteellisen syvä, ja kevätkierto jää usein lyhytaikaiseksi. Kesäkerrosteisuuskauden lopulla happi on usein hyvin vähissä jo viiden metrin syvyydellä. Pintavedessä voi puolestaan olla hapen ylikyllästystä voimakkaan levätuotannon seurauksena. Tämä ilmiö koettiin myös kesällä 2018.

Fosforipitoisuus pysyy korkeana koko vesimassassa läpi vuoden. Ravinnetaso on pintavedessä tyypillisesti talvella erittäin reheville vesille ominainen. Pohjan hapettomien olosuhteiden takia voimakasta sisäistä kuormitusta on läpi vuoden. Myös typpipitoisuus on luonnontasoon verrattuna selvästi koholla. Levän määrä on klorofyllipitoisuuden perusteella vaihdellut lievästi rehevästä jopa ylireheville vesille ominaiseen. Hygieeninen laatu on vaihdellut lähes erinomaisesta huonoon. Kesällä 2018 vedessä todettiin lämpökestoisia koliformisia bakteereita noin 220 kpl/dl.

5.1.3. Soveltuvuus virkistyskäyttöön

Ahvenisjärven vedenlaatu pysyy välttävällä tasolla voimakkaiden happitalouden häiriöiden ja voimakkaasti luonnontasosta kohonneen rehevyystason takia.

5.2 Sorsalampi

5.2.1. Järven yleistiedot ja veden peruslaatu

Sorsalampi sijaitsee keskellä Sorsapuistoa. Järveen on tullut mittavaa kuormitusta ympäröivältä kaupunkialueelta. Rannalla on ollut myös tiilitehdas, nahkatehdas ja eläinpuisto, jotka ovat kuormittaneet lampea.

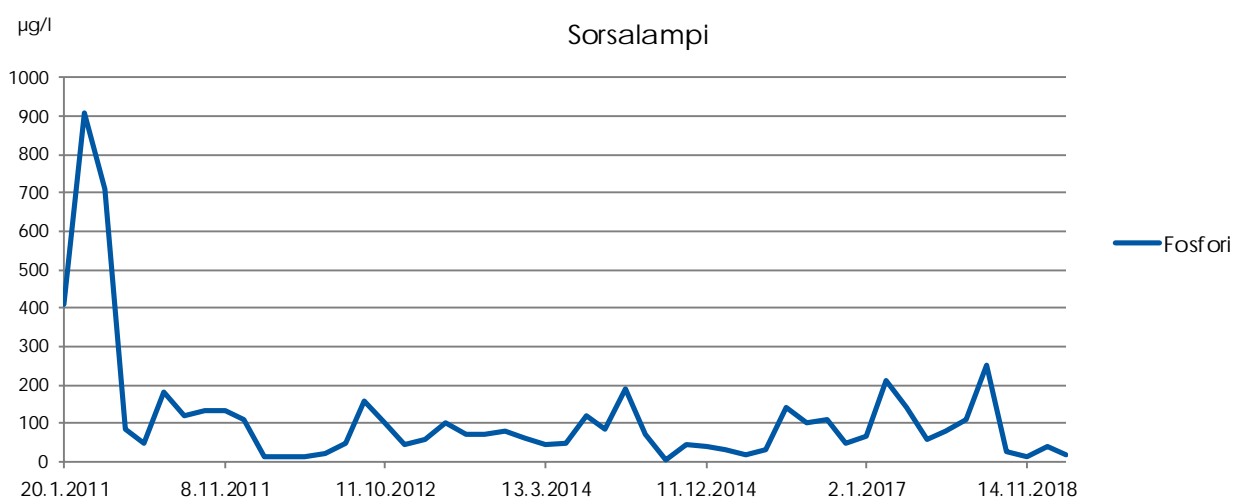
Vesi on peruslaadultaan lievästi ruskeaa ja melko vähähumuksista. Veden pH-arvo on neutraali, mutta kohoaa kesällä emäksiseksi runsaan levätuotannon takia. Puskurikyky happamoitumista vastaan on kohonneesta suolapitoisuudesta johtuen erittäin korkea. Valuma-alueelta tulevien hulevesien vaikutus näkyy luonnontasosta kohonneena sähkönjohtavuutena.

5.2.2. Järven rehevyystaso ja happitilanne

Sorsalampi on rehevöitynyt vuosien saatossa voimakkaasti. Vesi on kesäisin ollut ylirehevää ja levien vihreäksi värjäämää. Talvella happi on loppunut jään alta säännöllisesti. Sorsalampi on kunnostettu vuosina 2011, 2013 ja 2014 käsittelemällä vesi fosforia saostavalla kemikaalilla. Saostuskäsittely on toiminut hyvin, ja veden fosforipitoisuus on laskenut käsittelyjen avulla paljon (kuva 5.1). Fosforipitoisuus romahti erityisesti vuosina 2011 ja 2014, jolloin käsittely tehtiin kahteen kertaan. Vuoden 2013

käsittelyssä voimakas leväkukinta ehti käynnistyä ennen saostusta, saostuksen aikana koettiin yllättäen ns. flotaatioilmiö ja tulos jäi siten vaillinaiseksi. Käsittelyistä huolimatta fosforipitoisuus on noussut ja käsittely uusittiin Tampereen kaupungin toimesta marraskuussa 2018. Kemikalointia edeltävä fosforipitoisuus oli hyvin korkea (250 µg/l). Kaksi päivää kemikaloinnin jälkeen veden fosforipitoisuus oli tipunut lievästi rehevien vesien luokkaan (19 µg/l). Kemikaloinnin yhteydessä seurattiin myös veden happamuutta. Alimmillaan pH-arvo oli 5,8 kemikalointia seuraavana päivänä. Alkaliniteetti pysyi samaan aikaan tyydyttävällä tasolla, eikä voimakasta veden happamoitumista tullut. Kemikalointi onnistui kokonaisuutena hyvin.

Korkean rehevyyden takia Sorsalampi kärsii myös toistuvista happiongelmista. Happi loppuu talvella jään alla säännöllisesti. Kesän happitilanne vaihtelee huomattavasti. Loppukesästä happipitoisuus voi olla alentunut, toisaalta usein koetaan hapen ylikyllästystä voimakkaan levätuotannon seurauksena.



Kuva 5.1. Sorsalammen fosforipitoisuus vuosina 2011-2018.

5.2.3. Soveltuvuus virkistyskäyttöön

Sorsalammen virkistyskäyttöluokista ei voi arvioida perinteisellä asteikolla. Vesi on voimakkaan kuorituksen johdosta äärimmäisen rehevää ja levää on vedessä paljon. Lampi on myös virkistyskäyttöä ajatellen matala. Kemikaalikunnostuksen avulla Sorsalammen vedenlaatuun voidaan vaikuttaa kuitenkin paljon ja yrittää palauttaa lampeen lähempänä luonnontilaa oleva rehevyystaso.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijät:



Limnologi, MMM

Marika Paakkinen



Ympäristöasiantuntija, FM

Lauri Sillantie

Hyväksynyt:



Vesiosaston johtaja

Jukka Lammentausta

Jakelu sähköisenä

Tampereen kaupunki, Sanna Markkanen, sanna.markkanen@tampere.fi

Tampereen kaupunki, ympäristönsuojeluyksikkö, ymparistonsuojelu@tampere.fi

Tampereen järvitutkimukset (TAMPERE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*Alkalin mmol/l	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	*Al µg/l	*Fe,kok µg/l	*Mn µg/l	*As. µg/l	*Lämpkolif pmy/100 ml	*Klorof mg/m3
23.1.2018	TAMPERE / AHVENISJ	Ahvenisjärvi Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Lumi 0,2 dm; Jää 2 dm; Klo 14:00; Näytt.ottaja TeK; Ilm.lt. -9 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 140;																				
	1.0	0,7	6,2	43		16,1	6,8				1200	230	510	74								
	3.0		1,3																			
	5.0	1,9	5,0	36		16,3	6,8				1100	310	410	67								
	8.0		2,7																			
	10.0	2,9	1,7	13		16,6	6,7				1100	340	430	87								
	12.0	3,1	0,22	2		16,9								150								
	14.0	3,2	<0,2	<1		17,4	6,6				1600	50	1000	280								
27.2.2018	TAMPERE / AHVENISJ	Ahvenisjärvi Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 1,2 m; Jää 2 dm; Klo 11:08; Näytt.ottaja ASU; Ilm.lt. -17 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																				
	1.0	0,7	3,2	22										76								
	3.0		0,8																			
	5.0	1,1	3,1	22										80								
	8.0	1,4	2,8	20																		
	10.0	3,0	0,31	2										110								
	12.0	3,1	<0,2	<1										200								
	14.0	3,3	<0,2	<1										430								
13.3.2018	TAMPERE / AHVENISJ	Ahvenisjärvi Kok.syv. 14,3 m; Näk.syv. 1,2 m; Lumi 2 dm; Jää 4 dm; Klo 14:14; Näytt.ottaja ASU; Ilm.lt. 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																				
	1.0	0,6	3,0	21	1,3	16,5	6,7	71	0,57	10	1100	540	200	74	12		300	77	0,60		1	
	5.0	0,7	2,6	18	1,5	15,0				10	1100	540	200	75	12		310	77	0,62			
	8.0	0,9	2,4	17																		
	10.0	2,8	<0,2	1	2,5	17,4	6,6			10	1000	230	420	100	13		440	85	0,62			
	12.0	3,1	<0,2	<1																		
	13,5	3,2	<0,2	<1	5,4	18,1	6,6			12	1600	7,2	790	280	13		1000	140	0,79			
27.6.2018	TAMPERE / AHVENISJ	Ahvenisjärvi Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 17:10; Näytt.ottaja ASU; Ilm.lt. 25 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 100;																				
	1.0	17,8	14,3	150		15,1	9,8				1200	8,9	<5	68								
	3.0		14,0																			
	5.0	8,1	0,20	2		15,8	6,6				940	370	74	50								
	8.0		5,3																			
	10.0	5,2	0,32	3		16,1	6,6				1300	250	500	140								
	12.0	4,9	<0,2	1		16,2								200								
	14.0	4,7	<0,2	<1		16,5	6,6				1900	9,4	1100	390								

Tampereen järvitutkimukset (TAMPERE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*Alkalin mmol/l	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	*Al µg/l	*Fe,kok µg/l	*Mn µg/l	*As. µg/l	*Lämpkolif pmy/100 ml	*Klorof mg/m3
13.8.2018	TAMPERE / AHVENISJ	Ahvenisjärvi Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 10:30; Näytt.ottaja Antero Uurtamo; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180;																				
	1.0	21,0	6,6	74	3,7	14,7	7,4	45	0,54	10	690	<5	<3	41	12			100	18		220	
	5.0	7,9	<0,2	<1																		
	10.0	4,6	<0,2	<1	3,6	16,4	6,7			12	1400	5,0	740	210	13			640	160			
	14.0	4,5	<0,2	<1	7,6	16,8	6,8			12	1800	7,5	1000	300	13			870	200			
	0-2																					27
21.8.2018	TAMPERE / ALAPIRT	Ala Pirttijärvi Kok.syv. 22,7 m; Näk.syv. 3,1 m; Klo 18:30; Näytt.ottaja KRe; Ilm.lt. 14 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 320;																				
	1.0	19,1	9,3	100	1,0	2,3	7,1	16	0,11	4,5	380	<5	<3	10				39	18		2	
	10.0	6,0	5,5	44	0,70									11								
	15.0	5,4	3,5	28	1,1	2,4	6,1			4,4	310	81	3	14				370	120			
	20.0	5,2	2,0	16	2,8	2,4	6,1			4,6	370	100	6	24				790	260			
	0-2																					3,5
13.3.2018	TAMPERE / ALASJ	Alasjärvi (Ruotula) Kok.syv. 8,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Lumi 2 dm; Jää 4 dm; Klo 12:00; Näytt.ottaja ASU; Ilm.lt. 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																				
	1.0	1,4	7,6	54	0,96	24,5	6,9	70	0,60	13	900	400	8	17	37			370	250		0	
	5.0	2,9	1,6	12	4,8	26,0	6,8			14	1000	520	19	23	39			1100	820			
	7.5	3,3	<0,2	1	9,7	39,7	6,8			10	1100	310	370	31	78			1900	900			
20.8.2018	TAMPERE / ALASJ	Alasjärvi (Ruotula) Kok.syv. 8,3 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 13:30; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;																				
	1.0	19,0	8,8	95	5,5	24,5	7,8	39	0,61	11	650	<5	<3	21	40			120	140		6	
	5.0	11,5	0,66	6	6,5	25,9	7,0			15	950	<5	300	33	36			19	7400			
	7.5	8,6	1,0	9	7,0	26,0	7,0			18	2000	7,0	1100	260	37			7500	4800			
	0-2																					34
21.8.2018	TAMPERE / HALIMAS	Halimasjärvi Kok.syv. 13,6 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 11:00; Näytt.ottaja KRe; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 320;																				
	1.0	17,8	7,8	82	1,2	4,9	6,6	120	0,11	22	580	<5	8	27				290	15		3	
	5.0	5,3	<0,2	<1	3,3									65								
	10.0	4,8	<0,2	<1	7,8	13,9	6,5			39	4600	12	4300	650				13000	380			
	12.0	4,8	<0,2	<1	6,7	14,6	6,5			40	5700	14	5700	820				16000	420			
	0-2																					6,9
23.1.2018	TAMPERE / IIDES	Iidesjärvi Kok.syv. 2,4 m; Näk.syv. 1,3 m; Lumi 0,2 dm; Jää 1 dm; Klo 13:30; Näytt.ottaja TeK; Ilm.lt. -9 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 140;																				
	1.0	0,8	8,6	60																		
	2.0	1,3	4,8	34																		

Tampereen järvitutkimukset (TAMPERE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*Alkalin mmol/l	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	*Al µg/l	*Fe,kok µg/l	*Mn µg/l	*As. µg/l	*Lämpkolif pmy/100 ml	*Klorof mg/m3
1.3.2018	TAMPERE / IIDES Iidesjärvi	Kok.syv. 2,6 m; Näk.syv. 1,1 m; Lumi 2 dm; Jää 3 dm; Klo 15:00; Näytt.ottaja MN; Ilm.lt. -8 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																				
	1.0	0,8	6,2	43																		
	2.0	1,8	4,5	33																		
13.3.2018	TAMPERE / IIDES Iidesjärvi	Kok.syv. 2,8 m; Näk.syv. 1,3 m; Lumi 2 dm; Jää 4 dm; Klo 11:03; Näytt.ottaja ASU; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																				
	1.0	2,5	3,5	26	4,1	29,4	7,0	44	1,2	6,0	1100	450	290	25	29			890	69		6	
	2.0	2,5	0,81	6	7,0	31,2	7,0			6,7	1300	320	440	39	29			1500	960			
13.8.2018	TAMPERE / IIDES Iidesjärvi	Kok.syv. 2,8 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 15:00; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 16 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 300;																				
	1.0	19,2	8,5	92	30	26,2	8,2	39	1,3	7,7	840	6,1	78	63	25			1100	170		9	
	2.0	19,2	8,5	92	32	26,2	8,2			7,6	840	11	32	71	25			1100	160			
	0-2																					120
3.4.2018	TAMPERE / ISOPAI Iso Päiväjärvi	Kok.syv. 9,5 m; Näk.syv. 2,2 m; Lumi 2 dm; Jää 6 dm; Klo 14:00; Näytt.ottaja MN; Ilm.lt. 0 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270;																				
	1.0	2,2	6,9	50	0,85	3,0	6,2	36	0,11	7,7	470	150	6	9				220	190		0	
	5.0	3,3	2,6	20	1,1	3,3	6,1			7,4	510	200	6	8				340	710			
	8,5	3,9	0,36	3	9,2	3,9	6,3			9,9	780	29	390	28				3400	1400			
21.8.2018	TAMPERE / ISOPAI Iso Päiväjärvi	Kok.syv. 9,0 m; Näk.syv. 2,1 m; Klo 13:25; Näytt.ottaja KRe; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 320;																				
	1.0	19,0	8,5	92	1,9	2,6	6,9	26	0,12	6,8	390	<5	<3	15				76	170		10	
	5.0	10,8	0,54	5	2,3	3,7	6,3			7,6	390	<5	<3	20				60	3000			
	8.0	6,3	<0,2	<1	7,7	4,7	6,5			11	670	5,1	270	30				5300	4100			
	0-2																					6,3
3.4.2018	TAMPERE / ISOVIROL Virolainen	Kok.syv. 15,4 m; Näk.syv. 1,6 m; Lumi 3 dm; Jää 5 dm; Klo 10:31; Näytt.ottaja ASU; Ilm.lt. -3 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																				
	1.0	1,5	8,8	63	0,87	12,5	6,7	50	0,30	11	670	180	4	9		33		130	71		0	
	5.0	3,0	7,6	56	0,67	12,3	6,6							9								
	10.0	3,4	5,4	41	0,73	12,5	6,6			11	650	170	4	11		33		120	130			
	14.5	4,0	0,29	2	0,79	15,1	6,5			12	970	460	48	19		34		180	2300			

Tampereen järvitutkimukset (TAMPERE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*Alkalin mmol/l	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	*Al µg/l	*Fe,kok µg/l	*Mn µg/l	*As. µg/l	*Lämpkolif pmg/100 ml	*Klorof mg/m3
9.8.2018	TAMPERE / ISOVIROL	Virolainen	Kok.syv. 15,4 m; Näk.syv. 2,5 m; Klo 15:11; Näytt.ottaja ASU; Ilm.lt. 25 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s;																			
	1.0	21,4	8,2	93	0,87	10,6	7,4	34	0,27	9,2	510	5,7	6	12	2,5	30		37	24		2	
	5.0	8,5	4,9	42	1,4	11,2	6,4							15								
	10.0	4,3	1,9	15	0,94	12,0	6,5			11	670	190	18	14	2,7	32		190	530			
	14.5	4,2	<0,2	<1	9,5	14,9	6,8			15	1500	8,6	760	91	2,7	28		2000	3100			
	0-2																					6,3
13.3.2018	TAMPERE / KAUKA	Kaukajärvi	Kok.syv. 21,6 m; Näk.syv. 5,4 m; Lumi 3 dm; Jää 4 dm; Klo 13:03; Näytt.ottaja ASU; Ilm.lt. 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																			
	1.0	1,0	12,3	86	0,61	10,6	7,2	8	0,42	2,2	290	88	5	10				17	1,8		1	
	10.0	2,0	10,7	77	0,56	10,0	7,1			2,0	260	89	5	8				24	2,8			
	15.0	2,1	9,7	70	0,48	10,1	7,1				260	99	<3	7				41	6,0			
	21.0	2,9	5,1	38	0,76	10,5	6,8			2,3	380	200	<3	12				74	53			
13.8.2018	TAMPERE / KAUKA	Kaukajärvi	Kok.syv. 23,0 m; Näk.syv. 3,3 m; Klo 12:15; Näytt.ottaja Antero Uurtamo; Ilm.lt. 14 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuusuunt. 270;																			
	1.0	20,8	8,6	96	0,54	10,0	7,7	9	0,40	2,7	270	8,0	<3	14				29	4,0		1	
	10.0	8,5	9,4	81	0,60	9,8	7,1			2,6	230	13	7	9				44	3,7			
	15.0	5,4	8,3	66	0,45	9,8	7,0				280	90	4	8				29	3,7			
	21.0	4,7	2,4	19	1,1	9,9	6,8			2,6	400	190	13	34				240	76			
	0-2																					2,5
21.8.2018	TAMPERE / KESPIRT	Keskinen Pirttijärvi	Kok.syv. 19,2 m; Näk.syv. 3,2 m; Klo 16:20; Näytt.ottaja KRe; Ilm.lt. 16 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuusuunt. 320;																			
	1.0	19,1	9,1	99	1,1	2,4	7,1	14	0,12	4,3	290	<5	<3	11				31	34		3	
	10.0	5,4	4,4	35	0,81									13								
	15.0	4,9	2,9	22	0,67	2,5	6,1			3,8	330	110	5	15				160	62			
	18.0	4,7	<0,2	<1	10	5,0	6,5			11	1300	18	810	170				11000	2100			
	0-2																					2,5
21.2.2018	TAMPERE / KOUKKUJ	Koukkujärvi	Kok.syv. 3,1 m; Näk.syv. 0,5 m; Lumi 1 dm; Jää 3 dm; Klo 12:12; Näytt.ottaja ASU; Ilm.lt. -16 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																			
	1.0	1,4	6,0	43	1,5	6,1	5,7	210	0,064	31	920	160	32	21		14		860	140		0	
	2.0	3,0	1,7	13	1,6	6,3	5,6			37	1100	86	140	30		13		1900	270			
9.8.2018	TAMPERE / KOUKKUJ	Koukkujärvi	Kok.syv. 2,9 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 13:35; Näytt.ottaja ASU; Ilm.lt. 21 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuusuunt. 180;																			
	1.0	21,3	6,5	74	1,3	5,6	6,3	160	0,094	24	700	5,4	6	24		13		810	100		0	
	2.0	19,0	1,8	20	2,7	5,8	6,0			27	770	6,8	22	35		13		1600	270			
	0-2																					14

Tampereen järvitutkimukset (TAMPERE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*Alkalin mmol/l	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	*Al µg/l	*Fe,kok µg/l	*Mn µg/l	*As. µg/l	*Lämpkolidif pmy/100 ml	*Klorof mg/m3
21.2.2018	TAMPERE / LAHDESJ Lahdesjärvi	Kok.syv. 2,2 m; Näk.syv. 1,9 m; Lumi 1 dm; Jää 4 dm; Klo 11:04; Näytt.ottaja ASU; Ilm.It. -16 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																				
	1.0	1,0	12,1	85	0,43	8,6	6,8	28	0,20	5,8	330	80	5	7		12		77	7,2		1	
	1,6	2,2	8,7	63	0,91	9,1	6,5			6,4	370	81	22	7		13		180	38			
9.8.2018	TAMPERE / LAHDESJ Lahdesjärvi	Kok.syv. 3,1 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 12:13; Näytt.ottaja ASU; Ilm.It. 24 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180;																				
	1.0	22,3	8,3	96	1,6	8,2	7,3	18	0,20	4,1	310	<5	<3	E		11		100	17		3	
	2.0	22,4	8,2	95	1,8	8,2	7,3			4,1	320	5,5	4	14		11		100	18			
	0-2																				4,8	
4.4.2018	TAMPERE / PELTOL Peltolampi	Kok.syv. 2,8 m; Näk.syv. 0,8 m; Lumi 2 dm; Jää 5 dm; Klo 9:51; Näytt.ottaja ASU; Ilm.It. -2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																				
	1.0	1,8	10,1	73	2,9	12,2	7,0	76	0,42	11	570	220		17				740	92			
	3.0	1,9	4,9	35	3,1	12,1	6,7			11	530	220		15				850	120			
13.8.2018	TAMPERE / PELTOL Peltolampi	Kok.syv. 4,2 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 9:25; Näytt.ottaja Antero Uurtamo; Ilm.It. 15 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 270;																				
	1.0	20,5	6,6	73	4,4	13,7	7,3	51	0,47	9,7	480	<5		26				540	130		23	
	3.0	18,6	6,0	65	5,9	14,5	7,1			10	470	<5		28				1600	620			
	0-2																				13	
21.2.2018	TAMPERE / PVIROL Pieni-Virolainen	Kok.syv. 3,9 m; Näk.syv. 1,4 m; Lumi 1 dm; Jää 4 dm; Klo 13:20; Näytt.ottaja ASU; Ilm.It. -14 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																				
	1.0	1,2	6,4	45	0,59	10,9	6,5	68	0,27	14	700	190		11		28		190	120		0	
	3.0	3,6	0,55	4	0,94	10,9	6,3			17	840	110		19		25		550	460			
9.8.2018	TAMPERE / PVIROL Pieni-Virolainen	Kok.syv. 4,1 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 14:29; Näytt.ottaja ASU; Ilm.It. 25 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180;																				
	1.0	21,6	6,0	68	1,4	8,6	7,0	57	0,26	12	630	5,1		21		21		89	58		0	
	3.1	20,9	7,1	80	1,5	8,7	6,9			12	610	<5		20		21		91	69			
	0-2																				7,2	
1.3.2018	TAMPERE / SARKIJ2 Särkijärvi syväne	Kok.syv. 21,5 m; Näk.syv. 5,5 m; Lumi 2 dm; Jää 3 dm; Klo 14:10; Näytt.ottaja MN; Ilm.It. -8 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																				
	1.0	0,6	12,2	85	0,83	8,9	6,9	17	0,21	4,2	330	91	4	7		12		25	3,5		0	
	10.0	3,0	9,2	68	0,63	8,6	6,6			3,8	290			7								
	15.0	3,2	8,6	64	0,65	9,0	6,6			3,9	350	150	3	7		11		53	17			
	21.0	3,7	5,8	44	0,74	13,7	6,5			4,3	390	240	4	9		13		85	130			

Tampereen järvitutkimukset (TAMPERE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*Alkalin mmol/l	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	*Al µg/l	*Fe,kok µg/l	*Mn µg/l	*As. µg/l	*Lämpkolif pmv/100 ml	*Klorof mg/m3
9.8.2018	TAMPERE / SARKIJ2 Särkijärvi syväne	Kok.syv. 21,7 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 12:24; Näytt.ottaja ASU; Ilm.lt. 25 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s;																				
	1.0	21,6	8,2	94	1,1	7,8	7,3	15	0,20	4,0	270	<5	<3	10		11		50	17		6	
	10.0	11,4	6,1	56	1,4					4,0	300	66		10								
	15.0	7,0	5,8	48	0,92	8,1	6,5			3,9	350	92	24	10		11		57	13			
	21.0	6,6	4,9	40	1,4	8,2	6,5			3,8	340	110	18	10		11		76	23			
	0-2																				1,9	
4.1.2018	TAMPERE / SORSAL Sorsalampi	Kok.syv. 1,2 m; Lumi 1 dm; Jää 2 dm; Klo 12:20; Näytt.ottaja TeK; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 140;																				
	1.0	0	2,3	16	3,5	14,4	7,0	35	0,69	6,6	1300	57	330	59	19		13	760	240		1	
3.4.2018	TAMPERE / SORSAL Sorsalampi	Näk.syv. 0,7 m; Lumi 1 dm; Jää 7 dm; Klo 9:39; Näytt.ottaja ASU; Ilm.lt. -3 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																				
	1.0	2,2	<0,2	<1	10,0	20,9	6,7	130	1,2	9,2	2800	7,3	1600	79	24		29	5000	710		0	
19.10.2018	TAMPERE / SORSAL Sorsalampi	Kok.syv. 1,8 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 11:31; Näytt.ottaja ASU; Ilm.lt. 5 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 250;																				
	1.0	8,0	9,3	79	9,8	11,6	7,2	29	0,53	7,6	840	<5		110	16			510	52		~82	
	0-1.7																				150	
12.11.2018	TAMPERE / SORSAL Sorsalampi	Näk.syv. 0,4 m; Klo 11.40; Näytt.ottaja KRe; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180;																				
	1.0	4,4	7,4		51	10,8	6,9	100	0,45	14	2600			250			420					
	0-2																				245	
13.11.2018	TAMPERE / SORSAL Sorsalampi	Kok.syv. 1,8 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 15.25; Näytt.ottaja KRe; Ilm.lt. 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 230;																				
	1.0	5,4	7,4		9,1	11,7	6,3	9	0,26	4,6	790			27			960					
	0-2																				31	
14.11.2018	TAMPERE / SORSAL Sorsalampi	Kok.syv. 1,3 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja VJ; Tuulnop. 0 m/s;																				
	1.0	5,2	7,3		1,9	12,9	5,8	<5	0,11	2,1	480			12			2000					
	0-2																				2,6	
15.11.2018	TAMPERE / SORSAL Sorsalampi	Klo 8:57; Näytt.ottaja ASU; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 200;																				
	1.0	5,3	7,3		1,7	12,4	6,3	5	0,21	2,6	490			39			410					
	0-2																				7,0	

Tampereen järvitutkimukset (TAMPERE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkönj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*Alkalin mmol/l	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	*Al µg/l	*Fe,kok µg/l	*Mn µg/l	*As. µg/l	*Lämpökolif pmy/100 ml	*Klorof mg/m3
16.11.2018	TAMPERE / SORSAL Sorsalampi	Klo 11:25; Näytt.ottaja ASU; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 50;																				
	1.0	6,4	7,1	58	5,7	12,4	6,3	6	0,19	2,7	600			19			470					16
	0-2																					
4.4.2018	TAMPERE / TOHLOPPI Tohloppi	Klo 13:00; Näytt.ottaja ASU; Ilm.lt. 0 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 130;																				
	1.0	1,5	12,4	88	<0,2	10,3	7,0	22	0,31	5,2	410	250		9			49	2,5				
	5.0	2,8	8,7	64	<0,2									8								
	9.0	3,5	4,6	35	0,52	11,2	6,6			7,1	470	180		11			160	79				
13.8.2018	TAMPERE / TOHLOPPI Tohloppi	Klo 15:45; Näytt.ottaja Antero Uurtamo; Ilm.lt. 16 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 280;																				
	1.0	20,2	7,9	87	1,1	10,9	7,4	22	0,33	5,7	290	<5		9			78	11		2		
	5.0	13,2	2,3	22	1,3									10								
	9.0	6,6	2,5	21	1,7	10,5	6,6			5,9	410	120		11			180	99				2,7
	0-2																					
4.4.2018	TAMPERE / VAAKKO Vaakkolampi	Klo 12:30; Näytt.ottaja ASU; Ilm.lt. 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 130;																				
	1.0	3,1	2,2	16	5,0	19,8	6,8	40	0,94	3,2	600	50		13			1100	670				
	2,0	3,6	<0,2	<1	12	23,3	6,7			3,4	840	33		22			3700	850				
13.8.2018	TAMPERE / VAAKKO Vaakkolampi	Klo 14:25; Näytt.ottaja Antero Uurtamo; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 270;																				
	1.0	20,5	7,8	87	8,1	20,0	7,8	30	0,96	5,0	450	6,9		36			1100	160		22		
	2,6	20,1	7,7	85	8,3	19,7	7,7			5,1	460	6,8		35			1200	160				
	0-2																					32
21.8.2018	TAMPERE / VAARAJ Vääräjärvi 1, keskiosa	Klo 12:20; Näytt.ottaja KRe; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 320;																				
	1.0	19,2	8,6	94	2,1	4,3	7,3	18	0,25	4,9	430	<5	5	21			74	82		3		
	5.0	15,2	7,9	79	2,2									26								
	10.0	6,4	2,5	20	2,1	4,6	6,5				440	130	19	22			190	680				
	14.0	5,7	0,42	3	2,1	7,8	7,1				950	5,1	610	29			150	9600				
	0-2																					5,3

Tampereen järvitutkimukset (TAMPERE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*Alkalin mmol/l	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*Cl mg/l	*SO4 mg/l	*Al µg/l	*Fe,kok µg/l	*Mn µg/l	*As. µg/l	*Lämpkolif pmg/100 ml	*Klorof mg/m3
21.8.2018	TAMPERE / YLAPIRT Ylä Pirttijärvi	Kok.syv. 11,3 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 17:15; Näytt.ottaja KRe; Ilm.It. 16 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 320;																				
	1.0	18,8	9,0	97	1,2	2,6	7,0	26	0,13	6,9	370	<5	5	16				110	35		6	
	5.0	10,3	2,0	18	1,9									20								
	10.0	4,6	<0,2	<1	7,8	4,3	6,4			13	770	9,0	420	44				7200	1200			
	0-2																					4,1