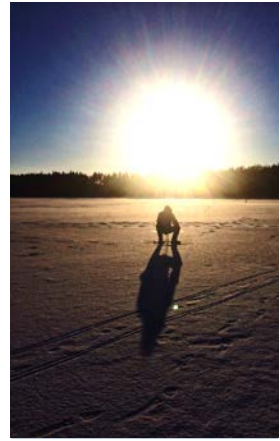
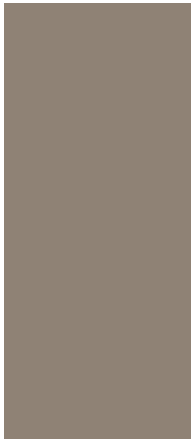
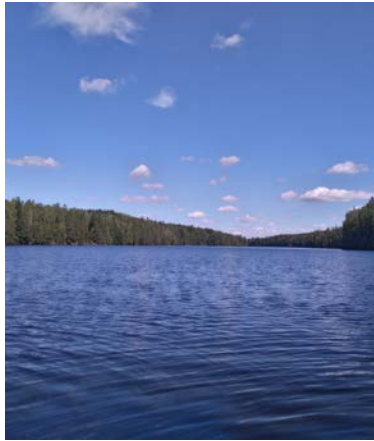


Raportti 26/2018



Hyvinkään järvien veden laatu 2018

Heli Vahtera



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 26/2018

Hyvinkään järvien veden laatu 2018

19.12.2018

Laatijat: Heli Vahtera

Tarkastaja: Anu Oksanen

Kannen valokuvat: VHVSY kuva-arkisto

Sisällysluettelo

1	Johdanto	4
2	Seurantakohteet	4
3	Sääolosuhteet ja näytteenotto	5
4	Hirvijärvi	6
4.1	Ekologinen tila	7
4.2	Virtaama ja vedenlaatu	7
4.3	Happi- ja humuspitoisuus.....	8
4.4	Ravinteet ja levät.....	9
4.5	Hygienia	11
4.6	Kuormituksen tarkkailu	11
4.7	Seurannan jatkaminen	11
5	Hirvijärven valuma-alueen lammet	12
5.1	Kirjavat ja Kaveton.....	12
5.2	Rautajalanlammi.....	14
5.3	Pahanojanlammi.....	15
5.4	Seurannan jatkaminen	15
6	Pojanjärvi	16
6.1	Veden laatu	16
6.2	Seurannan jatkaminen	17
7	Suolijärvi	18
7.1	Suolijärven ekologinen tila	19
7.2	Virtaama ja vedenlaatu	19
7.2.1	Happi- ja humuspitoisuus.....	20
7.2.2	Ravinteet ja levät	21
7.2.3	Hygienia.....	22
7.3	Seurannan jatkaminen	22
8	Hepolampi ja Puolivälinlampi	22
9	Kytäjärven alue	25
9.1	Koirajoki ja Mustajoki	25
9.2	Kytäjärvi.....	26
9.2.1	Ekologinen tila.....	26
9.2.2	Virtaaman ja veden laadun seuranta	26
9.2.3	Seurannan jatkaminen	30
10	Yhteenveto	31

1 Johdanto

Hyvinkään pintavesien laatua on seurattu säännöllisesti vuodesta 2006 alkaen. Vuonna 2018 seurantavuorossa oli Kytäjärven valuma-alueen järvet ja lammet. Seurantajärvä olivat Hirvijärvi, Suolijärvi, Pojanjärvi ja Kytäjärvi. Seurantalampia olivat Pahanojanlammi, Kirjavat, Kaveton, Rautajalanlammi, Hepolammi ja Puolivälinlammi. Pintavesien seuranta toteutettiin vuonna 2010 päivitetyn ohjelmaan mukaan.

Tässä raportissa esitetään vuoden 2018 vedenlaadun seurantatulokset järviltä ja lammilta. Niitä verrataan aikaisempiin vedenlaatutietoihin. Lisäksi arvioidaan kohteiden jatkoseurantatarvetta. Hirvijärven ja Suolijärven seuranta on tehty yhteistyössä Riihimäen kanssa.

Vesistöseurannan näytteenoton ja raportoinnin on tehnyt Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesisuojeluyhdistys ry. Näytteenottajilla on henkilösertifikaatit vesi- ja vesistönäytteenottoon. Näytteet on analysoitu Metropolilab Oy:n laboratoriossa, jossa kaikki tässä seurannassa käytetyt analyysimenetelmät ovat akkreditoituja (ks. liite 1). Näyttekertojen tulokset on kerätty liitetaulukkoon 2. Ne tullaan siirtämään ympäristöhallinnon vedenlaaturekisteriin, josta niihin voi tutustua www.syke.fi/avointieto -palvelussa.

Hyvinkään kaikilla, yli hehtaarin kokoisilla järvillä ja lammilla, on oma järvisivu Järviwiki-verkko-palvelussa. Uusimpia seurantatuloksia täydennetään järvien sivuille.

2 Seurantakohteet

Vesistöjen valuma-alueuokituksessa Kytäjärven alueella (21.03) sijaitseva Suolijärven - Hirvijärven osavaluma-alue (21.033) on Hyvinkään, Riihimäen ja Lopen kuntien alueella. Valuma-alue on kooltaan 48 km². Hirvijärven ja Suolijärven valuma-alueilla on useita pieniä lampia, joiden vedenlaadun seuranta oli mukana myös vuonna 2018.

Kytäjärven osavaluma-alue oli järviketjun alin seurantakohte. Järven lisäksi seurattiin siihen laskevan Mustajoen ja Koirajoen veden laatua. Kytäjärvestä laskevan Kytäjoen veden laatua tarkkaillaan vuosittain osana Vantaanjoen yhteistarkkailua (www.vantaanjoki.fi).

Pintavesien seurantajärvet on esitetty karttaliitteessä ja koordinaatteina taulukossa 2.1.

Taulukko 2.1 Hyvinkään järvi- ja puroseurannan havaintopaikat ja niiden koordinaatit vuonna 2018.

Järvi	Havainto- paikka	ETRS-TM35FIN	
Hirvijärvi	Hirvijärvi 2 HKV	6727783	370442
Kaveton	Punamulta 1	6725581	369952
Kirjava (l)	läntinen 1	6725562	369060
Kirjava (i)	itäinen 1	6725529	369344
Pahanojanlammi	Keski 1	6726136	370518
Rautajalanlammi	Eteläosa 1	6726591	368457
Suolijärvi	Holma 1	6725698	373531
Suolijärvi	Etelä 3	6723269	371928
Pojanjärvi	Kyttälä 1	6726001	371722
Hepolammi	keskiosa 1	6724209	373703
Puolivälinlampi	itäosa 1	6724016	373334
Kytäjärvi	keskiosa 1	6721680	370795
Mustajoki 0,1		6722443	370319
Koirajoki 0,5		6720720	370331

3 Sääolosuhteet ja näytteenotto

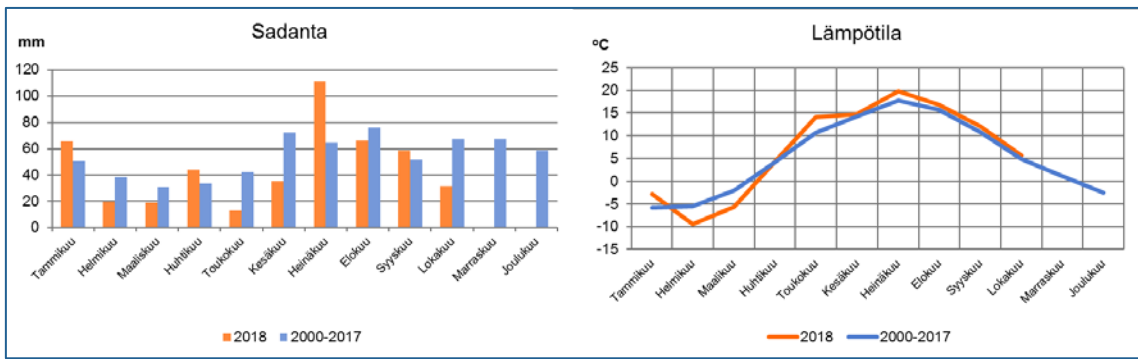
Vuosi 2018 alkoi leutona ja sateisena. Järvet olivat jäättömiä ja vedenpinnat korkealla. Tammi-kuun alkupuolella sää alkoi viiletä ja järvet saivat jääpeitteen myös eteläisessä Suomessa. Kuu-kauden lopulla satoi lunta. Helmi- ja maaliskuussa lumipeite vahvistui ja pakkaset jatkuivat. Kun maaliskuussa otettiin järvistä talvinäytteitä, jääkannet olivat keskimääräistä ohuempia, noin 25 cm, sillä kireistä pakkasista huolimatta jääkannet eivät vahvistuneet lumipeitteen alla.

Huhtikuu oli hieman tavanomaista sateisempi ja lämpimämpi. Järvistä jäät lähtivät huhtikuun lopulla. Jäiden lähtö oli 2000-luvulle myöhäinen, mutta pitkän ajan keskiarvoihin nähden tavanomainen.

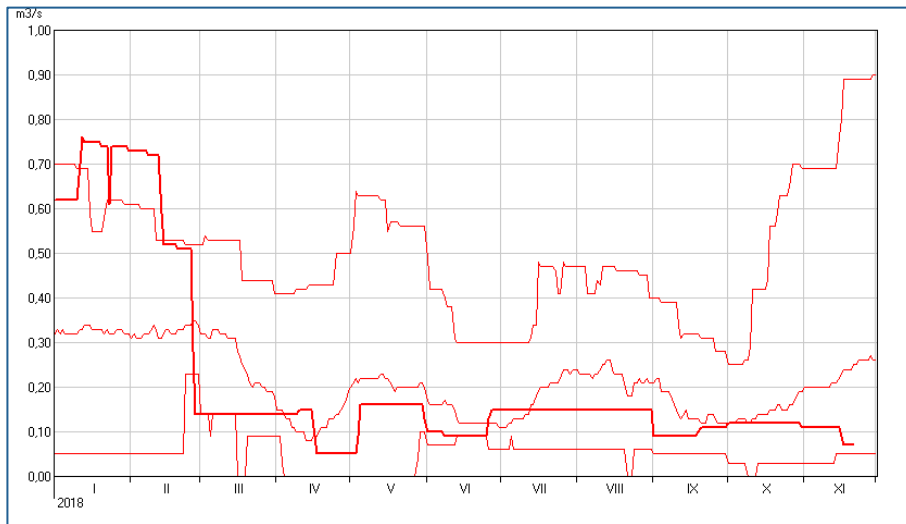
Kevät ja alkukesä olivat vähäsateisia ja lämpimiä, jonka seurauksena vedet lämpenivät nopeasti ja keväinen täyskiertoaika järvissä jäi lyhyeksi. Kokonaisuudessaan kesä oli lämmin ja vähäsateinen. Valumavesien järviin tuoma kuorma oli kesällä selvästi tavanomaista vähäisempi. Pinta- ja pohjavesien pinta oli jo elokuussa tavanomaista matalampi monin paikoin.

Elokuussa näytteenotto-olosuhteet olivat kesäiset. Vedet olivat lämpimiä ja kerrostuneissa vesissä lämpötilakerrostuneisuus oli jyrkkä.

Elokuun jälkeen syksy jatkui lauhana ja syyskuuta lukuun ottamatta vähäsateisena (kuva 3.1). Marraskuun loppuun mennessä järvien vedenpinnat eivät olleet lähteneet nousuun vaan olivat tavanomaista selvästi matalampia. Tästä johtuen mm. Hirvijärvestä lähtevän veden juoksutus on koko syksyn ollut keskimääräistä pienempää (kuva 3.2).



Kuva 3.1. Kuukauden sadesumma ja keskilämpötila Hyvinkäällä, Hyvinkäänkylän mittausasemalla vuonna 2018 ja vertailujaksolla 2000-2017. Tiedot: Ilmatieteen laitos, Avoin data.



Kuva 3.2. Hirvijärvestä lähtevän veden virtaama Q (m^3/s) vuonna 2018 (paksuin viiva) ja vertailujaksolla (2000-2017) minimi, maksimi ja keskivirtaama (ohuet viivat). Tiedot: SYKE Avoin tieto.

4 Hirvijärvi

Hirvijärven valuma-alue on kooltaan 2 720 ha. Siitä suurin osa sijoittuu Lopen kuntaan, sillä luoteessa valuma-alueen raja ulottuu yli viiden kilometrin etäisyydelle järvestä. Idässä ja pohjoisessa eli Riihimäellä, järven rannasta valuma-alueen rajalle on enimmillään kilometri ja paikoin vain satakunta metriä. Etelässä, Hyvinkään puolella, valuma-alueen raja kulkee 2-3 kilometrin päässä rannasta. Valuma-alueen maaperä koostuu pääasiassa moreenista, pienistä avokallioista sekä alavilla kohdilla savesta ja turpeesta. Maaperää peittävät metsät ja suot, joiden peitossa valuma-alueesta on yhteensä 85 %. Peltoja valuma-alueella on melko vähän, 260 ha. Ne sijaitsevat pääasiassa järven luoteis- ja länsipuolella. Kyseiseltä alueelta Hirvijärveen laskee Vehkalamminoja. Pellot eivät ulotu missään kohdassa Hirvijärven rantaan, vaan välissä on kaikkialla luontainen suojavaiohyhyke.

Pinta-alaltaan 430 hehtaarin kokoinen, keskisyvyydeltään 12,9 metrinen, kirkasvetinen Hirvijärvi on merkittävä luonto- ja virkistyskäyttökohde. Järvi on tyypiltään *Pieni- ja keskikokoinen vähähumuksinen järvi* (Vh), ja sen ekologinen tila on erinomainen (2013).

4.1 Ekologinen tila

Hirvijärven ekologisen tilan luokituksessa on hyödynnetty Hyvinkään pintavesiseurannan vedenlaatu ja kasviplanktonaineistoja sekä ELY-keskuksen teettämiä vedenlaatu-, kasviplankton-, pohjaeläin- ja koekalastusaineistoja.

Vedenlaatutulosten perusteella Hirvijärven fysikaalis-kemiallinen luokka on erinomainen; fosforipitoisuus on matala, kesinä 2005-2017 järven päällysvedessä (0-5 m) keskimäärin 9 µg/l ja tyypipitoisuus 640 µg/l. Järven alusvedessä happipitoisuus on ollut hyvä, 8,1–13,3 mg/l. Seuranta-kesinä levätuotantoa kuvaava α-klorofyllipitoisuus on ollut järvestä keskimäärin 5,7 µg/l ja veden väriluku 37 mg Pt/l.

Järven biologinen tila on kasviplanktonin (α-klorofylli, kasviplanktonbiomassa ja haitallisten sinilevien osuus) perusteella hyvä, kalaston (kalabiomassa, yksilömäärä, särkikalojen osuus ja indikaattorilajit) ja syvänpohjaeläinten perusteella erinomainen. Perustelussa erinomaiselle ekologiselle luokalle korostetaan, että järven pohjaeläimistöön kuuluu hapekkaiden syvänteiden harvinaisuuksia. Ainakin paikoin pohjalla elää myös suuri, pallomainen *Nostoc zetterstedtii*, joka on harvinainen karujen, kirkasvetisten järvien hapekkailla pohjilla elävä sinilevä ja kertoo järven erinomaisesta tilasta.

Hirvijärven tila on hydrologis-morfologisen luokittelun perusteella tyydyttävä. Tila on hyvää heikempi, sillä laskujoessa on pato, joka on nk. hymo-luokittelussa katsottu jonkinlaiseksi vaelluseteeksi. Se ei kuitenkaan näytä vaikuttavan järven ekologiseen tilaan, koska kalaston perusteella luokka on erinomainen.

Hirvijärvestä kemiallinen tila on hyvää huonompi. Se perustuu Suomen ympäristökeskuksen asiantuntija-arvioon, sillä järven ahventen elohopeapitoisuuksia ei ole tutkittu. EU:ssa tunnistetut haitalliset aineet vaikuttavat järvieliöstön kemialliseen tilaan. Metalleista elohopean pitoisuus kalassa ylittyy vähähumuksissa järvestä sekä kangas- ja savimaiden joissa yleisesti Suomessa, oletettavasti myös Hirvijärvestä. Pitoisuus on seurausta elohopean kaukokulkeumasta ja luonnonolosuhteista.

4.2 Virtaama ja vedenlaatu

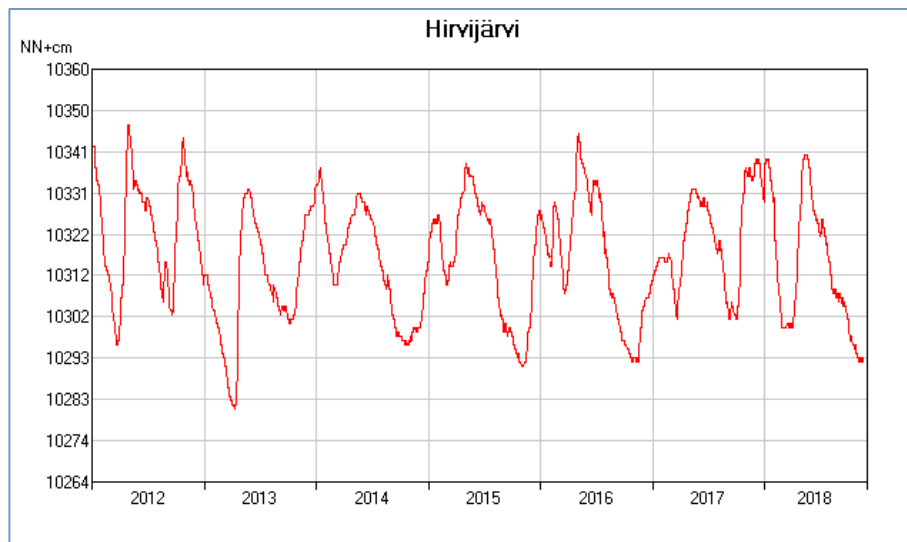
Hirvijärven vedenlaadun seuranta on tehty Riihimäen ja Hyvinkään seurantaohjelmiin perustuen kolmen vuoden välein. Järvi on vesienhoitoalueen seurantakohde, josta Hämeen ELY-keskus vastaa. Myös Hämeen ELY on ottanut järvestä myös vesinäytteitä, eliöstönäytteitä ja määrittänyt Hyvinkään seurannassa otetut kasviplanktonnäytteet. Hirvijärvestä on valtakunnallisen leväseurannan havaintopaikka.

Viime vuosina järven rannoilla havaitut sinileväkukinnat ovat aiheuttaneet huolta Hirvijärven tilasta ja sen kehityssuunnasta järven ranta-asukkaiden piirissä. Hirvijärven suojeluyhdistys teetti

järvelle kuormitus selvityksen, jonka tulokset on koottu raporttiin *Hirvijärven ravinnekuormitus ja kunnostamistoimenpiteet* (2012). Raporttiin voi tutustua järviyhdistyksen kotisivuilla www.hirvijarvi.org.

Hirvijärven, Suolijärven ja Kytäjärven vedenkorkeutta on säännöstelty vuoden 1955 lupaan pohjautuen. Nykyinen säännöstelyvelvoite on HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut kuntayhtymällä. Viimeisin säännöstelyluvan tarkistus on vuodelta 2017 (AVI Etelä-Suomi päätös nro 232/2017/2, Dnro ESAVI/4291/2015, 3.11.2017). Sen toteuttaminen aloitetaan keväällä 2019.

Hirvijärven valuma-alueen pinta-ala on vain kuusinkertainen järven alaan verrattuna. Lähes 30 metriä syvässä järvestä on tilavuutta yli 55 milj. m³ ja järven lähtövirtaama on keskimäärin 0,22 m³/s. Veden teoreettinen viipymä Hirvijärvestä on pitkä, yli kymmenen vuotta.



Kuva 4.1. Vedenkorkeus (NN) Hirvijärvestä vuosina 2012-2018.

Hirvijärvestä otettiin vesinäytteet maaliskuu- ja elokuussa järven keskisyvänteestä, missä kokonais syvyys oli lähes 26 metriä. Näytteet otettiin päällysvedestä metrin syvyydestä, viiden metrin syvyydestä ja alusvedestä (25 m). Levä tuotantoa osoittavan α -klorofylli:n pitoisuus määritettiin kokoomänäytteestä 0-2 metriä. Maaliskuun näyte otettiin talven alivesikautena 14.3. ja kesä näyte 14.8., jolloin vedenkorkeus oli ajankohdalle melko tavanomainen (kuva 4.1).

4.3 Happi- ja humuspitoisuus

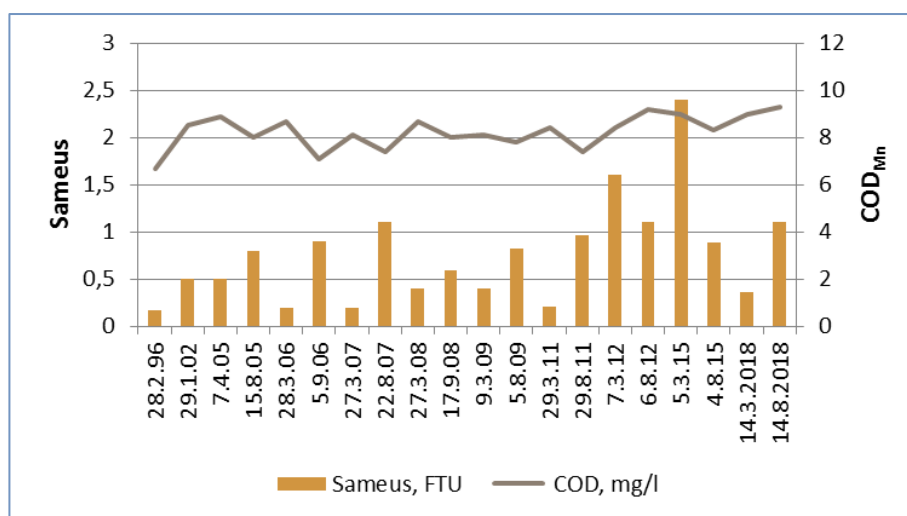
Hirvijärvestä vesi oli talvella erittäin kylmää myöhäisen jäätymisen seurauksena. Maaliskuussa järven pohjan läheisyydessä veden lämpötila oli vain 1,7 °C. Happitilanne oli järven koko vesimassassa hyvä, alimmillaan pohjan läheisyydessä 8,1 mg/l.

Kesällä järven valaistu vesikerros ulottui lähes kuuden metrin syvyyteen. Päällysvesi, viidenkin metrin syvyydessä, oli lämmintä, noin 20 °C. Termokliini eli lämpötilan harppauskerros sijaitsi ennen 7 metrin syvyyttä, jossa veden lämpötila oli enää 11,6 °C. Pohjan läheisessä vedessä lämpötila oli 5 °C.

Hirvijärnessä vesi oli kirkasta, sameusarvo kesällä 1 FTU ja kemiallisen hapenkulutuksen arvo, 9 mg/l eli vain lievää humusleimaa osoittava (kuva 4.2). Veden väriluku oli 40 mg Pt/l ja näkösyvydeksi mitattiin näytteenottohetkellä 2,8 metriä, mikä on vuosia 2012 ja 2015 vastaava.

Talvia 2015 ja 2012 edelsi leuto sateinen loppusyksy, jolloin järveen tuli valumavesiä vielä joulukuussa. Tämän oletettiin lisäävän hieman talvisameutta. Talvella 2018 veden sameus oli pitkän ajan tasolla (kuva 4.2), vaikka myös syksy 2017 oli erittäin lauha ja sateinen. On mahdollista, että edellisvuosina järven lähivaluma-alueella oli tehty metsätöitä, jotka lisäsivät huuhtoumia järveen.

Hirvijärnessä veden pH-arvo oli lähellä neutraalia ja alkaliniteetti korkea, 0,28 mmol/l, osoittaen järven puskurikyvyn olevan hyvä.

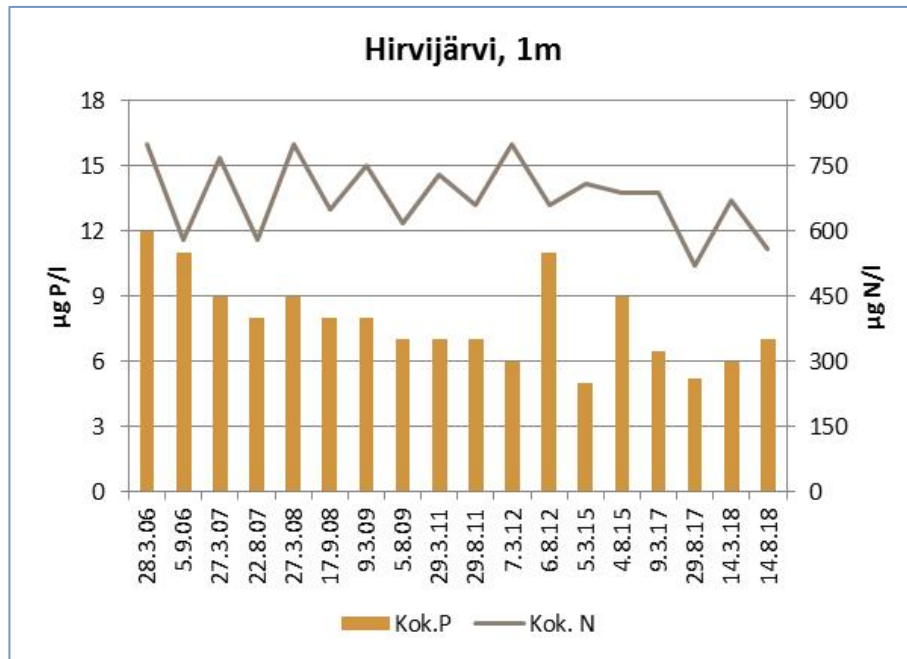


Kuva 4.2. Veden sameusarvot ja humuspitoisuutta kuvaavan kemiallisen hapenkulutuksen arvot Hirvijärven päällysvedessä (1 m).

4.4 Ravinteet ja levät

Hirvijärnessä ravinnepitoisuudet olivat matalia. Vuosikeskiarvoiksi laskettuna kokonaisfosforia oli järven päällysvedessä 7 µg/l ja typpeä 615 µg/l, mikä on seurantajakson matalimpia pitoisuuksia. Liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat talvella järven alusvedessä hieman koholla, kesällä lähellä määrittärajaa 2 µg/l. Ravinnepitoisuuksien perusteella Hirvijärvi oli selvästi fosforirajoitteinen eli fosfori oli levien kasvua säätelevä ravinne.

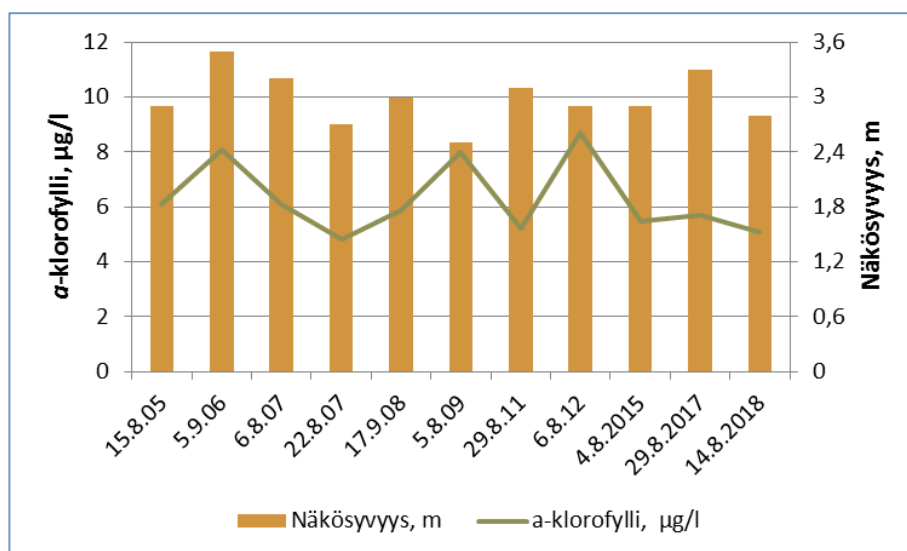
Rehevyytasoltaan Hirvijärvi oli karu tai enintään lievästi rehevä. Typpipitoisuudet olivat lievästi humuksiselle järvelle koholla, mutta vuosina 2017 ja 2018 viime vuosien matalimpia (kuva 4.3).



Kuva 4.3. Kokonaisravinnepitoisuudet Hirvijärven päällysvedessä keskiosan syvänteessä seurantaajaksolla 2006-2018.

Järven levätuotantoa kuvaava α -klorofyllin pitoisuus, vesikerroksessa 0-2 m, oli elokuussa 5,1 $\mu\text{g/l}$ eli lievästi rehevälle vedelle tunnusomainen (kuva 4.4). Silmämääräisesti levää esiintyi 1 m ja 5 m vesinäytteissä, mutta järven pintaan levää ei ollut kasaantunut havaintoalueella. Kesän 2018 leväseurannassa havaittiin hieman sinileviä eli syanobakteereita vain elokuun puolivälissä (<http://www.jarviwiki.fi/wiki/Levättilanne>).

Ympäristöhallinnon leväkisterin mukaan Hämeen ELY-keskus oli ottanut Hirvijärvestä kasviplanktonnäytteet heinä- ja elokuussa 2017. Näytteissä kasviplanktonbiomassat (1,00 ja 0,77 $\mu\text{g/l}$) ja haitallisten sinilevien osuudet (0,62 ja 4,66 %) olivat hyvälle /erinomaiselle ekologiselle tilalle tunnusomaisia.



Kuva 4.4. Levätuotantoa osoittava α -klorofyllin pitoisuus ($\mu\text{g/l}$) ja näkösyvyys (m) Hirvijärvestä elokuussa 2005-2018.

4.5 Hygienia

Hirvijärven seurannan yhteydessä suolistoperäiset bakteerit analysoitiin syvänteen kaikista näyttesyvyyksistä. Analyysien mukaan ulosteperäisiä bakteereita esiintyi vähän tai ei lainkaan. Korkein todettu pitoisuus oli järven alusvedessä, 4 kpl/100 ml. Bakteerit saattoivat olla lähtöisin esim. lintujen ulosteista. Uima- ja virkistyskäyttöön veden laatu oli hyvä.

4.6 Kuormituksen tarkkailu

Suomen ympäristökeskuksen WSFS-vesistömallijärjestelmän mukaan Hirvijärven suurimpia ravinnekuormittajia ovat maa- ja metsätalous. Pääosa maatalousmaasta sijaitsee järven länsipuolella. Järven lounais- ja eteläpuoli ovat metsäistä. Ilmakuvien perusteella metsissä on verraten paljon paljaaksi hakattuja alueita. Tarkempaa tietoa maa- ja metsätaloudesta tulevasta haja-kuormasta ei ole.

Hirvijärven pohjoisrannalla sijaitsevalla Hirvijärven seurakunnan leirikeskuksella on jätevesiensä käsittelyä varten puhdistamo. Se on biologis-kemiallinen aktiivilietelaitos, joka on mitoitettu puhdistamaan 120 asukkaan jätevedet. Vuoden 2017 tarkkailukertojen perusteella Hirvijärven leirikeskuksessa muodostui käsiteltäviä jätevesiä 1,9 m³/d.

Puhdistettu jätevesi johdetaan maasuodatukseen, josta vesi päättyy pelto-ojaan ja edelleen Vähäjärvestä Hirvijärveen virtaavaan ojaan. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys tarkkailee leirikeskuksen puhdistamon toimintaa ja kuormitusta. Tarkkailukertoja on vuosittain neljä. Vähäjärven laskuojan veden laatua on tutkittu kahdesti vuodessa.

Tarkkailun perusteella veden hygieenisen laadun on todettu heikentyneen purkuoajassa sekä jätevesivaikutuksen ylä- että alapuolisella havaintopaikalla. Ilmeisesti ojan yläjuoksulla karjan laidunalueen valumavedet heikentävät ojaveden hygieenistä laatua. Merkittävää ravinnekuormituksen kasvua jätevesien vaikutuksesta ei ole todettu.

Hirvijärven leirikeskuksen puhdistamolle ollaan rakentamassa uutta maasuodatuskenttää, jolloin jätevesien purkupaikka myös siirtyy.

4.7 Seurannan jatkaminen

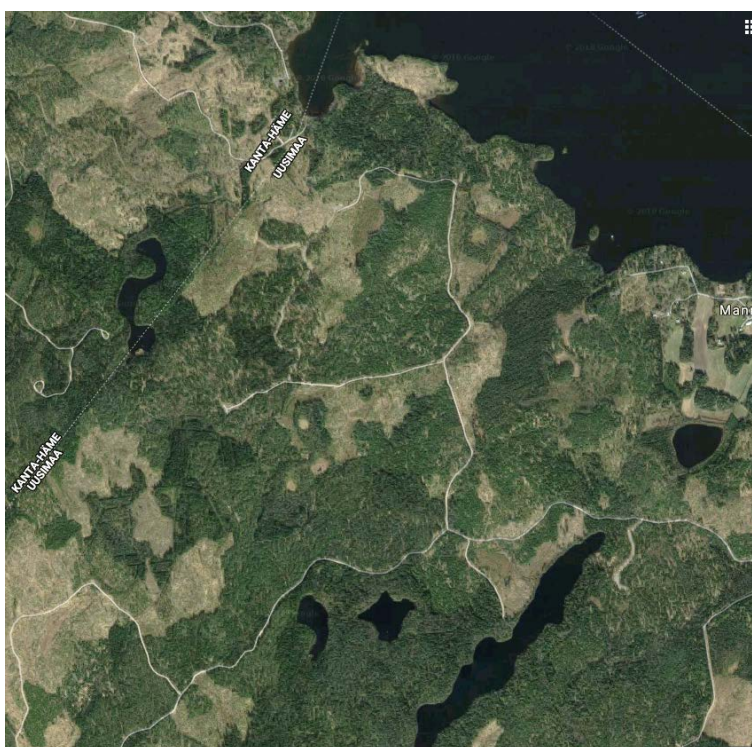
Hirvijärvi on arvokas järvi vähävetisellä alueella luonto- ja virkistyskäyttökohteena. Lisäksi järvi on pääkaupunkiseudun vesihuollon vararaakavesilähde. Hirvijärven keskisyvänteen seurantatulokset osoittavat, että järven vedenlaatu on erinomainen, eikä muutosta rehevämpään suuntaan ole todettavissa.

Järven veden laadun säännöllistä seurantaa on hyvä jatkaa kolmen vuoden välein nykyisessä laajuudessaan yhteistyössä Hämeen ELY-keskuksen ja Riihimäen kaupungin kanssa. Joidenkin vedenlaatumuuttujien (alkaliniteetti, sähkönjohtavuus, väriluku, rauta) vähentäminen väliveden analyysivalikoimasta on mahdollista.

Hirvijärven kuormituselvityksessä olevien purojen tarkkailutarve tulee arvioida erikseen. Jos järven valuma-alueella toteutetaan kunnostustoimenpiteitä, näiden vaikutusten seuranta on tarkoituksenmukaista. Kesän viikoittaisen leväseurannan jatkuminen järvellä on myös tärkeää.

5 Hirvijärven valuma-alueen lammet

Hirvijärven eteläpuolen valuma-alue on metsäistä kalliomaata. Alueella on pieniä metsälampia, joiden vedet laskevat Hirvijärven etelärantaan. Nämä purot olivat mukana Hirvijärven suojeluyhdistyksen toteuttamassa kuormituselvityksessä 2011-2013 (www.hirvijarvi.org). Selvityksessä kiinnitettiin huomiota laajoihin metsähakkuisiin mm. Hirvikorven alueella, jonka latvavesiä ovat Kirjavat ja Kaveton (kuva 5.1).



Kuva 5.1. Hirvijärven lounaispuolen alueella sijaitsevien Rautajalanlammin (vasen reuna) ja Kirjavat-lampien rannat ovat metsäisiä. Kavettoman (alareuna) luoteisrannalta metsä on ranta- puustoa lukuun ottamatta hiljattain hakattu. (kuva: Google, tulostettu 13.12.2018).

5.1 Kirjavat ja Kaveton

Kirjavat

Kirjavat ovat Kaveton-lampeen ja edelleen Hirvijärveen laskevia pienvesiä. Läntinen Kirjava laskee metsäojaa pitkin idänpuoleiseen Kirjavaan, jonka laskuoja vie vedet Kavettomaan. Kirjavien

ja Kavettoman valuma-alueet ovat paikoitellen soistuneita metsämaita ja lampien rannat ovat luonnonsuojelualuetta.

Lammista läntinen Kirjava on syvempi, mutta pinta-alaltaan (1,5 ha) hieman itäistä Kirjavaa (2 ha) pienempi. Länsi-Kirjavassa vesisyvyys on havaintopaikalla 11 metriä, itäisessä Kirjavassa 7 metriä. Veden teoreettinen viipymä itäisessä lammessa on puolisen vuotta, läntisessä vuoden pidempi.

Vesinäytteet otettiin molemmista lammista metrin syvyydestä ja metri pohjan yläpuolelta. Edelliset seuranta-*näytteet* lammista oli otettu vuonna 2006. Aikaisempaa tietoa Kirjavista on vuosilta 1984 ja 1997.

Kirjavat ovat erittäin ruskeavetisiä humuslampia. Läntisessä Kirjavassa väriluku, 120 mg Pt/l, oli hieman itäistä Kirjavaa, 170 mg Pt/l, alempi, kuten myös pH-arvot 5,3-5,5. Molemmissa lammissa vedet olivat kirkkaita, sameus alle 1 FTU, ja sähkönjohtavuusarvot, 3 mS/m, olivat kuormittamattoman, luonnontilaisen veden tasoa. Valaistun vesikerroksen paksuus lammissa oli noin 2 metriä.

Lämpötilan harppauskerros oli kesällä lähellä pintaa ja alusveden osuus lampien vedestä oli suuri. Läntisessä Kirjavassa lämmintä päällysvettä oli vain muutama metri, sillä jo 3 metrin syvyydessä lämpötila oli vain 7 °C. Molempien lampien alusvesi oli hapetonta ja päällysvedessäkin happivaje, 60-80 %, oli suuri.

Kirjavien päällysveden fosforipitoisuus, 13-18 µg/l ja typpipitoisuus 490-820 µg/l, ovat lievästi rehevän veden pitoisuustasoa. Hapettomassa alusvedessä liukoisen fosfaatin ja ammoniumtyypen pitoisuudet olivat korkeita. Läntisessä Kirjavassa levämäärää kuvaava *α*-klorofylli, 7,5 µg/l, oli matala, itäisessä Kirjavassa rehevän veden tasoa, 25 µg/l.

Kaveton

Pitkänomaiseen, pinta-alaltaan lähes 11 hehtaarin Kaveton-lampeen vedet kertyvät noin 139 hehtaarin metsäiseltä valuma-alueelta, jossa sijaitsevat Kirjavat-lammet. Kavettomasta vesi virtaa Hirvikorvensuon kautta Hirvijärveen. Noin 11 metriä syvässä lammessa veden viipymä on yli vuoden.

Kavettomat rannat ovat pääosin suojeltu luonnonsuojelulailla. Lammen luoteisrannalla on tehty laaja avohakkuu edellisen seurantavuoden jälkeen. Hakkuualue on ojitettu ja pääosa alueen vesiä virtaa Kavettoman laskuojaan ja edelleen Hirvikorven suon kautta Hirvijärveen.

Kavettomasta vesinäytteet otettiin syvänealueen päällysvedestä (1 m) sekä alusvedestä (10,5 m) maalisi- ja elokuussa. Edelliset seurantavuodet lammella olivat 2006 ja 2012. Talvisin näkösyvydeksi on mitattu noin 90 cm, kesällä 0,9-1,6 m. Elokuun näytteenottopäivänä, jolloin näkösyvydeksi mitattiin 1,1 m, oli navakka luoteistuuli.

Kavettomassa vesi oli ruskeaa, väriluku 110-160 mg Pt/l, ja selvästi hapanta, pH < 6. Veden puskurikykyä happamoitumista vastaan kuvaava alkaliniteetti oli päällysvedessä huono, kesällä

2018 seurantakertojen matalin. Päälysveden pH-arvoissa oli todettavissa myös talvella lievää laskua, pH 5,8 → pH 5,5.

Happamoitumisen seurauksena kalojen lajimäärä vesistöissä vähenee. Happamoituneen järven yleisin laji on ahven, mutta myös kiiski ja hauki selviytyvät joissakin happamoituneissa järvissä. Ahvenkannoissa tapahtuu muutoksia, kun keskimääräinen pH on 5, ja särkikannoissa kun pH on 5,5 - 6. Happamuutta suhteellisen hyvin kestävä ahven häviää järvistä, joiden keskimääräinen happamuus on 4,8 ja särki vastaavasti happamuudessa 5,5 (Tuunainen ym. 1991).

Elokuussa Kavettoman pintavesi oli lämmintä, 23 °C, mutta jo kolmen metrin syvyydessä selvästi viileää, 13 °C. Termokliinin alapuolella järven alusvesi oli melko lämmintä 5-6 °C. Siitä huolimatta alusvedessä happea oli vähän jäljellä sekä kesällä että talvella. Kavettoman päälysvedessä happitilanne oli hyvä.

Kaveton on ravinnepitoisuuksien perusteella lievästi rehevä. Elokuussa 2018 päälysveden kokonaisfosforipitoisuus, 12 µg/l, ja kokonaistyyppipitoisuus, 540 µg/l, olivat seurantajakson matalimpia. Alusvedessä kokonaisfosforipitoisuus, 18 µg/l, oli vain vähän päälysvettä korkeampi. Lammen levätuotantoa kuvaava α -klorofyllipitoisuus, 8 µg/l, osoitti vain lievää rehevyyttä ja oli seurantakertojen matalin.

5.2 Rautajalanlammi

Kooltaan noin kolmen hehtaarin kokoisen Rautajalanlammin valuma-alue on lähes 500 hehtaaria. Valuma-alue on soista metsämaata ja myös lammen rannat ovat soistuneet. Lammen lähivaluma-alueen metsissä ei ole tehty hakkuita, mutta lammen pohjoispuoli, Hirvijärveen asti, on laajalti hakattu. Maisemallisesti Rautajalanlammi on hyvin kaunis. Lammen rannalla, Lopen puolella, on yksi vaatimaton kesämökki.

Lähes neljä metriä syvästä Rautajalanlammista otettiin seurantanäytteet vain päälysvedestä (1 m). Edelliset seurantavuodet lammella oli 2006 ja 2012.

Rautajalanlammissa vesi oli erittäin ruskeaa, väriluku 290 mg Pt/l, ja hapanta pH 4,9-5,3. Alkaliniteettiä oli huono. Tilanne oli edellistä seurantakertaa vastaava. Happitilanne Rautajalanlammissa on ollut kaikilla seurantakerroilla huono. Päälysvedessä hapen kyllästysvajausta on ollut suuri avovesiaikanakin. Elokuussa 1 metrin syvyydessä vesi oli lähes hapetonta.

Rautajalanlammissa veden ravinnepitoisuudet olivat rehevälle vedelle tunnusomaisella tasolla. Kesällä päälysveden kokonaisfosforipitoisuus oli 25 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 790 µg/l. Pitoisuudet olivat edeltäviä seurantakertoja matalampia. Heikosta happitilanteesta huolimatta merkkejä sisäkuormituksesta ei ollut. Lammen päälysvedestä mitattu klorofylli α -pitoisuus, 22 µg/l, osoitti veden rehevyyttä, mutta oli seurantakesien matalin.

5.3 Pahanojanlammi

Pahanojanlammi on pieni, 2,3 ha, matala (2,5 m) suolampi. Sen valuma-alue, 28 ha, on metsäinen. Lammen pohjoisrannalla on viljelystä poistuneita peltoja. Pahanojanlammista vedet laskevat Hirvijärven Mannilanlahteen. Veden teoreettinen viipymä lammessa on noin puoli vuotta.

Pahanojanlammesta vesinäytteet otettiin talvella 1 m syvyydestä. Näkösyvydeksi mitattiin 55 cm. Kesän näytteet otettiin rannalta pitkävartisella pullonoutimella. Aikaisemmin (2006 ja 2012) lammelle oli viety vene peltotietä pitkin. Peltoja ei viljellä enää ja tien huonon kunnon takia rantaan ei saatu venettä. Lammen rannat ovat niin soistuneet ja kasvittuneet, että rannalta otettu näyte jouduttiin ottamaan kasvittuneelta alueelta.

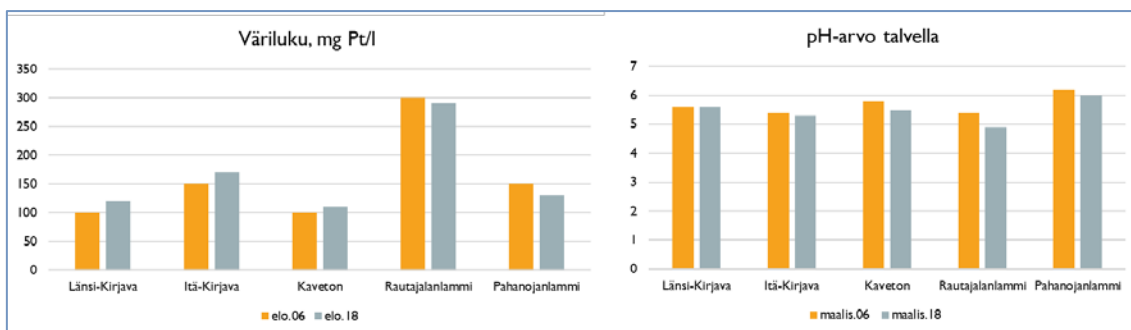
Pahanojanlammin vesi oli ruskeaa humusvettä, minkä pH 6 oli talvella selvästi happaman puolella. Alkaliniteettiä lammessa olivat hyvät, mm. valuma-alueen savisesta maaperästä johtuen. Jääpeitteisenä aikana Pahanojanlammen vesi oli lähes hapetonta.

Ravinnepitoisuudet lammessa olivat rehevän veden pitoisuustasoa, talvella kokonaisfosforipitoisuus 26 µg/l ja kokonaistyppi 1000 µg/l. Elokuussa rannalta otettu näyte oli kirkas, sameus alle 1 FTU, mutta veden kokonaisfosforipitoisuus oli korkea 300 µg/l.

5.4 Seurannan jatkaminen

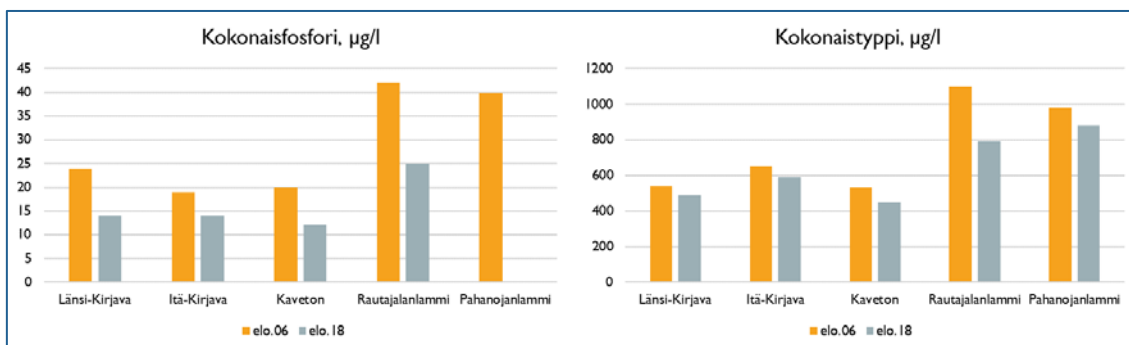
Kirjavat, Kaveton ja Rautajalanlammi ovat Hirvijärven valuma-alueen metsälampia. Niiden veden laatuun vaikuttavat ensisijaisesti vaihtelut hydrologisissa olosuhteissa sekä lampien valuma-alueilla tehtävät metsätaloustoimenpiteet. Pahanojanlammi on maastossa sijainniltaan edellisiä kymmenisen metriä alempana ja valuma-alue osittain savimaata.

Kaikki seurantalammit ovat pieniä humusvetisiä lampia, joissa veden pH on selvästi hapan. Kavettomassa veden pH oli edelleen hieman laskenut ja alkaliniteetin arvo oli huono (kuva 5.2). Veden happamoituminen saattoi rajoittaa kalojen, etenkin särkikalojen elinolosuhteita lammessa. Rautajalanlammessa ja Pahanojanlammessa heikko happitilanne rajoittaa kalojen selviämistä lammissa.



Kuva 5.2. Lampien päällysveden (1 m) väriluku kesällä ja pH-arvo talvella vuosina 2006 ja 2018.

Kirjavat ja Kaveton ovat ravinnetilaltaan lievästi reheviä, Rautajalanlamppi ja Pahanojanlammi reheviä. Vuonna 2018 järvien päällysvesissä ravinnepitoisuudet olivat selvästi edeltävää seurantavuotta 2006 matalampia (kuva 5.3). Vastaava tilanne oli Hirvijärnessä. Ainakin osittain tämä johtui seurantavuoden vähäsateisuudesta.



Kuva 5.3. Lampien päällysveden (1 m) ravinnepitoisuudet kesinä 2006 ja 2018.

Kavettomassa veden laadun seurannan jatkamista kuuden vuoden välein suositellaan. Luonnon-tilaisten Kirjavat-lampien harva seuranta on arvokasta ympäristön tilan seuranta. Kulkuyhteydet Rautajalanlammille ja Pahanojanlammille ovat huonot ja Pahanojanlammen rantojen voimakkaasta soistumisesta johtuen lammelle pääsy on myös hankalaa. Näiden lampien veden laadun seurannan jatkaminen ei ole välttämätöntä. Jos seuranta halutaan jatkaa, sen voisi ajoittaa vain jääpeitteiseen aikaan.

6 Pojanjärvi

Pinta-alaltaan 23 hehtaarin kokoisen, syvimmillään alle 10 metrisen, pitkän ja kapean Pojanjärven rannalla on ollut jo pitkään vapaa-ajanasutusta sekä kauempana rannasta pysyvää asutusta. Järven rannalle on suunniteltu uutta rakentamista. Pojanjärven valuma-alue on kooltaan 200 ha. Peltoalaa valuma-alueella on vähän, noin 7 ha. Järven ranta-alueilla on tehty hakkuita, ja koillisrannan läheisyydessä, kuluvan vuoden aikana, myös maansiirtotöitä. Pojanjärnessä veden teoreettinen viipymä on keskimäärin 400 päivää. Pojanjärvestä vedet laskevat Väliojaan Hirvijärven ja Vatsianjärven välissä.

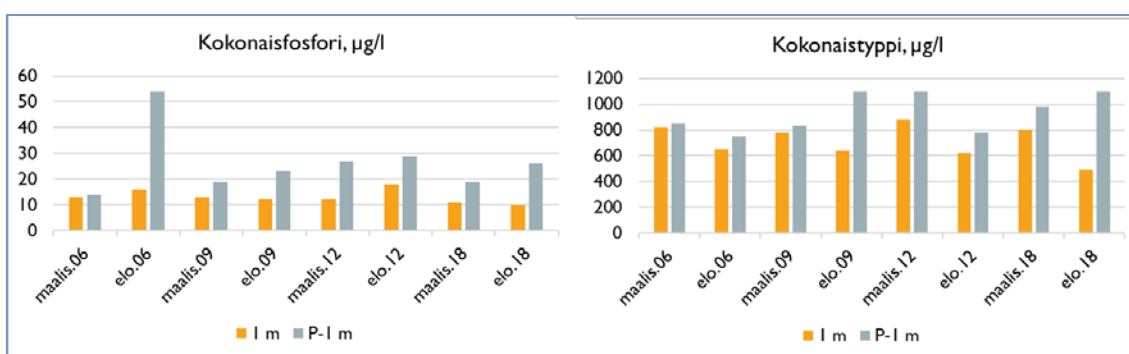
Pojanjärvi on ollut mukana Hyvinkään järviseurannassa vuosina 2006, 2009, 2012 ja 2018. Vesinäytteet on otettu päällysvedestä (1 m) sekä alusvedestä (pohja-1m).

6.1 Veden laatu

Pojanjärvi on pieni humuspitoinen järvi, jossa pH-arvo on silti neutraali. Veden väriluku on vaihdellut kesäisin järven päällysvedessä 25-80 mg Pt/l. Elokuussa 2018 se oli 60 mg Pt/l, maaliskuussa 100 mg Pt/l. Kesäisin veden näkösyvyys on ollut noin 2 metriä.

Pojanjärveen on muodostunut kesäisin lämpötilakerrostuneisuus. Lämmin päällysvesikerros on ulottunut yli kolmeen metriin. Järven alusvesi on ollut kesäisinlämmintä, noin 12 °C, tosin kesällä 2018 vain 8,7 °C. Myös talvella järven alusvesi jäähdyi aikaisempaa kylmemmäksi pitkän syyskiertoajan ansiosta. Kesällä, ja usein myös talvella, järven alusvedestä happi on loppunut. Talvella myös järven päällysvedessä on ollut kyllästysvajetta, maaliskuussa 2018 noin 40 %.

Pojanjärven päällysveden kokonaisfosforipitoisuus oli melko matala, 11 µg/l, sekä kesällä että talvella. Alusveden kokonaisfosforipitoisuus oli päällysveteen verrattuna kaksinkertainen, mutta suhteellisen matala alusveden hapettomuudesta huolimatta. Liukoinen fosfaattifosfori jäi alle analyysin määrittämissä rajoilla, sillä fosfori oli mukana järven ravinnekierrossa. Elokuussa 2018 päällysveden kokonaistyyppipitoisuus, 490 µg/l, oli seurantajakson matalin, mutta alusveden tyyppipitoisuus seurantakertojen korkeimpia (kuva 6.1). Kesällä hapettomassa alusvedessä esiintyi hapettomille olosuhteille tyypillisesti ammoniumtyyppiä.



Kuva 6.1. Kokonaisravinnepitoisuudet Pojanjärvessä seurantavuosina 2006-2018.

Elokuussa 2018 järven päällysvedessä (0-2 m) levämäärää osoittava α -klorofyllipitoisuus, 9 µg/l, oli lievästi rehevän veden tasoa. Edeltävien kesien pitoisuudet olivat 7-14 µg/l.

Pojanjärvessä veden hygieeninen laatu on ollut hyvä. Elokuussa 2018 järven päällysvedessä oli jonkin verran suolistoperäisiä bakteereita (*E. coli* 5 kpl/100 ml, suolistoperäiset enterokokit 24 kpl/100 ml), mahdollisesti eläinperäisestä kuormituksesta johtuen.

Pojanjärvessä on esiintynyt ajoittain sinilevää. Sen esiintyminen on painottunut syksyyn. Kun järven lämpötilakerrostuneisuus alkaa purkautua, ja hapettomasta alusvedestä pääsee kulkeutumaan ravinteita tuottavaan vesikerrokseen, perustuotanto voi voimistua. Pojanjärven alusvesi on usein ollut melko lämmintä, mikä on aikaistanut kerrostuneisuuden purkautumista. Kesällä 2018 järven alusvesi oli melko kylmää ja kerrostuneisuus jatkui ilmeisesti pitkään. Levähaitoista järvessä ei ollut tullut tietoa ainakaan kuntaan.

6.2 Seurannan jatkuminen

Pojanjärven koillispuolella tehty maansiirtotyö oli varsin merkittävä muutos järven läheisyydessä. Sen seurauksena alueelta tuleva valunta tulee muuttumaan. Työmaa sijaitsee lähellä vedenjakajaa, joten ilman maastokäyntiä on epäselvää, mihin alueen valumavedet virtaavat.

Pojanjärven vedenlaatu on hyvä ja pieneksi järveksi ravinnepitoisuudet ovat olleet melko matalia ja vaihtelu vähäistä. Merkittäviä levähaittoja ei ole myöskään esiintynyt. Vaikka järven alusvedestä happi on loppunut kerrostuneisuuskausina, vain maltilliset kohonneet ravinnepitoisuudet viittaavat järven sedimentin olevan hyvässä tilassa.

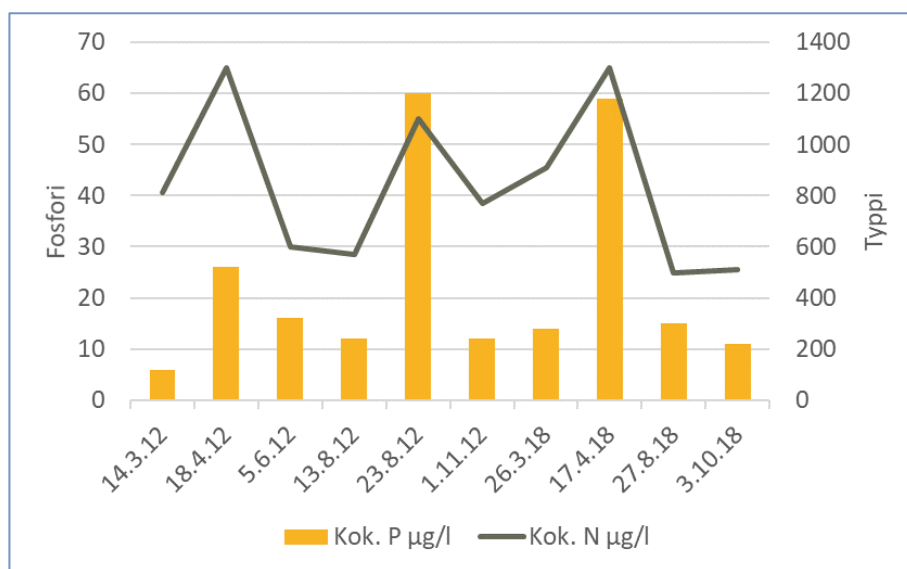
Pojanjärven tilaa on seurattu 3-6 vuoden välein. Kuuden vuoden seurantaväli on riittävä vedenlaatukehityksen perusteella. Jos järven läheisyydessä tehty maansiirtotyö laajenee ja alueelta kohdistuu valuntaa Pojanjärveen, tarvetta järven tarkkailulle tulee arvioida.

7 Suolijärvi

Jyrkkärantaisten Suolijärven lähivaluma-alue on pieni ja maankäytöltään pääosin metsää. Suurin vesimäärä tulee järveen sen pohjoispäähän laskevan Väliojan kautta, johon vedet kertyvät Hirvijärvestä, Pojanjärvestä, Myllylammesta ja Vatsianjärvestä.

Välioja

Väliojan vedenlaatua on seurattu havaintopaikalla Välioja 0,6 vuosina 2012 ja 2018 osana Riihimäen pintavesien seurantaa. Seurantavuoden 2018 vähäisistä sateista johtuen näytteenottohetken valunnat olivat melko vähäisiä. Huhtikuussa valunta oli melko tavanomainen, muut näytteet edustivat lähinnä alivesikauden tilannetta. Huhtikuussa Väliojan vesi oli selvästi samentunutta (sameus 24 FTU), muulloin kirkasta (< 3 FTU). Veden sähkönjohtavuus oli kaikilla kerroilla matala 6-8 mS/m. Huhtikuuta lukuun ottamatta ravinnepitoisuudet olivat matalia (kuva 7.1).



Kuva 7.1. Kokonaisravinnepitoisuudet Väliojassa seurantavuosina 2012 ja 2018.

Suolistoperäisten indikaattoribakteerien pitoisuudet olivat Väliojassa vuoden 2018 kaikilla seurantakerroilla melko matalia (0-110 kpl/100 ml). Vuonna 2012 yhdellä kerralla kuudesta bakteeripitoisuuksista olivat korkeita, todennäköisesti laidunalueen hulevesikuorman takia.

7.1 Suolijärven ekologinen tila

Pinta-alaltaan 186 hehtaarin kokoinen, keskisyvyydeltään 7 metrinen, kirkasvetinen Suolijärvi on säilynyt ranta-alueiltaan melko rakentamattomana. Rakentaminen on pääosin keskittynyt järven pohjoisen pääaltaan lahtien rannoille. Suolijärven järviyystyyppi on Pieni humusjärvi (Ph). Veden teoreettinen viipymä Suolijärvessä on 416 päivää.

Vedenlaatu-, klorofylli-, kasviplankton- ja kalatietojen perusteella Suolijärven ekologinen tila on erinomainen, mutta järven ylä- ja alapuolisten patojen takia hydrologis-morfologinen tila on vain tyydyttävä. Tämä laskee ekologisen tilan kokonaisluokan erinomaisesta hyvään.

Seurantakesinä 2005-2017 Suolijärven päällysvedessä (0-5 m) kokonaisfosforipitoisuus oli keskimäärin 12 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 550 µg/l. Järven alusvedessä happipitoisuus on laskenut kerrostuneisuuskausina, mutta kokonaan happi ei ole loppunut. Seurantakesinä levätuotantoa kuvaava α -klorofyllipitoisuus on ollut järvessä keskimäärin 6,3 µg/l ja veden väriluku 43 mg Pt/l.

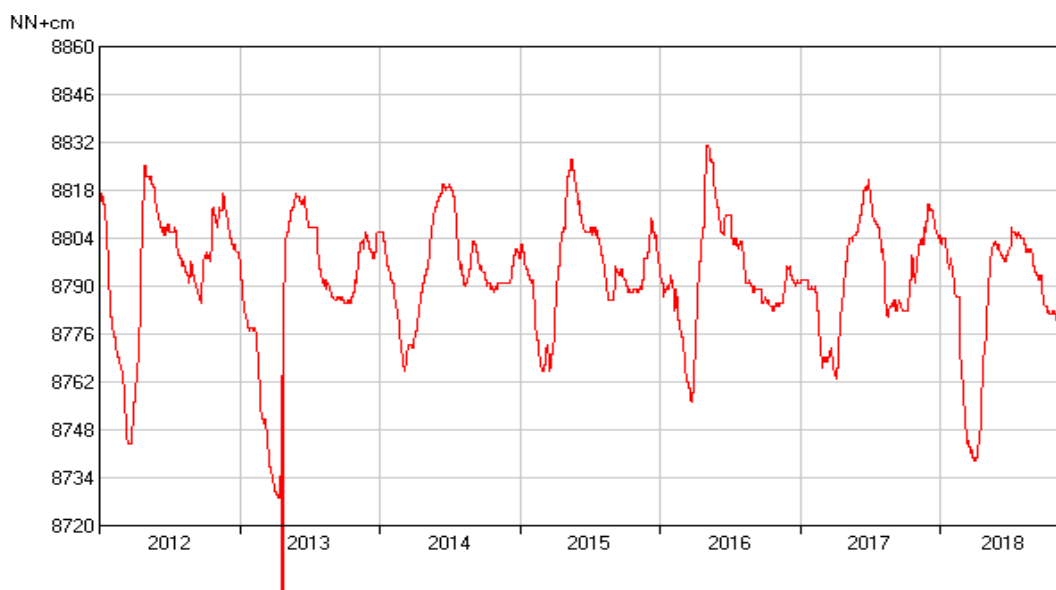
7.2 Virtaama ja vedenlaatu

Suolijärvestä lähtevän veden keskivirtaama on 0,366 m³/s Ylä-Suolijärven padolla. Pääosan vuotta 2018 juoksutus on ollut selvästi vähäisempää (kuva 7.2). Maaliskuun lopussa 2018 järven vedenpinta oli noin 70 cm tammikuun alkua alempana, mutta se nousi sulamisvesien myötä. Vuoden lopulla vesi on ajankohtaan nähden matalalla (kuva 7.3).



Kuva 7.2. Ylä-Suolijärven padolta lähtevän veden virtaama vuonna 2018. (tiedot: SYKE/Avoin tieto).

Vuonna 2018 Suolijärven seurantanäytteet otettiin maaliskuu- ja elokuussa kahdelta havaintopaikalta. Järven pohjoisosan havaintopaikalla, Holma, vesisyvyys oli 15 metriä ja eteläpään havaintopaikalla runsaat seitsemän metriä. Holman havaintopaikan seuranta toteutettiin yhteistyössä Riihimäen kanssa.



Kuva 7.3. Vedenkorkeus Ylä-Suolijärven padolla vuosina 2012-2018. (Tiedot: SYKE/Avoin tieto).

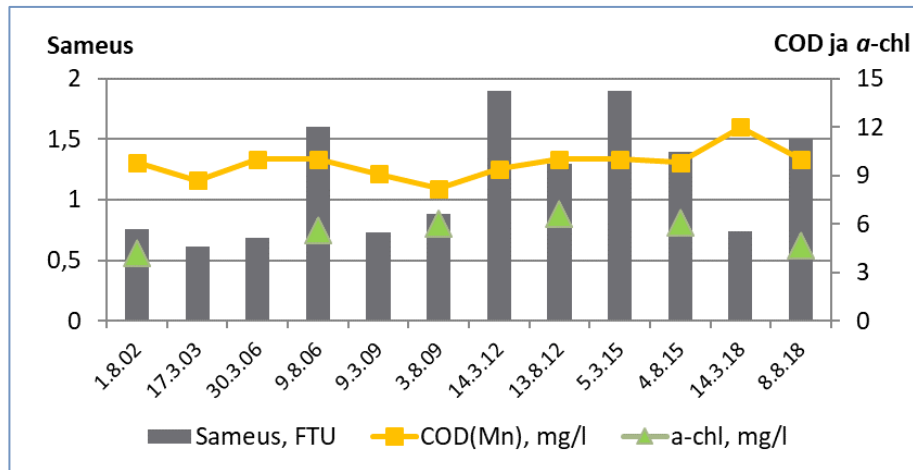
7.2.1 Happi- ja humuspitoisuus

Suolijärveen muodostui sekä talvella että kesällä lämpötila- ja happikerrostuneisuus. Järven myöhäisen jäätyminen seurauksena syksyn täyskieroaika oli ollut pitkä ja vesi oli jäähtynyt kylmäksi. Järven syvänteen kylmässä alusvedessä, 3 °C, orgaanisen aineen hajotus ja hapenkulutus olivat hidasta. Kesällä päällysvesi oli lämmintä; 22 °C jopa kolmen metrin syvyydessä, mutta viiden metrin syvyydessä enää 14 °C. Alusveden lämpötila, 7 °C, oli hieman edeltäviä kesiä matalampi. Järven eteläpää havaintopaikan alusveden (7 m) lämpötila, 11 °C, oli aikaisempaa tasoa.

Näkösyvyys Holman havaintopaikalla oli elokuussa vain 1,8 metriä, mikä oli selvästi aikaisempaa vähemmän. Vesi oli kuitenkin melko kirkasta (sameus 1,5 FTU), mutta kolmen metrin vesikerroksessa havaittiin runsaasti vesikirppuja, mikä saattoi vaikuttaa pienempään näkösyvyyteen. Järven eteläpäässä näkösyvyys oli 2,4 m.

Suolijärvessä veden väriluku oli talvella 62 mg Pt/l ja kesällä 46 mg Pt/l eli selvästi humusleimaa osoittava. Talviajan väriluku oli mm. yläpuolista Vatsianjärveä korkeampi, mutta samaa tasoa kuin vuonna 2009. Kemiallisen hapenkulutuksen arvo oli aikaisempaan tapaan melko matala, 10 mg/l, osoittaen vain lievää humusleimaa vedessä.

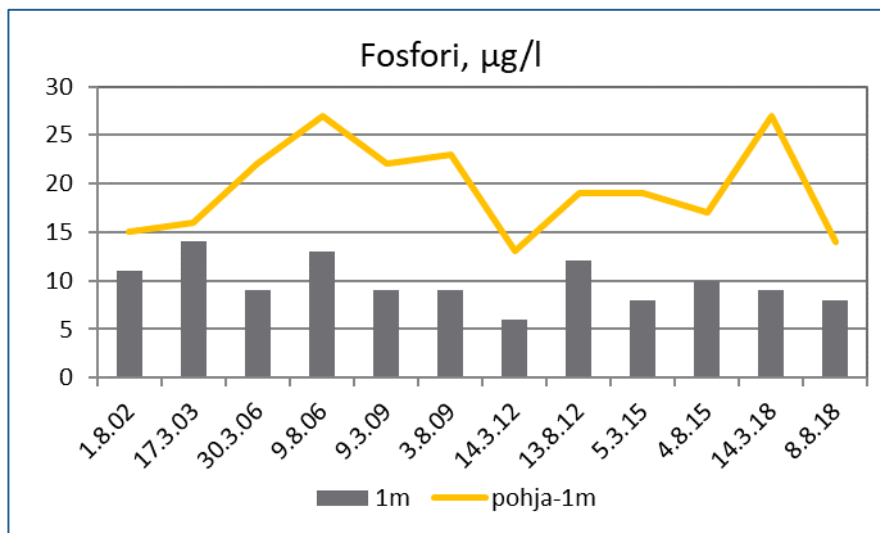
Suolijärven vesi on vain lievästi sameaa, mutta sameusarvoissa on esiintynyt vaihtelua sekä talvella että kesällä. Valunta ja virtaamatilanteet vaikuttavat todennäköisesti veden sameuteen eniten. Levien esiintymistä kuvaava α -klorofyllipitoisuus ei suoraan liity järvessä todettuun sameusvaihteluun (kuva 8.4).



Kuva 8.4. Veden sameusarvot, humuspitoisuutta kuvaavan kemiallisen hapenkulutuksen arvot Suolijärven päänlyyvedessä (1 m) ja α-klorofyllin pitoisuudet vesikerroksessa 0-2 m.

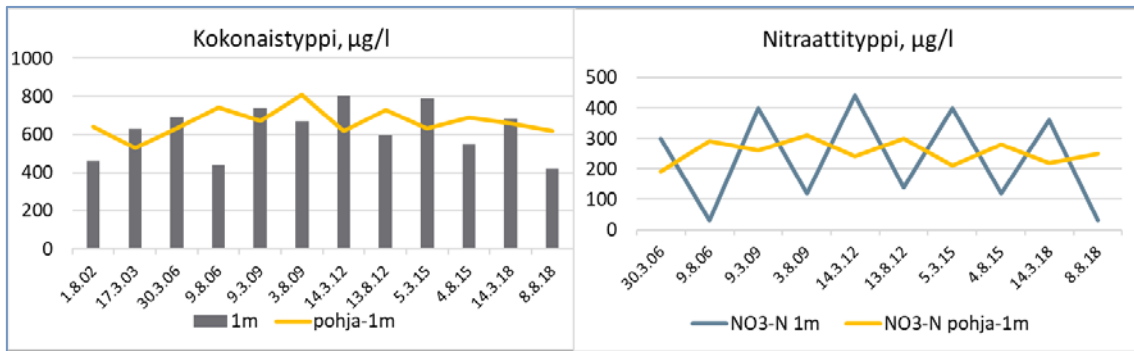
7.2.2 Ravinteet ja levät

Suolijärven päänlyyvedessä, molemmilla havaintopaikoilla kokonaisfosforipitoisuus, 8 µg/l, oli karulle järvelle tunnusomainen ja järvityypissään erimaista tilaa osoittava. Alusvedessä pitoisuus oli vain hieman korkeampi, selvimmin talvella (kuva 8.5).



Kuva 8.5. Kokonaisfosforin pitoisuudet Suolijärven päänlyyvedessä Holman havaintopaikalla vv. 2002-2018.

Kokonaistyyppipitoisuus on Suolijärven päänlyyvedessä talvella kesää selvästi korkeampi. Nitraattityypipitoisuudet laskevat kesäisin selvästi päänlyyvedessä perustuotannon seurauksena (kuva 8.6). Elokuussa 2018 nitraattipitoisuus oli vain 31-37 µg/l. Suolijärven N/P-suhde osoitti fosforin olevan kuitenkin järven päänlyyvedessä kasviplanktonituotannossa minimiravinne. Kesällä järven päänlyyvedessä, Holmassa, α-klorofyllin pitoisuus oli 4,7 µg/l ja järven eteläpäässä 5,3 µg/l. Klorofyllipitoisuudet olivat lievästi rehevän veden tasolla.



Kuva 8.6. Kokonaistypen ja nitraattitypen pitoisuudet (µg N/l) Suolijärven Holman havaintopaikalla.

7.2.3 Hygienia

Suolijärvestä on esiintynyt ulosteperäistä kuormitusta osoittavia bakteereita pieniä pitoisuuksia. Kesällä 2018 tilanne oli aikaisempaa vastaava järven molemmilla havaintopaikoilla. Pienet bakteeripitoisuudet eivät rajoittaneet järveden käyttöä. Uimavedeksi järven vesi oli hyvää.

Kaikki ranta-asukkaat voivat omalta osaltaan edistää Suolijärven tilaa kiinnittämällä huomiota kuivakäymälän tuotosten ja jätevesien asianmukaiseen käsittelyyn. Jätevesien, myös kantoveden käytöstä syntyvien, purkupaikka tulee sijoittaa mahdollisimman kauaksi rannasta. Vähäisiäkin jätevesiä ei saa johtaa suoraan vesistöön tai talousvesikaivon lähelle.

7.3 Seurannan jatkaminen

Suolijärvi on arvokas järvi luonto- ja virkistyskäyttökohteena. Lisäksi järvi on osa pääkaupunkiseudun vesihuollon vararaakavesilähde. Järven veden laadun säännöllistä seuranta on hyvä jatkaa vähintään kolmen vuoden välein nykyisessä laajuudessa yhteistyössä Riihimäen kanssa. Joidenkin vedenlaatumuuttujien (alkaliniteetti, sähkönjohtavuus, väriluku, rauta) vähentämistä väliveden analyysivalikoimasta on mahdollista.

Vedenlaatusuurannan rinnalla on hyvä seurata järven vedenkorkeus- ja virtaamavaihtelua.

Järven ekologista tilaa kuvaavan tiedon saaminen Suolijärvestä on tärkeää. On toivottavaa, että järvellä kalastavat ranta-asukkaat ja osakaskunnat voisivat osallistua kalaston haitta-ainetutkimuksiin yhteistyössä viranomaisten kanssa.

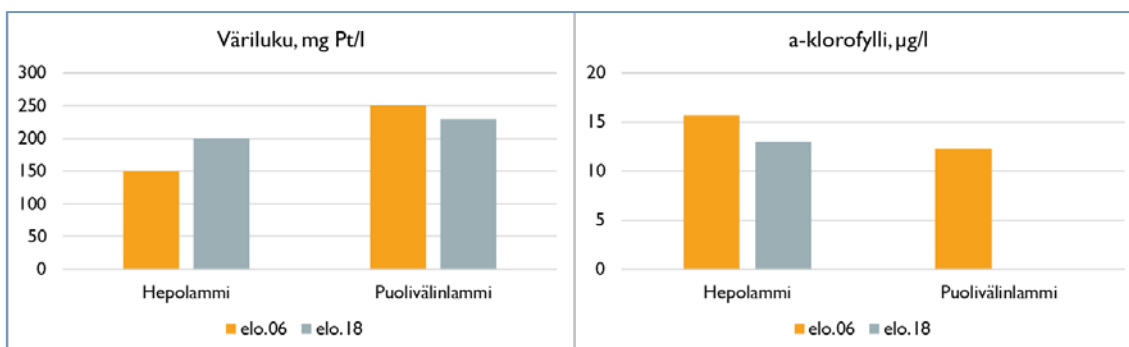
8 Hepolampi ja Puolivälinlampi

Suolijärven itäpuolella, rikkonaisessa moreeni- ja kalliomaastossa, missä alavimmat painanteet ovat soistuneet, sijaitsee neljä metsälamppea; Suolampi, Suonpäänlampi, Hepolampi ja Puolivälinlampi. Näistä vain Hepolammen läheisyydessä kulkee metsäautotie. Lammista Suolampi ja Suonpäänlampi laskevat yhteistä ojaa pitkin Suolijärven koillisosaan. Hepolampi laskee

Puolivälinlampeen, mikä laskee edelleen Tuttulanojaa pitkin Suolijärven eteläosaan. Lampien ja Tuttulanojan rannat ovat Tuttulanojan luonnonsuojelualuetta, jolla esiintyy rauhoitettua hajuheinää.

Vuonna 2018 seurannassa vesinäytteet otettiin Hepolammesta ja Puolivälinlammesta. Puolivälinlammesta kesänäyte otettiin rannalta pitkävartisella pullonoutimella. Hepolammi on pinta-alaltaan 1,8 ha ja syvyyttä sillä on nelisen metriä. Lammen valuma-alueen koko on noin 26 ha. Puolivälinlampi on Suolijärven itäpuolen lammista selvästi syvin, 10 m, vaikka sen pinta-ala on vain 1,5 ha. Lammen valuma-alueen koko on 65 ha. Näkösyvyyttä Hepolammissa oli kesällä 80 cm.

Hepolammissa vesi oli ruskeaa, väriluku 200-250 mg Pt/l, ja selvästi hapanta, pH 5,8–6,4. Veden puskurikykyä happamoitumista vastaan oli hyvä. Päälysveden pH-arvot olivat aikaisempaa tasoa. Puolivälinlammen vesi oli Hepolammia ruskeampaa, mutta samaa tasoa kuin vuonna 2006 (kuva 8.1). pH-arvot, 5,5–6,1, olivat hieman Hepolammia alempia.

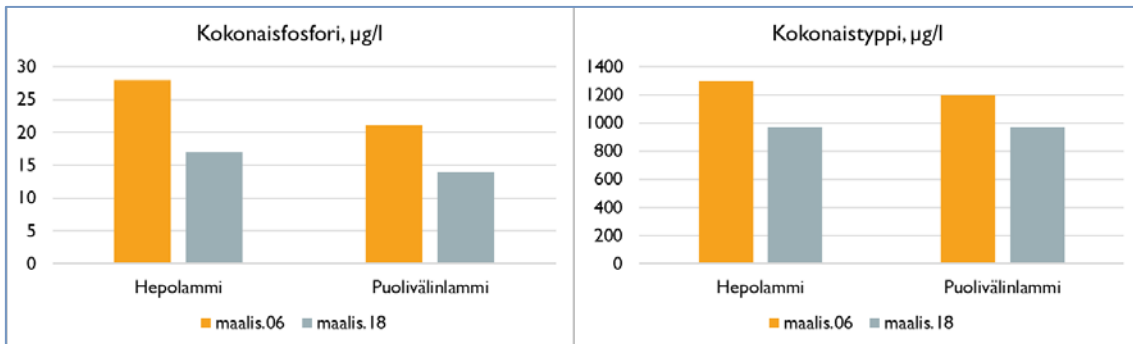


Kuva 8.1. Kokonaisravinnepitoisuudet Hepolammissa ja Puolivälinlammessa talvella 2006 ja 2018.

Molempien lampien vedet olivat heikkohappisia. Talvella metrin syvyydessä happivajetta oli 70 %. Puolivälinlammesta otettiin happinäyte myös alusvedestä, mutta happea vedessä ei ollut. Kesällä Puolivälinlammen pintakerroksessa happipitoisuus oli 5,9 mg/l eli välttävä. Oletettavasti lammen alusvesi oli hapetonta. Hepolammin päälysvedessä happea oli 6,5 mg/l, mutta 3,5 syvyydestä happi oli loppu.

Hepolammessa pintaveden kokonaisfosforipitoisuus oli talvella 17 µg/l ja kesällä 20 µg/l. Pitoisuudet olivat vuotta 2006 selvästi matalampia. Kokonaistyyppipitoisuudet olivat myös laskeneet aikaisemmasta. Vastaava tilanne oli myös Puolivälinlammessa (kuva 8.2). Hepolammessa a-klorofyllin pitoisuus, 13 µg/l, oli rehevän veden tasoa, mutta ei erityisen korkea.

Voimakkaan humusvärätteisten Hepolammen ja Puolivälinlammen vedenlaatu on säilynyt lähes aikaisempaa vastaavana. Vedet ovat happamia ja niiden happivarat ovat ehtyneet jääpeitteisenä aikana ja kesällä vesien lämmettyä ja kerrostuttua.



Kuva 8.2. Kokonaisravinnepitoisuudet Hepolammissa ja Puolivälinlammissa talvella 2006 ja 2018.

Suolijärvestä Tuttulanojaa pitkin Puolivälinlampeen ja Hepolampeen on ilmeisesti kalan kulun mahdollistava yhteys. Lampien huono happitilanne rajoittaa kuitenkin kalojen selviämistä ja lisääntymistä lammissa. Etenkin särkikalojen selviäminen happamassa vedessä, pH 5,5 – 6, on rajallinen.

Veden teoreettinen viipymä Hepolammissa ja Puolivälinlammissa on melko lyhyt, alle puoli vuotta. Vuosien 2006 ja 2018 välillä lampien valuma-alue on muuttunut lähinnä metsätaloustoimenpiteiden vaikutuksesta. Vuoden 2018 ilmakehä osoittaa etenkin Hepolammen eteläpuolella olleen hiljattain laajoja hakkuita. Avohakkuu on ulottunut myös lammen luonnonsuojelulla alueelle (kuva 8.3). Metsätalouden vesistövaikutukset ovat pitkäaikaisia ja vaikutukset on yhteydessä hydrologisiin tekijöihin.



Kuva 8.3. Puolivälinlampi ja Hepolampi ympäristöineen vuonna 2018. (kuva: Google, tulostettu 13.12.2018).

Kulkuyhteydet Suolijärven itäpuolisille lamille ovat huonot Hepolammia lukuun ottamatta. Näiden lampien veden laadun säännöllinen seuranta ei ole välttämätöntä. Jos seuranta

halutaan jatkaa, sen voisi ajoittaa esim. vain jääpeitteiseen aikaan. Tuttulanojan seuranta sen luonnonsuojelullisten arvojen takia on tärkeää. Puron kalaston tilanne on kiinnostava.

9 Kytäjärven alue

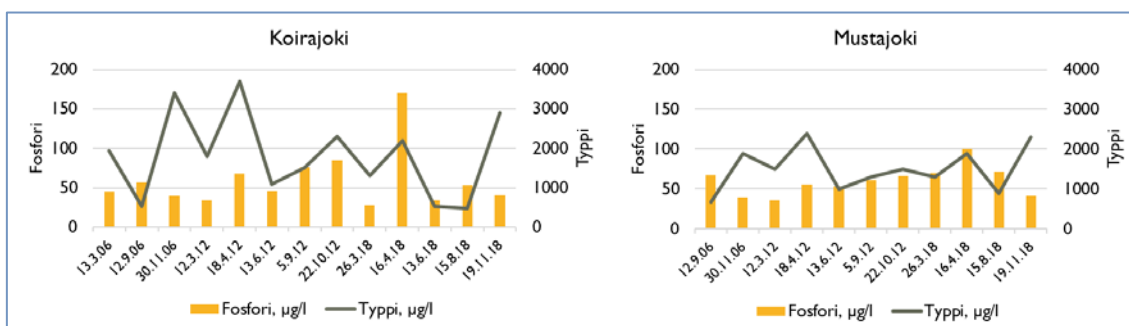
Kytäjärvi on pieni humusjärvi (pintavesityyppi Ph), jonka keskisyyvyys on 3,8 metriä ja suurin syvyys 12,1 metriä. Järven pinta-ala on 270 hehtaaria, ja sillä on suuri valuma-alue, 13 562 ha, joka jakautuu kolmeen eri osavaluma-alueeseen. Näistä suurin on Koirajoen valuma-alue, 5080 ha. Lähes vastaavan kokoinen (4800 ha) on Suolijärven - Hirvijärven valuma-alue (21.033), joka on vesistöisin järven osavaluma-alueista. Kupparojan valuma-alueelta (2989 ha) vedet laskevat Mustajokea pitkin Kytäjärveen.

9.1 Koirajoki ja Mustajoki

Koirajoki on tyypiltään *Pieni savimaiden joki* (PSa) ja sen ekologinen tila on luokiteltu hyväksi vedenlaatutietoon perustuen. Mustajokea ei ole tyypitelty ja luokiteltu. Seuranta-aineistoa joista on niukalti, mutta 2018 alkaen Koirajoen vedenlaatua seurataan Vantaanjoen yhteistarkkailussa kolmen vuoden välein. Mustajoen vedenlaatua on seurattu osana Hyvinkään pintavesien seurantaa.

Koirajoen vesi on ollut alivirtaama-aikoina kirkasta, mutta ylivirtaamakausiona sameaa. Happamuudeltaan se oli neutraalia. Mustajoen vesi on ollut Koirajokea hieman sameampaa ja lievästi hapanta humusvettä.

Koirajoessa ja Mustajoessa kokonaisfosforin keskipitoisuus on ollut seurantanäytteissä 60 µg/l eli savialueen joeksi juuri hyvän ja tyydyttävän tilan rajalla. Noin kolmannes fosforista on ollut liukoista fosfaattia, jonka perustuottajat ovat voineet järvessä heti ottaa käyttöön. Seuranjaksoilla typen keskipitoisuudet; Koirajoessa, 1800 µg/l ja Mustajoessa, 1500 µg/l, olivat korkeita (kuva 9.1). Typpipitoisuudet kasvoivat selvästi valunnan lisääntyessä ja kasvukauden ulkopuolella.



Kuva 9.1. Kokonaisravinnepitoisuudet Koirajoen ja Mustajoen alajuoksuilla vuosina 2006, 2012 ja 2018. Koirajoessa ja Mustajoessa on esiintynyt ulosteperäisiä bakteereita vaihtelevia määriä. Vuoden 2018 seurannassa näytti siltä, että etenkin Mustajokeen kohdistui asutusperäistä jätevesikuormaa.

9.2 Kytäjärvi

Kytäjärvi kuuluu nk. Kytäjärven alueeseen (21.02), josta vedet laskevat Kytäjokena Vantaaseen. Ennen Vantaanjokea jokeen yhtyy vielä Keihäsjoki (21.06). Kytäjärven oma lähivaluma-alue (21.032) on kooltaan 789 ha ja siihen kuuluu pieni Myllärinlammi, jonka vedet laskevat Myllärinojana järven pohjoisrantaan. Pääosa järveen tulevasta vesistä järveen tulee jokia pitkin sen osavaluma-alueilta.

9.2.1 Ekologinen tila

Kytäjärven ekologinen luokka on tyydyttävä. Biologinen luokittelu on tehty α -klorofylli- ja kasviplanktonnäytteiden, pohjaeläinten ja kalakantatietojen perusteella. Niiden mukaan järven tila on keskimäärin tyydyttävä. Levärunsautta kuvaava α -klorofyllipitoisuus ja biomassa viittaavat välttävään luokkaan, mutta sinilevien osuus leväbiomassasta on ollut hyvän veden tasoa, joten luokka on tyydyttävä. Luokitus perustuu lähinnä Hyvinkään pintavesien seurannassa vuosina 2006–2015 otettuihin näytteisiin.

Pohjaeläinten hyvä tila perustuu ELYn vuoden 2009 ja 2015 syvänpohjaeläinnäytteisiin. Kalakanta-arvion (välttävä) takana on vuonna 2011 tehty verkkokoekalastus. Järven fysikaalis-kemiallinen luokittelu on tehty vuosina 2006–2015 otettujen vesinäytteiden perusteella. Päällysveden kesäaikainen kokonaisfosforipitoisuus kuvaa välttävää tilaa, kokonaistyyppipitoisuus puolestaan tyydyttävää. Alusvedessä on happiongelmiä loppupalvella ja -kesällä. Vedenlaatutietojen perusteella järven ekologinen luokka on välttävä.

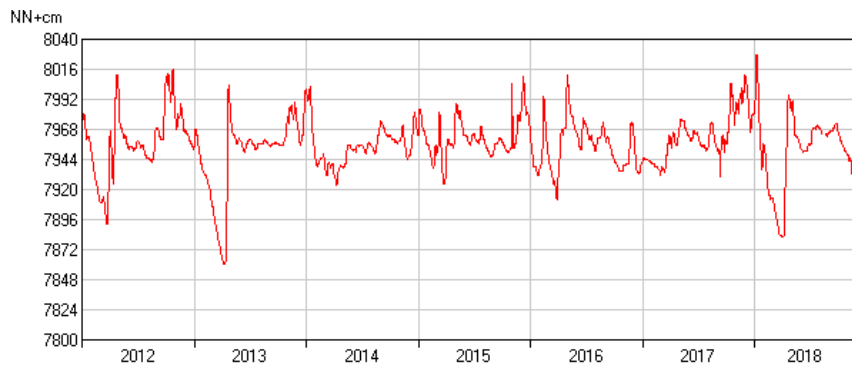
Kytäjärven kaloista ei ole tehty elohopeamäärityksiä, joten järven kemiallisen tilan arviointi hyvää huonommaksi perustuu asiantuntija-arvioon. Perusteena kemiallisen tilan heikkenemiseen on arvio, että humusjärvisä (väriluku 30 - 90 mg Pt /l) kalan elohopeapitoisuus ylittyy kaukokulkeuman ja luonnonolosuhteiden perustella.

9.2.2 Virtaaman ja veden laadun seuranta

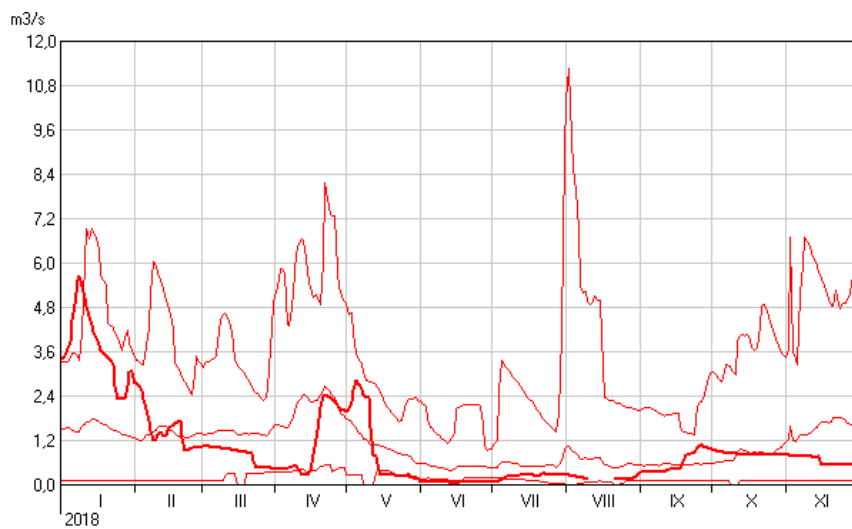
Hirvijärven, Suolijärven ja Kytäjärven vedenkorkeutta on säännöstelty vuoden 1955 lupaan pohjautuen. Nykyinen säännöstelyvelvoite on HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut kuntayhtymällä. Viimeisin säännöstelyluvan tarkistus on vuodelta 2017 (AVI Etelä-Suomi päätös nro 232/2017/2, Dnro ESAVI/4291/2015, 3.11.2017). Sen toteuttaminen aloitetaan keväällä 2019.

Kytäjärven valuma-alueen ala on 50 kertainen järven alaan verrattuna. Noin 12 metriä syvässä järvessä on tilavuutta yli 10 milj. m³ ja järven lähtövirtaama on keskimäärin 1,15 m³/s. Veden teoreettinen viipymä Kytäjärvessä on lyhyt, 102 vrk.

Tammikuussa 2018 Kytäjärven pinta oli korkealla (kuva 9.2) ja järvestä ulos juoksutettiin keskimääräistä (1,15 m³/s) enemmän vettä alkuvuoden aikana. Kevään jälkeen lähtövirtaama järvestä on ollut alle keskimääräisen (kuva 9.3).



Kuva 9.2. Vedenkorkeus Kytäjärven vuosina 2012-2018.

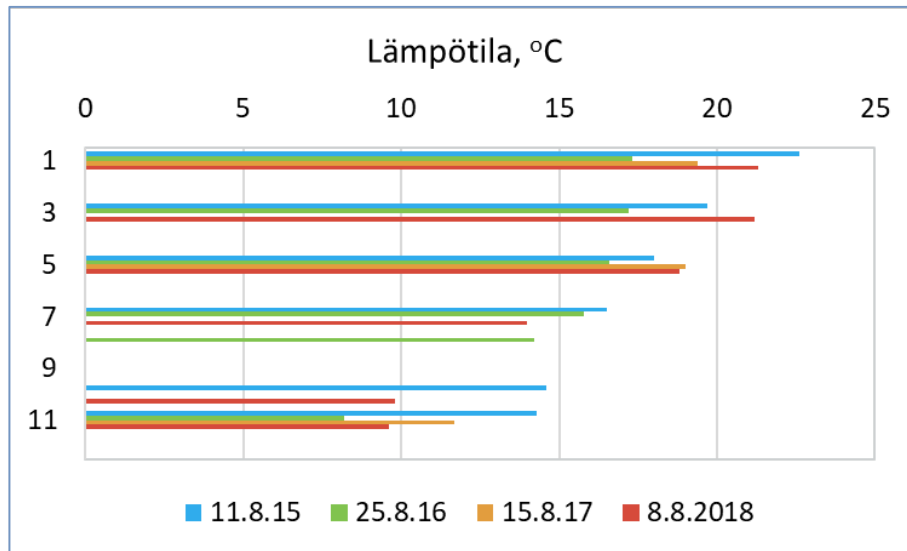


Kuva 9.3. Kytäjärven lähtevän veden virtaama Q (m^3/s) vuonna 2018 (paksuin viiva) ja vertailujaksolla (2000-2017) minimi, maksimi ja keskivirtaama (ohuet viivat). Tiedot: SYKE, Avoin tieto.

Kytäjärven veden laatua on seurattu kolmen vuoden välein talvella ja kesällä, sekä kuukausittain kesinä 2015-2017.

Lämpötilakerrostuneisuus ja happitilanne

Talvella, runsaista juoksutuksista huolimatta Kytäjärven muodostui lämpötilakerrostuneisuus, jossa järven alusveden lämpötila oli $3,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Elokuun alussa järvi oli myös kerrostunut termokliinin sijaitessa 7-8 metrin syvyydessä. Alusveden lämpötila on ollut edeltävinä seurantakesinä 8-14 $^{\circ}\text{C}$, nyt 10 $^{\circ}\text{C}$. On mahdollista, että lämmin kesä ja juoksutuksen väheneminen jo alkukesällä aikaisti lämpötilakerrostuneisuuden muodostumista, jolloin järven alusvesi jäi kohtuullisen viileäksi (kuva 9.4).

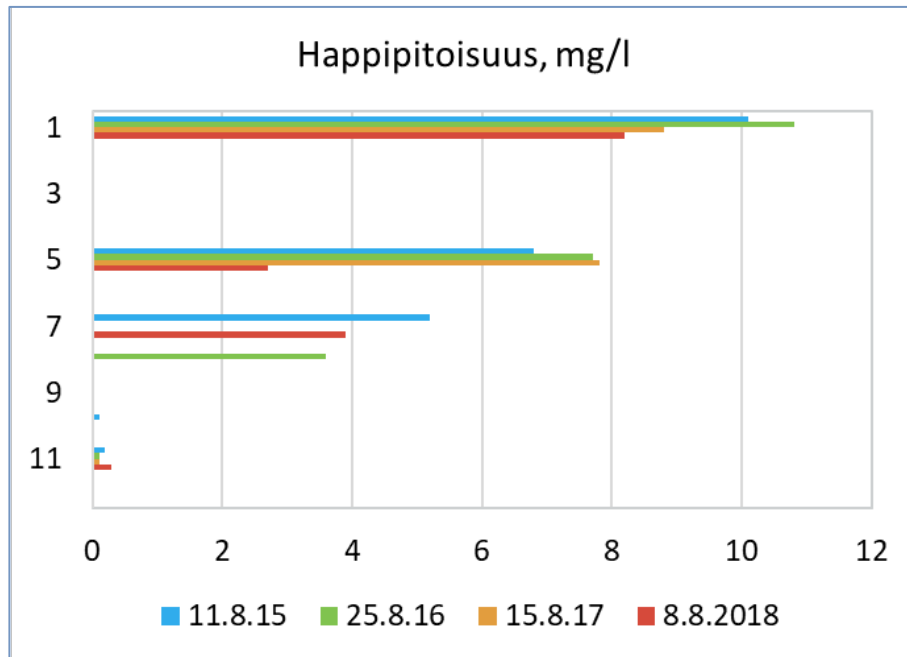


Kuva 9.4. Veden lämpötila Kytäjärven syvänteessä, eri syvyyksillä, elokuun seurantakerroilla vuosina 2015-2018.

Kytäjärven alusvesi on talvisin ollut toisinaan hapetonta, mutta ei aina. Maaliskuussa 2018, juoksu-
sutukset runsaita, alusvedessä oli happea jäljellä 1,6 mg/l. Vesi oli kellertävää ja sameaa, mutta
siinä ei esiintynyt esim. rikkivedyn hajua.

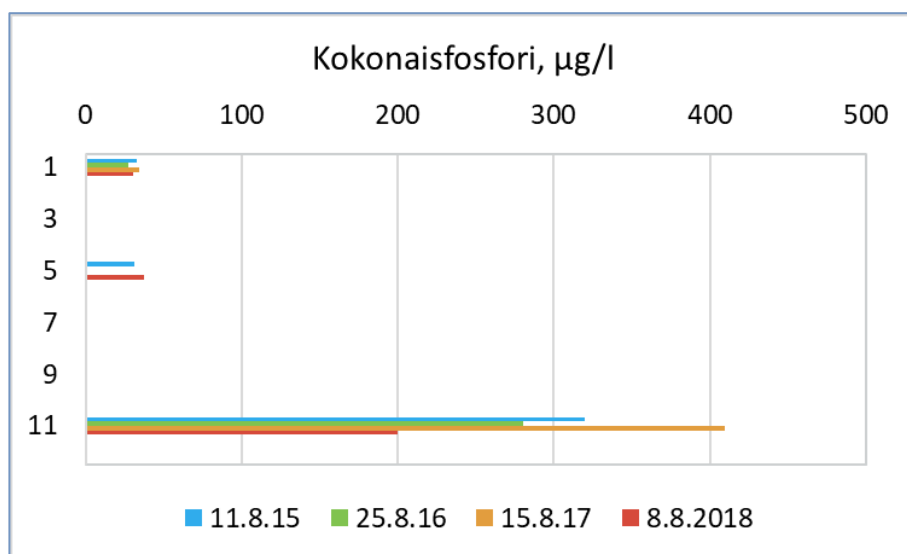
Kesällä, jolloin järvi oli kerrostunut jo varhain, jo viiden metrin syvyydessä esiintyi huomattavan
suurta happivajetta, 70 %, ja happipitoisuus oli vain 2,7 mg/l. Järven alusvesi oli kesällä sameaa
ja hapetonta.

Happitilanne oli viiden metrin syvyydessä aikaisempaa heikompi. Tässä syvyydessä ei tapahtu-
nut enää merkittävää perustuotantoa, sillä valaistua vesikerrosta järvestä on noin kahteen met-
riin asti, mutta vesi oli lämmintä, 19 °C, ja hajotustoiminta nopeaa. Ehkä viiden metrin syvyyteen
oli laskeutunut kuollutta orgaanista ainesta, esim. levää, jonka hajotus kulutti happivaroja run-
saasti. 7 metrin syvyydessä happea oli hieman enemmän (kuva 9.5). Avovesikautena jo päälly-
vesikerroksessa esiintyvä heikkohappisuus viittaavat selvään rehevöitymiseen.



Kuva 9.5. Veden happipitoisuus Kytäjärven syvänteessä, eri syvyyksillä, elokuun seurantakerroilla vuosina 2015-2018.

Kytäjärven päällysvedessä (1 m) kokonaisfosforipitoisuus oli noin 30 µg/l, joka oli samaa tasoa, kuin edellisenä vuonna, mutta seurantajakson 2005-2017 matalimpia (kuva 9.6). Järven alusvedessä fosforia oli paljon, 200 µg/l, ja siitä neljännes liukoista fosfaattia. Kun kerrostuneisuuskausina happi loppuu järven alusvedestä, vapautuu raudan sitomaa fosfaattia veteen. Hapellisissa oloissa rauta sitoo orgaanisen aineen hajotuksessa vapautunutta fosfaattia sedimentin rautahydroksideihin, mutta kun happi alusvedestä ehtyy (alle 2 mg/l), rauta liukenee takaisin veteen vapauttaen sen sitoman fosfaatin uudelleen järven ravinnekiertoon. Rautapitoisuudet, 3800-4800 µg/l, olivat vuonna 2018 erittäin korkeita. Osa alusveteen vapautuneesta fosforista oli myös orgaanisen aineksen mineralisaatiossa vapautunutta fosfaattia.



Kuva 9.6. Veden fosforipitoisuus Kytäjärven syvänteessä, eri syvyyksillä, elokuun seurantakerroilla vuosina 2015-2018.

Kokonaistypen pitoisuus on vaihdellut Kytäjärven päällysvedessä (1 m) kesäisin 530-920 µg/l ja talvella 1400-3000 µg/l. Vaihtelu on suurta sekä kesäisin, jolloin typpi on mukana järven ravinnerossa, mutta myös typpikuormituksen vaihtelusta johtuen. Järven hapettomassa alusvedessä noin puolet typestä oli liukoista ammoniumtyyppiä.

Levien esiintyminen

Elokuussa Kytäjärven veden väriluku, 63 mg Pt/l, oli edellisvuotta vastaava ja osoitti humusleimaa. Veden näkösyvyys, 85 cm, oli järvelle tyypillinen. Toisinaan näkösyvyys on ollut selvästi enemmän. Tällöin vesi on ollut kirkkaampaa, sameus alle 5 FTU. Elokuussa 2018 päällysveden sameusarvo oli 8,1 FTU.

Veden sameus ja näkösyvyys on yhteydessä veden leväpitoisuuteen. Elokuun näytteenotokerralla järvestä havaittiin silmämääräisesti hieman sinilevää eli cyanobakteereita. Järven havaintopaikalla 0-2 metrin kokoomanäytteessä α -klorofyllipitoisuus, 15 µg/l, oli rehevän veden tasolla. Pitoisuus oli edeltävien kesien tasoa.

Kytäjärven leväseurannan (kesä-elokuu) perusteella järvestä esiintyi hieman sinilevää jo kesäkuun alussa ja heinäkuun puolivälissä runsaasti. Ranta-asukkaiden mukaan levää oli todettu vielä myöhään syksyllä (marraskuu) ja levien esiintyminen oli kesän aikana aikaisempaa runsaampaa.

9.3 Seurannan jatkaminen

Kytäjärven rehevyys ja järven hyvää huonompi tila oli todennettavissa seurantavuonna järven alusvedestä hapen ehtymisenä ja heikkohappisen alusveden erittäin korkeina fosforipitoisuuksina. Lämpimän kesän aikana järven happitilanne oli heikentynyt myös lämpötilan harppauskerroksen yläpuolella. Kesäkuukausina tehdyn leväseurannan ja ranta-asukkaiden havaintojen perusteella järven sinilevätilanne oli tavanomaista huonompi.

Kytäjärveen laskevat joet tuovat järveen ravinneruormaa, josta osa perustuotannolle heti käytökelpoisessa muodossa. Jokien tuma kuorma on hajakuormaa ja se tulee järveen pääosin virtaamahuippujen aikaan. Mustajoen tulosten perusteella jokeen kohdistui haja-asutusperäistä kuormitusta. Kesäisin tuulen herkästi päällysvesikerrosta sekoittavassa järvestä ravinteita voi kulkeutua noin kaksimetrisen valaistuun vesikerrokseen myös syvemmistä kerroksista. Etenkin loppukesällä, kun lämpötilakerrostuneisuus alkaa purkautua ja runsasravinteista alusvettä sekoittuu päällysveteen, levätuotanto voi voimistua. Kytäjärvestä todettiin sinileviä jopa marraskuussa.

Veden laadun säännöllinen seuranta Kytäjärvestä on tärkeää. Tiedon saanti erilaisissa hydrologisissa tilanteissa lisää ymmärrystä järven veden laadun vaihteluun vaikuttavien tekijöiden merkityksestä. Etenkin kesän lämpötilakerrostuneisuuden muodostuminen ja sen vaikutukset järvestä ovat tärkeitä ymmärtää, kun järven runsasravinteisen alusveden tilaa halutaan parantaa.

Kytäjärven seurannan on viime vuosina kustantanut Hyvinkään ympäristökeskus. Tutkimustiedon lisäämiseksi ja tarvittavan rahoituspohjan laajentamiseksi olisi paikallaan laatia järvelle hoitosuunnitelma.

10 Yhteenveto

Hyvinkäällä on seurattu säännöllisesti järvien ja lampien veden laatua vuodesta 2006. Vesinäytteitä on otettu yli 100 hehtaarin järvistä järvistä kolmen vuoden välein ja pienistä järvistä ja lamista keskimäärin kuuden vuoden välein. Ridasjärven ja Sääksjärven vedenlaatua tarkkaillaan vuosittain vedenjohtamislupiin perustuen. Vuonna 2018 seuranta tehtiin Kytäjärven valuma-alueella.

Seurantavuoden 2018 talvinäytteenottoa edelsi jälleen leuto sateinen syksy. Kevät ja kesä olivat vähäsateisia ja lämpimiä. Elokuun alussa järvien vedet olivat tavanomaista lämpimiä, ja tuulisia päiviä lukuun ottamatta, olosuhteet leväkasvulle olivat suotuisat. Kytäjärvellä sinileviä eli cyanobakteereita esiintyi kesäkuusta alkaen.

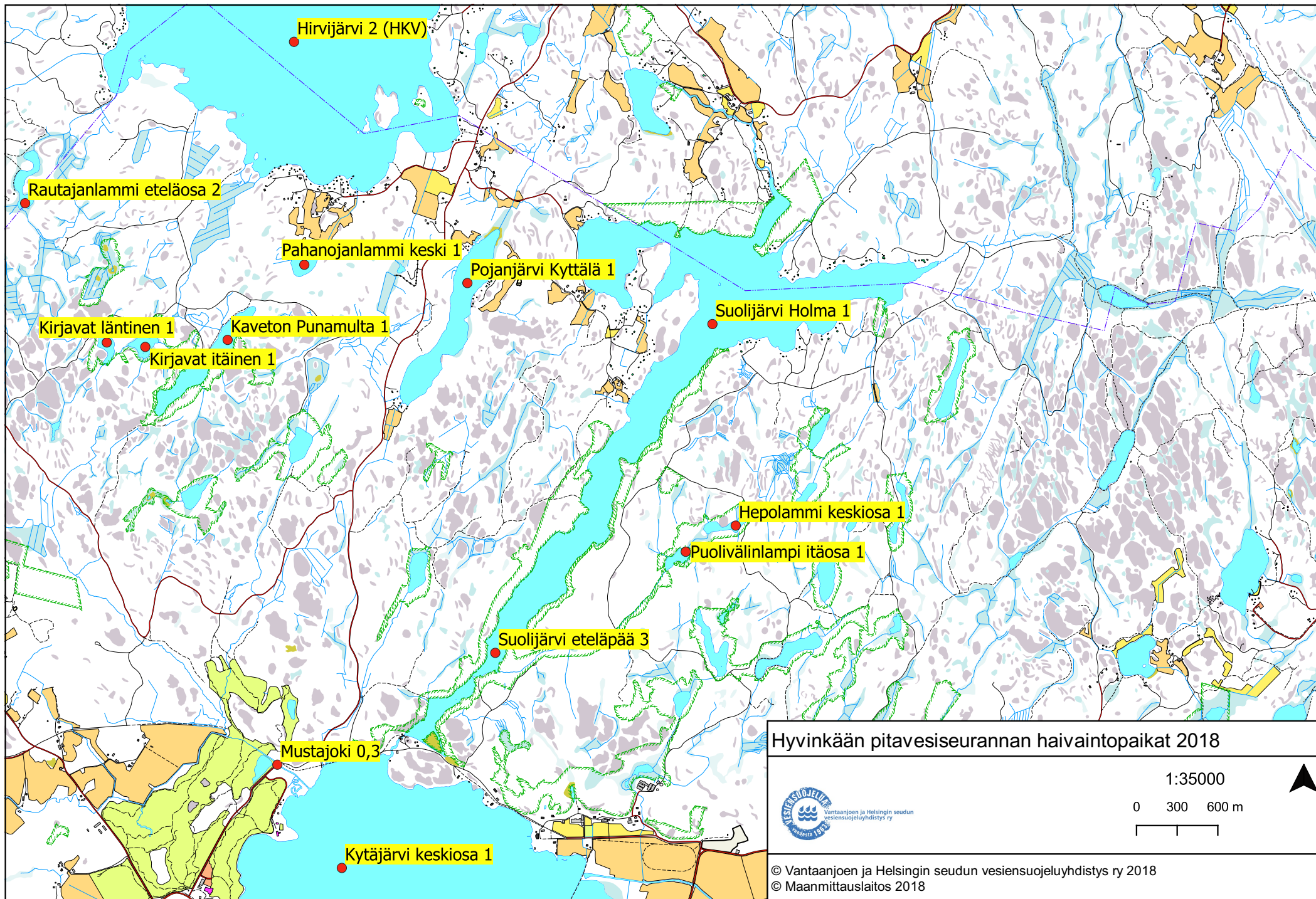
Hirvijärvi, Suolijärvi ja Kytäjärvi ovat arvokkaita luonto- ja virkistyskäyttökohteita. Järvet ovat myös osa vararaakavesijärjestelmää pääkaupunkiseudulla. Hirvi- ja Suolijärven seurantatulokset osoittavat, että järvien vedenlaadun olevan erinomainen, eikä muutosta rehevämpään suuntaan ole todettavissa. Kytäjärven ravinnepitoisuudet olivat vähäsateisena, lämpimänä kesänä hieman keskimääräistä matalampia, mutta järven happitilanne aikaisempaa heikompi, sillä myös päällysvesikerroksen alaosassa happitilanne oli heikko.

Hirvijärvessä on muutamina vuosina todettu sinilevien runsastumista, kesällä 2018 levää oli hie-man vain selkävesillä. Sen sijaan Kytäjärven levätilanne oli ranta-asukkaiden mukaan viime vuosien huonoin. Säännöllisen leväseurannan jatkuminen järvien alueella on tärkeää.

Vuonna 2018 pintavesien seurannassa oli mukana Suolijärven länsi- ja itäpuolen lampia, joista aikaisempaa seurantatietoa oli vain 6-12 vuoden takaa. Hirvijärveen laskevien lampien valuma-alueilla ja läheisyydessä metsien on hakattu viime vuosina melko paljon. Tuttulanojan kautta Suolijärveen laskevan Hepolammen hakkuualue oli rantaan asti.

Tutkittujen lampien vedenlaadussa ei todettu nyt merkittävää muutosta aikaisempaan. Hydrologisesti kuivan ja lämpimän vuoden vaikutuksesta lampivesien typpipitoisuudet olivat pääosin aikaisemmasta laskeneet. Sama suuntaus oli myös järvivesissä, mm. Hirvijärvessä ja Pojanjärvessä. Hirvijärvessä ravinne- ja leväpitoisuudet olivat keskimääräistä korkeampia vuonna 2012, jolloin järven eteläpuolella oli laajoja metsähoitotoimia. Pojanjärven läheisyydessä oli tehty hiltajattain laajaa maansiirtoa, jolla voi olla vaikutuksia järven tilaan.

Hyvinkäällä tehtävä säännöllinen pintavesien laadun seuranta antaa hyvän pohjan järvien suojelulle, käytölle ja sen kehittämiseksi. Kerätty aineisto on muodostanut pääasiallisen lähtöaineiston, kun ELY-keskukset ovat vesienhoitotyössä luokitelleet järvien ekologisen tilan. Kytäjärven hyvää huonomman tilan parantamiseksi tulisi etsiä keinoja. Hoitosuunnitelman laatimista järvelle suositellaan.



Hirvijärvi 2 (HKV)

Rautajanlammi eteläosa 2

Pahanojanlammi keski 1

Pojanjärvi Kyttälä 1

Suolijärvi Holma 1

Kirjavat läntinen 1

Kaveton Punamulta 1

Kirjavat itäinen 1

Hepolammi keskiosa 1

Puolivälinlampi itäosa 1

Suolijärvi eteläpää 3

Mustajoki 0,3

Kytjärvi keskiosa 1

Hyvinkään pitavesiseurannan haivaintopaikat 2018



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

1:35000

0 300 600 m



© Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry 2018
© Maanmittauslaitos 2018

Liite 1.

Analyytti	Analyysit				
	Menetelmä	Akkredi- toitu	Määritys- raja	Yksikkö	Mittaus-epävar- muus, %
<i>Escherichia coli</i>	SFS-EN ISO 9308-2:2012	x	1/100 ml	mpn/100 ml	
Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2:2000	x	1/100 ml	pmy/100 ml	
Happi, liukoinen	SFS-EN 25813:1996	x	0,2	mg/l	10
Hapen kyllästysaste (%)	SFS 3040:1990 (kumottu)		1,0	%	10
pH	SFS 3021:1979	x			3
Alkaliniteetti	SFS-EN ISO 9963-1:1996	x	0,02	mmol/l	10
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888:1994	x	0,4	mS/m	5
Kokonaistyyppi	SFS-EN ISO 11905-1	x	50	µg/l	15
Nitriitti-nitraatti typpinä	SFS-EN ISO 13395/DA	x	4	µg/l	15
Ammoniumtyppi	ISO 7150: 1984	x	4	µg/l	15
Kokonaisfosfori	SFS 3026 mod. DA	x	2	µg/l	15
Liukoinen fosfaattifosfori	SFS-EN ISO 6878: 2004	x	2	µg/l	15
Kemiall. hapenkulutus CODMn	SFS 3036:1981	x	0,5	mg/l	15
Väriluku	SFS-EN ISO 7887:2011 menetelmä C	x	2,5	mgPt/l	10
Sameus	SFS-EN ISO 7027:2000	x	0,1	FNU	15
Rauta	SFS-EN ISO 11885:2009	x	15	µg/l	20
Klorofylli-a	SFS 5772:1993	x	0,1	µg/l	15



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Ratamestarinkatu 7 b, 00520 Helsinki

vhvsy@vesiensuojelu.fi

www.vantaanjoki.fi