

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

kvyy

Vesilahden kunnan vesistötutkimukset vuonna 2022

KVVY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2023

nro 290/23

Vesilahden kunnan vesistötutkimukset vuonna 2022

Tutkimusraportti nro 290/23, 21.2.2023

KVYVY Tutkimus Oy. 2023. Vesilahden kunnan vesistötutkimukset vuonna 2022.
Tutkimusraportti nro 290/23. 13 s.

Tekijä:

KVYVY Tutkimus Oy / Tampere
Kirsi Kuoppamäki, ympäristöasiantuntija, FT, Dos.

Tilaaja:

Vesilahden kunta / Ympäristönsuojelu

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	1
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	2
2.1 Näytteenotto ja näytteiden analysointi.....	2
2.2 Sää- ja vesiolosuhteet	3
3. VESISTÖTUTKIMUSTEN TULOKSET.....	5
3.1 Pyhäjärven Alhonselkä.....	5
3.1.1. Järven yleistiedot	5
3.1.2. Järven vedenlaatu ja happitilanne.....	5
3.1.3. Järven soveltuvuus virkistyskäyttöön.....	7
3.2 Pyhäjärven Sakaselkä	7
3.2.1. Järven yleistiedot	7
3.2.2. Järven vedenlaatu ja happitilanne.....	8
3.2.3. Järven soveltuvuus virkistyskäyttöön.....	9
3.3 Koskenjoki	9
3.3.1. Joen yleistiedot.....	9
3.3.2. Joen vedenlaatu	10
3.4 Onkämäenjärvi	11
3.4.1. Järven yleistiedot	11
3.4.2. Järven vedenlaatu ja happitilanne.....	12
3.4.3. Järven soveltuvuus virkistyskäyttöön.....	12
Viittaukset	13

LIITE

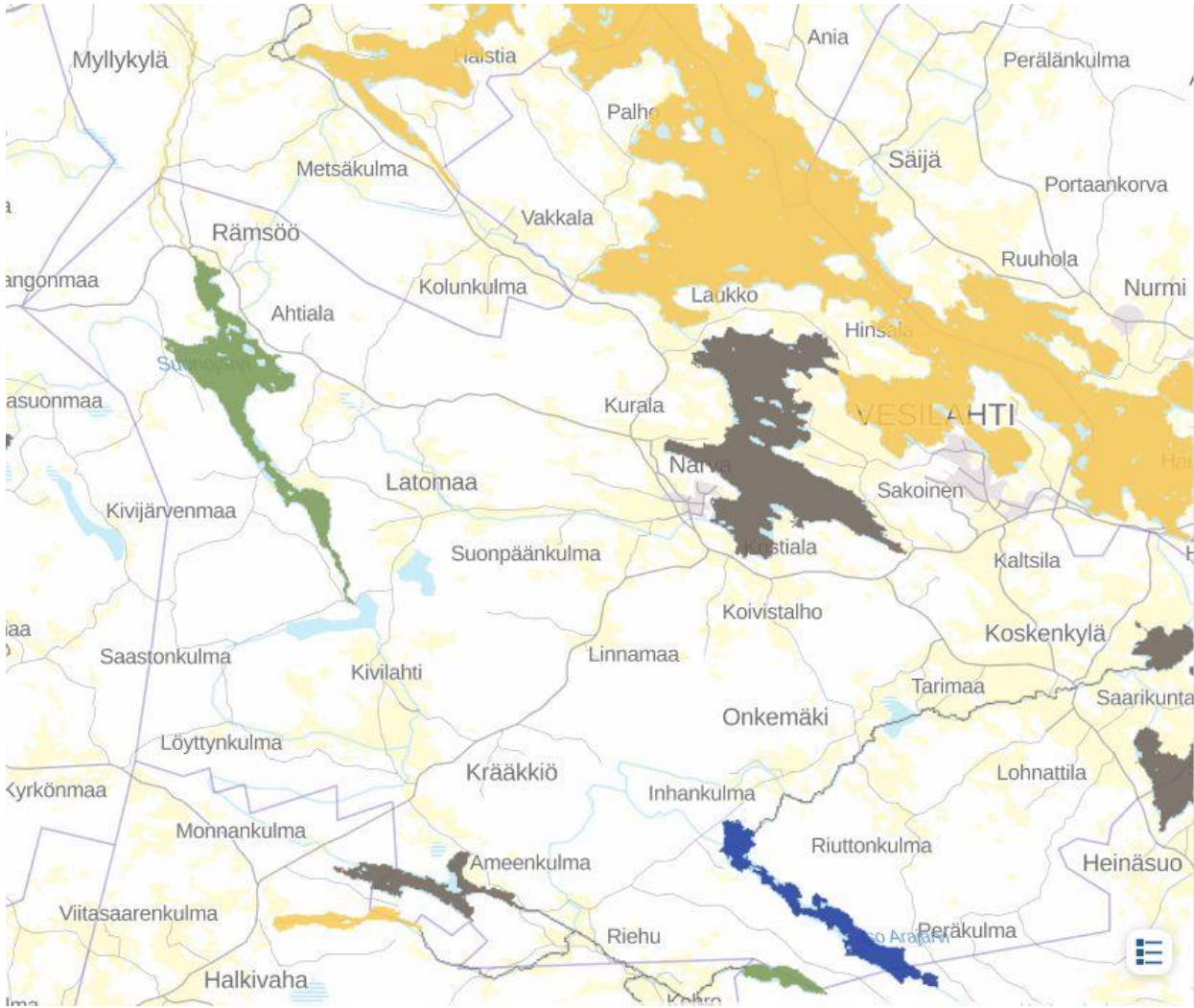
Vuonna 2022 otettujen vesinäytteiden mittaustulokset

Vesilahden kunnan vesistötutkimukset vuonna 2022

1. Johdanto

Vesilahden kunnan alueella on runsaasti järviä, lampia ja virtavesiä, joista huomattava osa on tyydyttävässä tai välttävissä ekologisessa tilassa (Kuva 1.1). Monien pienten vesistöjen tilaa ei ole luokiteltu. Vain Iso Arajärvi on erinomaisessa ja Suonojärvi hyvässä tilassa. Suurin syy hyvää huonompaan tilaan on ihmistoiminnasta peräisin olevan ravinnekuormituksen aiheuttama rehevöityminen, joka on vesistöjen merkittävä ongelma Suomessa ja maailmanlaajuisesti rehevöityminen. Se on osoittautunut erittäin vaikeasti ratkaistavaksi ongelmaksi, koska vesiekosysteemien toimintaan vaikuttaa niin monia järven sisäisiä ja ulkoisia tekijöitä sekä toimijoita niin ajallisesti kuin alueellisesti (Thornton ym. 2013). Taustalla on tavallisesti pitkäaikainen, vähitellen kertynyt kuormitus, jonka seuraukset vesistössä tulevat näkyviksi viiveellä, jolloin tilanteen korjaaminen on haastavaa. Ilmastonmuutos kaiken lisäksi pahentaa rehevöitymisongelmaa, kun lisääntyvät sateet ja yleistyvät rankkasateet huuhtovat valuma-alueelta kiintoainetta ja ravinteita vastaanottaviin vesistöihin ja kohoavat lämpötilat suosivat sinilevien kasvua (Moss ym. 2011).

On tärkeää seurata vesistöjen vedenlaatua, jotta muutokset nähdään mahdollisesti jo ennen kuin alkaa ilmetä silmin nähtäviä merkittäviä muutoksia ja on ehkä vielä mahdollisuuksia vaikuttaa tilanteen kääntämiseen parempaan suuntaan tai ainakin pyrkiä siihen, ettei vesistön tila enää enempää heikkenisi. Seuranta on erittäin tärkeää myös silloin, jos tehdään kunnostustoimia vesistön tilan parantamiseksi, jotta voidaan arvioida tehtyjen toimien vaikuttavuutta. Vesilahden kunta on seurannut vesistöjensä tilaa säännöllisesti ja on laatinut vuosille 2020-2030 vesistötarkkailuohjelman. Tässä raportissa tarkastellaan Pyhäjärven Alhonselän ja Sakaselän sekä Koskenjoen ja Onkemäenjärven tilaa vuonna 2022 ja siltä osin kuin näistä on aiempia vedenlaatuhavaintoja, tilan kehitystä käsitellään myös pidemmällä aikavälillä.



Kuva 1.1. Vesilahden alueen vesistöjen ekologinen tila. Vaaleansinisellä näkyvät vesistöt ovat vailla tilaluokitusta. Kartta: vesi.fi, Pintavesien tila -karttapalvelu



2. Aineisto ja menetelmät

2.1 Näytteenotto ja näytteiden analysointi

KVVY Tutkimus Oy on tehnyt Vesilahden kunnan vesistöjen vedenlaadun seurantaan Vesilahden kunnan toimeksiannosta vuosille 2020-2023 laaditun vesistö tarkkailuohjelman mukaisesti. Tässä raportissa käsitellään tulokset, jotka on saatu neljästä kohteesta (Kuva 2.1), joiden keskeisiä tietoja ja vuoden 2022 näytteenottoajankohdat ovat:

- Pyhäjärven Alhonselkä (VHS-tunnus 35.211.1.001_a01; ETRS pohj. 6801137, itä 314798; syvyys 7,0 m), näytteenotto 28.3.2022 ja 28.8.2022 (lisäksi Eurofins Env. Testing Finland Oy haki SYKEN Hertta-tietokannan mukaan samasta kohteesta näytteitä 10.3.2022, 9.8.2022 ja 24.10.2022)
- Pyhäjärven Sakaselkä (VHS-tunnus 35.211.1.001; ETRS pohj. 6802891, itä 317812; syvyys 4,7 m), näytteenotto 28.3.2022 ja 28.8.2022
- Onkemäenjärvi (VHS-tunnus 35.290.1.002; ETRS pohj. 6795769, itä: 317495; syvyys 1,0 m), näytteenotto 28.3.2022 ja 5.9.2022
- Koskenjoki (VHS-tunnus 35.290U0005; ETRS pohj. 6796646, Itä 321469), näytteenotto 27.4.2022 ja 14.9.2022

KVVY Tutkimus Oy:n sertifioidut näytteenottajat hakivat näytteet KVVY Tutkimus Oy:n ohjeiden mukaan. Vesistöveden näytteenottomenetelmä (SFS-ISO 56674:2019 ja esikäsittely SFS-EN ISO 5667-3:2018) on akkreditoitu virtavesi-, järvivesi-, murto-vesi-, hulevesi- ja kuormitusvesimatriiseille. Näytteenotto-ohjeiden lisäksi noudatettiin työturvallisuuden ja laadunvarmistuksen toimintaohjeita.

Näytteet analysoitiin KVVY Tutkimus Oy:n laboratoriossa. KVVY Tutkimus Oy:n laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Vuotta 2022 vanhempi aineisto haettiin Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) Hertta-tietokannasta. Lisäksi tehtiin pienimuotoista maankäytön ja fosforikuormituksen tarkastelua Vemala-vesistömallijärjestelmällä (SYKE).



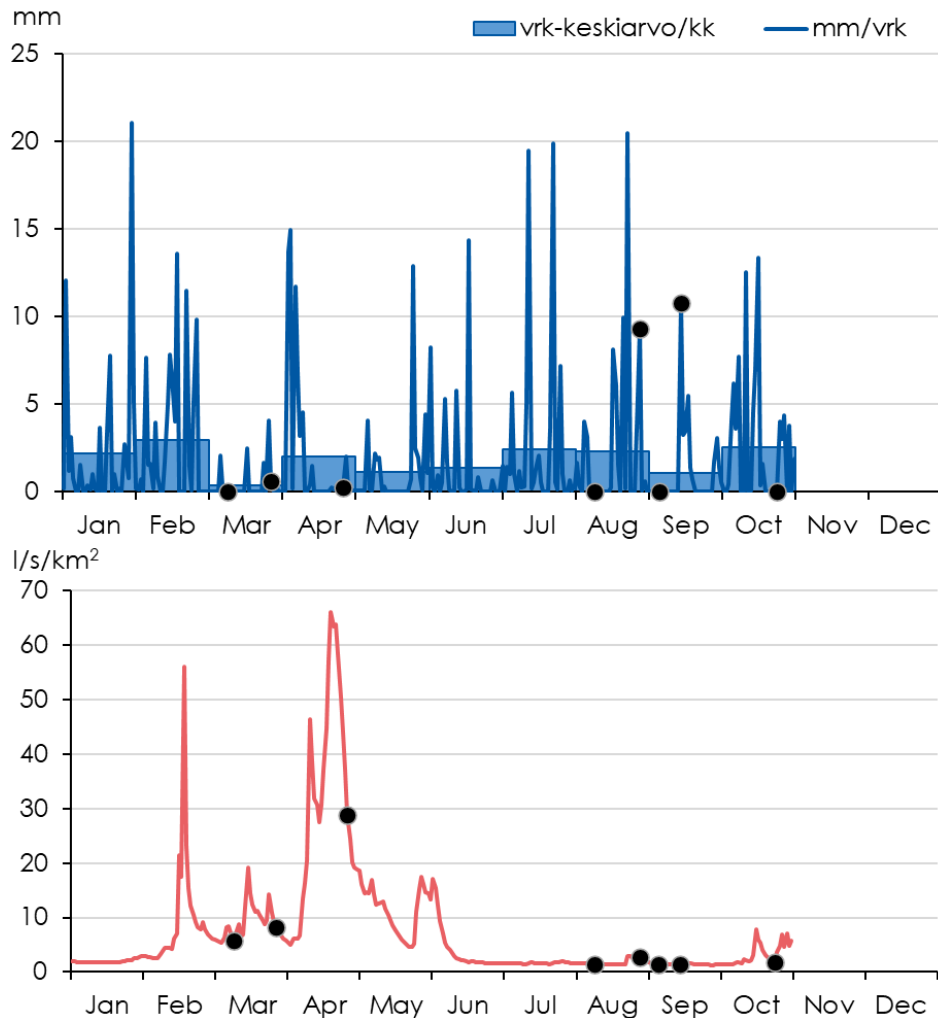
Kuva 2.1. Tässä raportissa käsiteltävien Vesilahden vesinäytteenottopisteiden sijainti Pyhäjärven Alhonselällä (Pyhäjä Alhonselkä 2, joka on pisteen nimi Hertta-tietokannassa) ja Sakaselällä (Pyhäjä K10c Sakaselkä), Onkemäenjärvellä (Onkemäenjärvi Jalajankal) ja Koskenjoella (Koskenjoki alav mts). 1990-luvulla Koskenjoen havaintopiste oli n. 800 m nykyisestä pisteestä alavirtaan (Koskenjoki alav; keltainen piste). Kartta: Maanmittauslaitos, paikkatietoikkuna.

2.2 Sää- ja vesiolosuhteet

Vanajaveden-Pyhäjärven vesistöalueella (35.2) sateisin kuukausi oli helmikuu (sadesumma 83,5 mm) ja vähäsateisin maaliskuu (11,9 mm). Kasvukaudella kesäkuusta elokuuhun oli useita runsassateisia päiviä, jolloin sademäärät olivat 15-20 mm/vrk (Kuva 2.1). Mallinnuksen perusteella valunta pysyi kuitenkin vähäisenä näinä ajankohtina. Valuma-alueen koko vuoden sadantaa ei voitu laskea, sillä

Vemala-data oli tämän raportin laatimishetkellä päivitetty KVVY Tutkimus Oy:n tietokannassa vain 17.11.2022 asti.

Koskenjoella näytteenotto oli pian kevään sulamisvesien ylivirtaamahuipun (64 l/s/km² 22.4.2022) jälkeiseen ajankohtaan 27.4.2022, jolloin valunta oli 28,9 l/s/km². Syksyn näytteenotto ajoittui sadepäivään (10,8 mm/vrk), jolloin valunta oli 1,4 l/s/km².



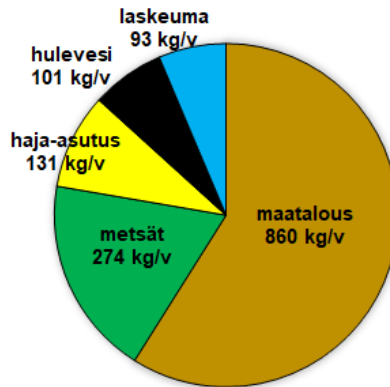
Kuva 2.2. Vuorokausisadanta (yläkuva) ja valunta (alakuva) Vanajaveden-Pyhäjärven vesistöalueella (35.2) vuonna 2022. Mustat pisteet osoittavat näytteenottoajankohtia. Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala (SYKE).

3. Vesistö tutkimusten tulokset

3.1 Pyhäjärven Alhonselkä

3.1.1. Järven yleistiedot

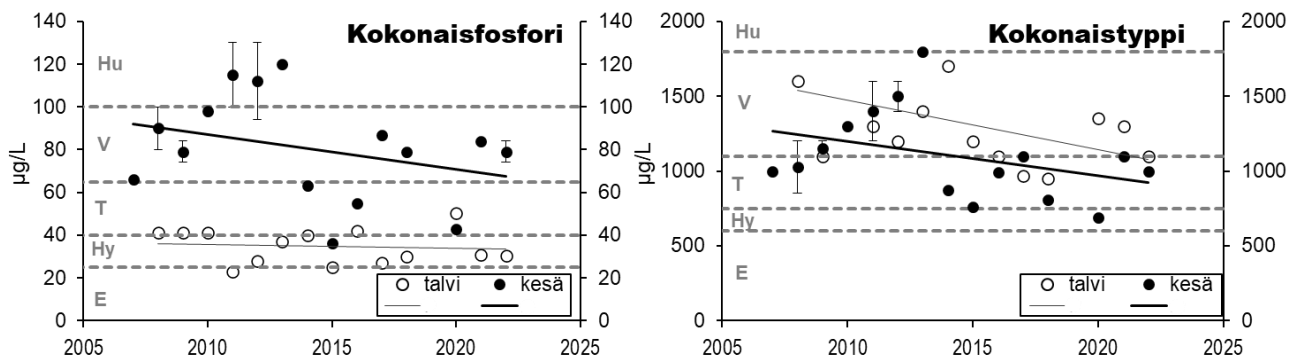
Pyhäjärven Alhonselkä sijaitsee Vesilahden kirkonkylältä lounaaseen, Narvan taajaman itäpuolella. Alhonselän vedet virtaavat Laukonelän kautta Sakaselkään. Alhonselän pinta-ala on 10,26 km² ja sen yläpuolisen valuma-alue on 91,4 km². Alhonselkä on tyypiltään matala humusjärvi. Alhonselän lähivaluma-alue on maatalousvaltaista, mikä aiheuttaa arvioiden mukaan n. 60 % vuotuisesta fosforikuormituksesta (Kuva 3.1).



Kuva 3.1. Pyhäjärven Alhonselän kokonaisfosforin vuosikuormituksen jakautuminen eri lähteisiin. Data: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala (SYKE)

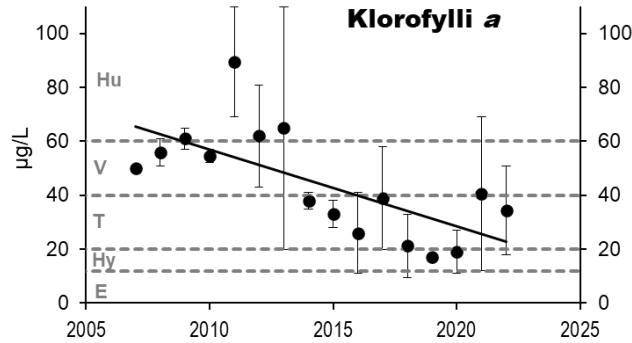
3.1.2. Järven vedenlaatu ja happitilanne

Alhonselän ekologinen tila on määritelty välttäväksi. Ravinnetaso onkin huomattavan korkea, mutta 2000-luvulla sekä kokonaisfosforin että -typen pitoisuudet ovat kuitenkin olleet hienoisessa laskusuunnassa avovesikaudella (Kuva 3.2). Typpipitoisuus ilmentää nykyisellään jo tyydyttävää tilaa mutta fosforipitoisuuksien perusteella Alhonselkä on yhä selkeästi välttävässä tilassa.



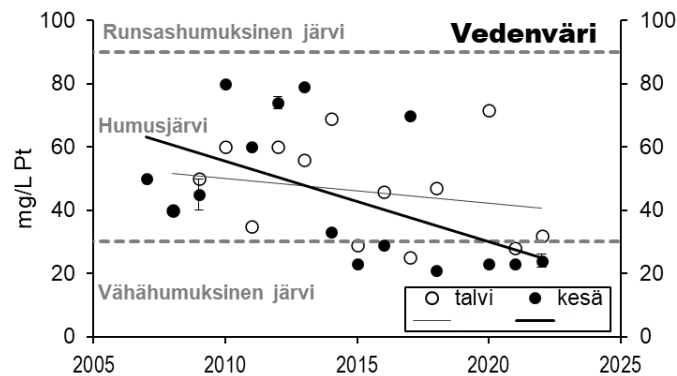
Kuva 3.2. Pyhäjärven Alhonselän kokonaisfosforin (vasemmalla) ja kokonaistypen (oikealla) pitoisuuksien vuosikeskiarvo (\pm keskivirhe) avovesikaudella (=kesä) ja talvella vuosina 2007-2022. Yhtenäiset viivat osoittavat pitkän aikavälin lineaarisen kehityksen. Ekologisen tilan luokittelussa käytetyt matalien humusjärvien raja-arvot näkyvät kuvassa harmailla katkoviivoilla. Käytetyt lyhenteet: E = erinomainen, Hy = hyvä, T = tyydyttävä, V = välttävä ja Hu = huono. Data: Hertta-tietokanta (SYKE)

Levämäärät klorofylli a -pigmentin pitoisuudella arvoituina ovat pienentyneet vielä ravinnepitoisuuksiakin selkeämmin ja viime vuosien taso avovesikauden keskiarvona on jo lähellä tyydyttävää tilaa (Kuva 3.3). Hajonnat ovat tosin huomattavan suuria, mikä kertoo siitä että kasviplanktonbiomassa vaihtelee kasvukauden mittaan ja se voi ajoittain olla erittäin suuri. Esimerkiksi elokuun alussa 2022 klorofylli a -pitoisuus oli peräti 51 µg/l. Oletettavasti juuri leväsamennuksen vuoksi vastaavaan aikaan näkösyvyys oli vain 0,6 m.



Kuva 3.3. Pyhäjärven Alhonselän levämäärää ilmentävän klorofylli a -pigmentin pitoisuuksien vuosikeskiarvo (\pm keskivirhe) avovesikaudella vuosina 2007-2022. Yhtenäiset viivat, katkoviivat ja ekologisen tilan raja-arvot kuten kuvassa 3.2.

Alhonselän vesi on ollut peruslaadultaan paitsi runsasravinteista myös lievästi ruskeaa. Vedenväri on kuitenkin vuosien mittaan vähentynyt etenkin avovesikaudella, minkä perusteella aiemmin humusjärveksi luonnehdittava järvenselkä näyttäisi nykyään olevan lähinnä vähähumuksinen (Kuva 3.4). Tämä on sikäli mielenkiintoista, että vesistöjen tummuminen on ollut jo useita vuosikymmeniä pohjoisen pallonpuoliskon vesistöjen merkittävä ongelma (Weyhenmeyer ym. 2016). Siitä huolimatta humusjärveksi laskettavan Alhonselän tummumiskehityksessä on päinvastainen suuntaus, jonka syyt liittyvät valuma-alueen ominaisuuksiin.



Kuva 3.4. Pyhäjärven Alhonselän vedenvärin vuosikeskiarvo (\pm keskivirhe) avovesikaudella (=kesä) ja talvella vuosina vuosina 2007-2022. Järvien luokittelussa niiden humusleiman osalta käytetyt vedenvärin raja-arvot näkyvät kuvassa harmailla katkoviivoilla. Data: Hertta-tietokanta (SYKE)

Elokuun 2022 kaksi kemiallisen hapenkulutuksen mittaustulosta olivat 6,5 mg/l ja 10,0 mg/l. Veden happamuustaso on normaali (pH 7,7). Alhonselän happitilanne on kesäisin tavallisesti vähintään tyydyttävä, sillä matalahko selkälake ei useimmiten kerrostu lämpötilan mukaan ja koko vesipatsas

saa happilisyästä ilmasta. Voimakkaan levätuotannon vuoksi ajoittain pintavedessä on havaittu hapen ylikyllästynisyyttä. Vuonna 2020 mitattiin enimmillään 100 % hapen kyllästysaste Talvisin pohjanläheinen vesikerros kärsii vähähappisuudesta. Maaliskuussa happipitoisuus oli 0,4-0,7 mg/l eli lähes hapeton.

3.1.3. Järven soveltuvuus virkistyskäyttöön

Vaikka Alhonselän vedenlaatu on hieman parantunut vuosien saatossa, se soveltuu virkistyskäyttöön kuitenkin vain välttävästi, sillä ravinnetaso on korkea, minkä vuoksi leväkukinnat ovat ajoittain hyvin voimakkaita, kuten elokuussa 2022 (Kuva 3.4).



Kuva 3.4. Vesilahti 14.8.2022 otetussa satelliittikuvassa (Tarkka, SYKE), jossa etenkin Pyhäjärven Alhonselkä erottuu samean vaaleanvihreänä (itä-länsisuunnassa pitkänomainen järviallas). Myös Sakaselkä, joka on Alhonselältä koilliseen, on selkeästi enemmän planktonlevien värjäämä kuin sen pohjoispuolella olevan Pyhäjärven päältäan alueet.

3.2 Pyhäjärven Sakaselkä

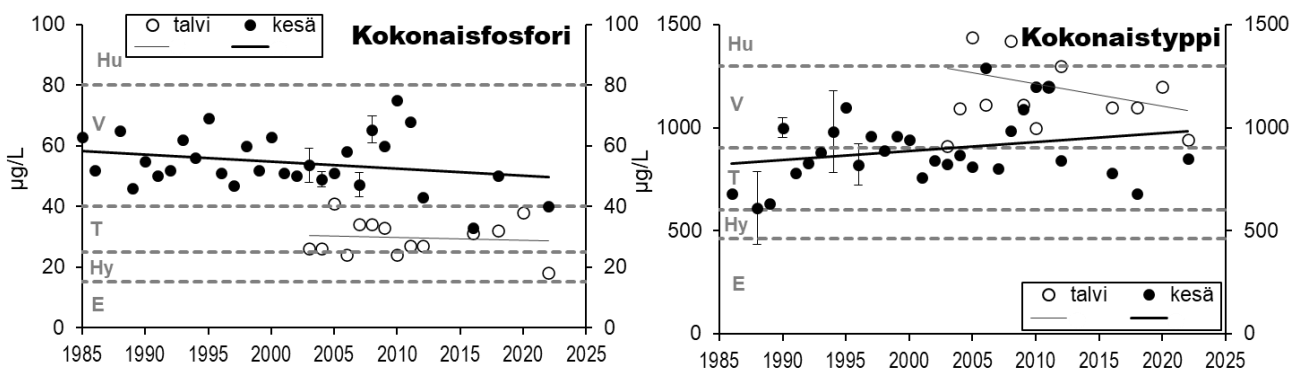
3.2.1. Järven yleistiedot

Pyhäjärven eteläosassa oleva Sakaselän allas sijaitsee Vesilahden kirkonkylän edustalla sen pohjoispuolella. Osana Pyhäjärveä se kuuluu luokkaan suuret humusjärvet (Sh). Alhonselän ja Laukonselän runsasravinteiset vedet virtaavat Sakaselän länsiosaan. Sakaselältä vesi jatkaa matkaa Pyhäjärven Toutosenselkään ja edelleen pohjoiseen Pyhäjärven päältäaseen ja sieltä kohti Kokemäenjokea. Sakaselän vedenlaatua seurattiin aiemmin Vesilahden kirkonkylän jätevedenpuhdistamon velvoitetarkkailun yhteydessä vuoteen 2012 saakka. Nykyisin seuranta jatketaan joka toinen vuosi kunnan toimeksiannosta.

Sakaselän jätevesikuormitus loppui vuonna 2008, josta alkaen Vesilahden jätevedet on johdettu Lempäälään käsiteltäviksi. Aiemmin jätevesikuormitus selitti kuitenkin vain pienen osan korkeasta rehevyydestä kuormituslukujen ja virtaamatietojen perusteella etenkin kesäisin, jolloin jätevedet sekoittuivat tehokkaasti ja jätevesien vaikutuksia oli vaikea eritellä tuloksista (Paakkinen 2017). Talvella vaikutukset oli selkeämmin nähtävissä, koska jätevettä kertyi alusveteen. Lähivaluma-alue on maatalousvaltaista ja vesialueen rehevyys onkin selitettävissä pitkälti peltoalueilta huuhtoutuvalla hajakuormituksella.

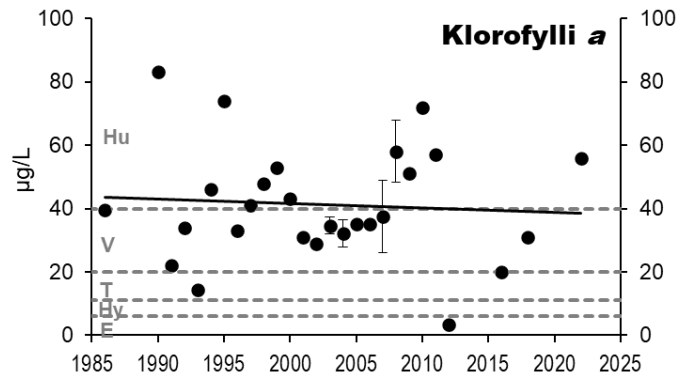
3.2.2. Järven vedenlaatu ja happitilanne

Sakaselkä ravinnetasoltaan hyvin rehevä, joskin 2010-luvulla kokonaisfosforin ja -typen pitoisuudet ovat olleet hieman aiempaa alhaisempia (Kuva 3.5). Sakaselkä on viimeisimmässä vedenlaatuarvioinnissa luokiteltu olevan tyydyttävässä ekologisessa tilassa (SYKE, Hertta-tietokanta). Kasvukaudenaikaiset ravinnepitoisuudet ovat tosin osoittaneet vesialueen olevan lähempänä välttävää tilaa eikä pitkällä välillä ole havaittavissa erityisen selkeää kehitystä, vaikka 2010-2020-luvuilla taso on ollut hieman sitä edeltäviä vuosia alhaisempi (Kuva 3.5). Kesällä 2022 ravinnetaso oli tyydyttävän ja välttävän rajalla.



Kuva 3.5. Pyhäjärven Sakaselän kokonaisfosforin (vasemmalla) ja kokonaistypen (oikealla) pitoisuuksien vuosikeskiarvo (\pm keskivirhe) avovesikaudella (=kesä) ja talvella vuosina 1985-2022. Yhtenäiset viivat osoittavat pitkän aikavälin lineaarisen kehityksen. Ekologisen tilan luokittelussa käytetyt suurten humusjärvien raja-arvot näkyvät kuvassa harmailla katkoviivoilla. Käytetyt lyhenteet kuten kuvassa 3.2. Data: Hertta-tietokanta (SYKE)

Sakaselän vesi on määritelty peruslaadultaan savisameaksi (Paakkinen 2017). Sameus on viime vuosina ollut noin 10 FNU (13 FNU elokuussa 2022). Kasvukaudella sameutta lisää suuri kasviplanktonin biomassa, jota korkea ravinnetaso ylläpitää. Levämäärää ilmentävän klorofylli *a* -pigmentin pitoisuuksissa on ollut huomattavaa vuosien välistä vaihtelua (Kuva 3.6), mihin osaltaan vaikuttaa varsin harva näytteenotto: planktonlevien määrä voi vaihdella suuresti sekä ajallisesti että alueellisesti. Esimerkiksi pintaan nousevat syanobakteerien eli sinilevien lautat ajelehtivat herkästi tuulen suunnan mukaan. Elokussa 2022 klorofylli *a* -pitoisuus oli 56 µg/l eli samalla tasolla kuin Alhonselällä. Suurille humusjärville määriteltyjen raja-arvojen mukaan yli 40 µg/l osoittaa huonoa ekologista tilaa. Voimakkaan levätuotannon seurauksena Sakaselän veden pH kohoaa selkeästi emäksiseksi, yli pH 8 (elokuussa 2022 pH 8,4), mutta happamuustaso on talvella normaali (keskimäärin pH 7).



Kuva 3.6. Pyhäjärven Sakaselän levämäärää ilmentävän klorofylli a -pigmentin pitoisuuksien vuosikeskiarvo (\pm keskivirhe) avovesikaudella vuosina 2007-2022. Yhtenäiset viivat, katkoviivat ja ekologisen tilan raja-arvot kuten kuvassa 3.2. Data: Hertta-tietokanta (SYKE)

Sakaselän ns. humusleima ei ole erityisen voimakas, vaikka se veden värin perusteella onkin selkeästi ollut humusjärvi. Esimerkiksi vedenvärillä mitattuna humusjärveksi lasketaan järvi, jossa värilukema on 30-90 mg/l Pt ja juuri näiden raja-arvojen väliin osuvat myös lähes kaikki Sakaselältä tehdyt mittaukset. Viime vuosikymmenellä vedenväri on ollut kuitenkin aiempaa hieman alhaisemmalla tasolla.

Matalana vesialueena Sakaselän vesi sekoittuu herkästi eikä lämpötilakerrosteisuutta siten yleensä kesällä muodostu eikä happiongelmiä esiinny. Talvisin hapen kuluminen on voinut olla jään alla voimakasta korkean rehevyytason aiheuttaman voimakkaan tuotannon sen myötä hajotustoiminnan vuoksi, mutta viime vuosina hapettomuutta ei ole havaittu ja vuonna 2022 Sakaselän happitalous oli hyvä.

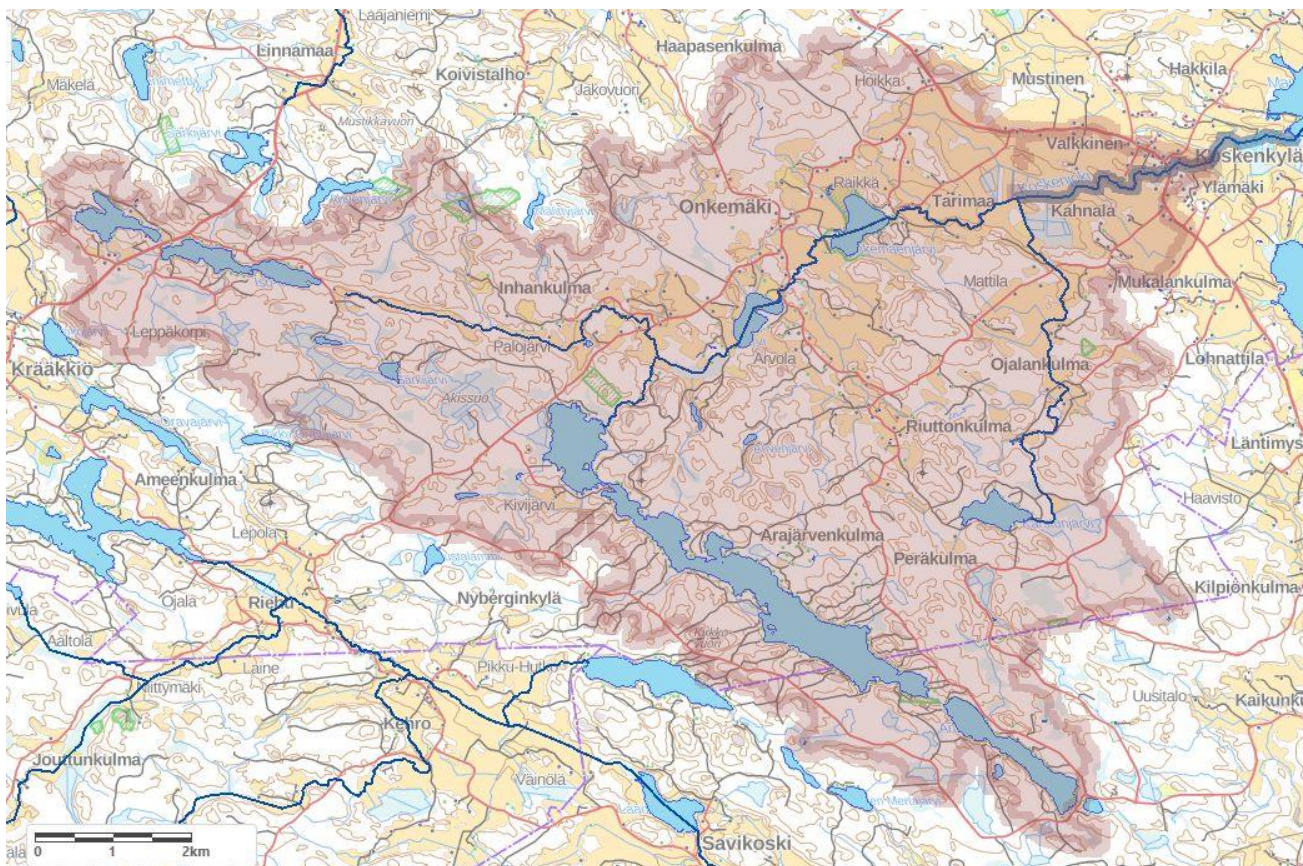
3.2.3. Järven soveltuvuus virkistyskäyttöön

Sakaselkä soveltuu virkistyskäyttöön tyydyttävästi, mutta ajoittain vedenlaatu on kuitenkin välttävää tasoa voimakkaiden leväkukintojen aikana, kuten elokuussa 2022 (Kuva 3.4).

3.3 Koskenjoki

3.3.1. Joen yleistiedot

Koskenjoki kuuluu pintavesityyppiin pienet kangasmaiden joet. Se saa vetensä laajalta (76 km²) valuma-alueelta (Kuva 3.7), josta kolme neljännestä on metsää. Hieman yli kymmenesosa on maatalousmaata, joka sijoittuu suurelta osin joen lähivaluma-alueelle (Sillantie 2018). Koskenjoen valuma-alueella on useita pieniä järviä ja lampia (Kuva 3.7). Vesistöjen osuus valuma-alueesta on n. 5%. Koskenjoki saa alkunsa Iso Arajärvestä, joka on pitkänomainen pieni humusjärvi valuma-alueen eteläosassa (Kuva 3.7). Joki virtaa kohti koillista sen vedet laskevat Mantereenjärveen. Matkan varrella on kaksi järveä, Hirvijärvi ja Onkemäenjärvi, joiden läpi joen vesi kulkee.

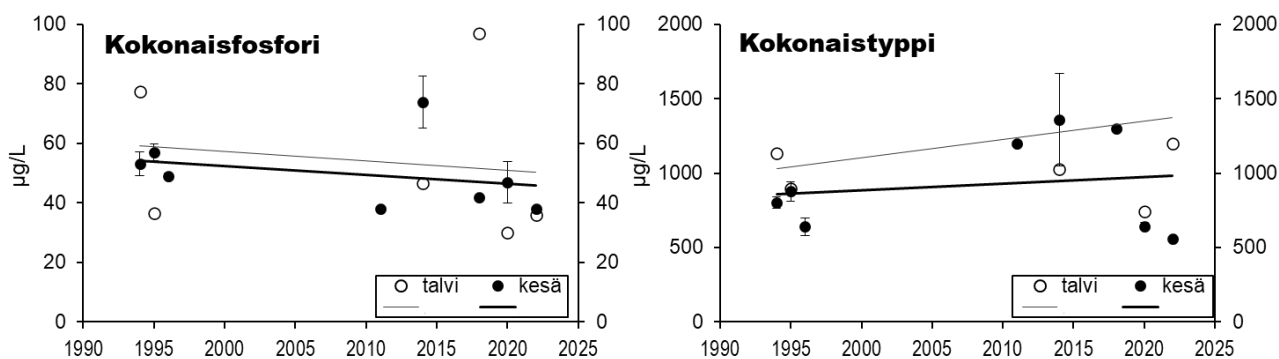


Kuva 3.7. Koskenjoen valuma-alue (Value valuma-alueen rajaustyökalu, SYKE). Onkemäenjärvi (ks. kappale 3.4) on joen alin järviallas ja näkyy alueen koilliskulmassa Onkemäen kylältä itään.

3.3.2. Joen vedenlaatu

Koskenjoki on luokiteltu ekologiselta tilaltaan välttäväksi. Iso Arajarvi, josta se saa alkunsa, on määritelty erinomaiseen ekologiseen tilaan, mikä osaltaan viittaa siihen, että maa-alueilta jokeen tuleva kuormitus on voimakas. Koskenjoen vesi on humuspitoista. Vedenväri on suuri mutta ollut avovesikaudella pienenemään päin: 1990-luvulla väri oli selvästi yli 100 mg/l Pt mutta ollut viime vuosina alle tämän tason. Esimerkiksi syyskuun puolivälissä 2022 vedenväri oli 67 mg/l Pt. Jokiveden happamuustaso on ollut neutraali, pH 7 tai hieman sen alle. Sameus ja kiintoaineen määrä vaihtelee paljon vuosien välillä, mihin vaikuttaa mm. säätä ja sen myötä kulloisetkin valuntaolosuhteet.

Koskenjoki on runsasravinteinen eikä näiltä osin ole havaittavissa selkeää muutosta 1990-luvulta näihin päiviin. Sekä kokonaisfosforin että -tyypin pitoisuudet ovat vaihdelleet vuosien välillä mutta pysyneet korkealla tasolla, joskin aivan viime vuosina on ollut havaittavista myönteistä kehitystä näiltä osin (Kuva 3.8).

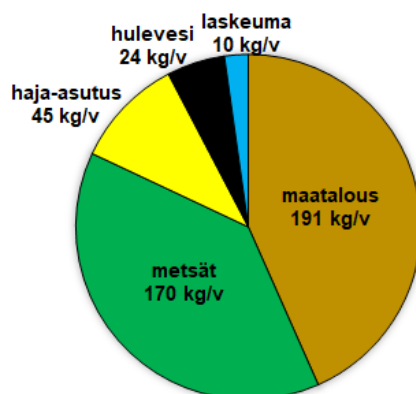


Kuva 3.8. Koskenjoen kokonaisfosforin (vasemmalla) ja kokonaistypen (oikealla) pitoisuuksien vuosikeskiarvo (\pm keskivirhe) avovesikaudella (=kesä) ja talvella vuosina 1990-luvulta vuoteen 2022 saakka. Data: Hertta-tietokanta (SYKE)

3.4 Onkemäenjärvi

3.4.1. Järven yleistiedot

Onkemäenjärvi sijaitsee Pyhäjärven eteläpuolella n. 6 km Vesilahden kirkonkylältä etelään. Järven vesi virtaa Koskenjoen kautta Mantereenjärveen ja sieltä edelleen Pyhäjärveen. Pienen Onkemäenjärvi pinta-ala on vain 2,8 ha (0,028 km²), johon suhteutettuna sen yläpuolinen valuma-alue on laaja, n. 58 km². Koskenjoki (ks. edellinen kappale 3.3) virtaa Onkemäenjärven läpi ja näiden molempien vesistöjen valuma-alue onkin suurelta osin yhteinen. Järvi on erittäin matala ja valtaosin vesikasvillisuuden peittämä (Järviwiki 2023). Näytteenottopiste sijaitsee järven eteläpäässä kohdassa, jossa kasvillisuutta on vähemmän kuin muualla ja jonka syvyys on vain 1 metri (Hertta-tietokanta, SYKE). Onkemäenjärvi onkin ns. läpivirtausallas ja vedenvaihtuvuus on nopea: Vemala-vesistömallijärjestelmän mukaan keskimäärin vain 13 vrk. Valuma-alueesta noin kolme neljäsosaa on metsää ja peltoalaa on vain 6 %. Lähes puolet järveen tulevasta fosforikuormituksesta on kuitenkin Vemala-mallin mukaan peräisin maataloudesta (Kuva 3.7). Tämä johtuu osaltaan siitä, että pellot ovat sijoittuneet pääasiassa aivan järven lähiympäristöön (Kuva 3.8).



Kuva 3.7. Onkemäenjärven kokonaisfosforin vuosikuormituksen jakautuminen eri lähteisiin. Data: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala (SYKE)

3.4.2. Järven vedenlaatu ja happitilanne

Onkemäenjärven vesi on peruslaadultaan humuspitoinen ja ruskeaa: vedenväri on vaihdellut vajaan 100 mg/l Pt ja yli 200 mg/l Pt välillä. Myös kemiallinen hapenkulutus on varsin korkea (keskimäärin 10-20 mg/l). Järvelle ei ole tehty virallista tyypittelyä, mutta humuspitoisuuden ja mataluutensa vuoksi sen voisi arvella kuuluvan luokkaan matalat runsashumuksiset järvet. Humuspitoisuus osaltaan vaikuttaa siihen, että järven näkösyvyys on ollut vain puolen metrin ja metrin verran. Onkemäenjärven vesi on lievästi hapan (pH n. 6,5).

Onkemäenjärven ravinnepitoisuudet ovat vaihdelleet suuresti. Avovesikaudella kokonaisfosforin taso on ollut alimmillaan 40 µg/l ja enimmillään 80 µg/l (37 µg/l syyskuun 2022 alussa). Vastaavat kokonaistypen pitoisuudet ovat olleet luokkaa 600 ja 1600 µg/l (600 vuonna 2022). Vastaavasti klorofylli *a* -pigmentin pitoisuus on vaihdellut vajaan 10 µg/l ja yli 50 µg/l välillä. Suuri vaihtelu voi johtua suuresta vedenvaihtuvuudesta ja vesikasvillisuuden aiheuttamista suorista ja epäsuorista vaikutuksista. Etenkin uposlehtinen vesikasvillisuus voi ylläpitää rehevissä matalissa järvissä ravinnetasoon nähden hyvinkin kirkasvetistä tilaa mm. ravinnekierto- ja ravintoverkkovaikutusten kautta, jolloin kasviplanktonin määrä voi pysyä alhaisena (Jeppesen ym. 1998, Hietala ym. 2004, Vakkilainen 2005).

Järven veden hygieenisen laadun on todettu toisinaan heikentyneen (Sillantie 2017). Vuonna 2022 alussa suolistoperäisiä enterokokkeja ja lämpökestoisia koliformisia bakteereja mitattiin vähemmän avovesikaudella kuin talvella.

Järven happitilanne pysyy hyvänä tai tyydyttävänä voimakkaan läpivirtauksen ja mataluuden ansiosta.

3.4.3. Järven soveltuvuus virkistyskäyttöön

Onkemäenjärvi soveltuu virkistyskäyttöön tyydyttävästi runsaan humuspitoisuuden, rehevyyden, mataluuden ja runsaan vesikasvillisuuden vuoksi. Uposlehtinen vesikasvillisuus kuitenkin vaikuttaa vedenlaatuun positiivisesti, sillä se vähentää riskiä leväkukintoihin. Toisaalta Onkemäenjärven virkistyskäyttöä kohentaa sen merkitys valtakunnallisesti arvokkaana lintujärvenä, jonka pesimälajistoon kuuluu kaikki Suomessa säännöllisesti pesivät sorsa- ja uikkulajit (järviwiki 2023).

KVVY Tutkimus Oy

Laatinut:



Kirsi Kuoppamäki
Ympäristöasiantuntija, tutkija, FT, Dos.

Hyväksynyt:



Lotta Bjurström-Laitinen
Yksikön päällikkö

Jakelu

Vesilahden kunta / Ympäristönsuojelu

Viitteet

- Hietala, J., Vakkilainen, K. & Kairesalo, T. 2004. Community resistance and change to nutrient enrichment and fish manipulation in a vegetated lake littoral. *Freshwater Biol.* 49, 1525-1537.
- Jeppesen, E., Søndergaard, Ma., Søndergaard, Mo. & Christoffersen, K. (eds.) 1998. The structuring role of submerged macrophytes in lakes. Springer-Verlag, New York. 423 p.
- Järviwiki 2023. [https://www.jarviwiki.fi/wiki/Onkem%C3%A4eni%C3%A4rvi_\(35.290.1.002\)](https://www.jarviwiki.fi/wiki/Onkem%C3%A4eni%C3%A4rvi_(35.290.1.002)) (sivustolla vierailtu 10.2.2023)
- Moss, B., Kosten, S., Meerhoff M., Battarbee, R.W., Jeppesen, E., Mazzeo, N., Havens, K., Lacerot, G., Liu, Z., De Meester, L., Paerl, H. & Scheffer, M. 2011. Allied attack: climate change and eutrophication. *Inland Waters* 1, 101-105.
- Paakkinen, M. 2017. Vesilahden kunnan järvitutkimukset vuonna 2016. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys. Kirjenro 418/17.
- Sillantie, L. 2017. Vesilahden kunnan järvitutkimukset vuonna 2017. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys. Kirjenro 1115/17.
- Thornton, J.A., Harding, W.R., Dent, M., Hart, R.C., Lin, H., Rast, C.L., Rast, W., Ryding, S-O. & Slawski, M. 2013. Eutrophication as w 'wicked' problem. *Lakes & Reservoirs: Research and Management* 18, 298-316.
- Vakkilainen, K. 2005. Submerged macrophytes modify food web interactions and stability of lake littoral ecosystems. University of Helsinki. <http://urn.fi/URN:ISBN:952-10-2751-7>
- Weyhenmeyer, G.A., Muller, R.A., Norman, M. & Tranvik. L.J. 2016. Sensitivity of freshwaters to browning in response to future climate change. *Climate Change* 134, 225-239.

Taulukko 1. Raportissa esitettyjen Vesilahden vesistöhavaintopaikkojen analyysitulokset vuonna 2022.

Havaintopaikka	Pv	Syv. m	Lämp. °C	Happi mg/l	Happi %	Näkös . m	Sam. FNU	S.joht. mS/m	*K.ain. mg/l	pH	Väri mg/l Pt	Alkal. mmol/l	*KHT mg/l O ₂	Kok.N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P µg/l	*Chl a µg/l	*Al. entero	Lämp. kolif.
Pyhäjärvi, Alhonselkä	28.3.	1	3	12.5	93	1.7	2.7	9.4		7.4	32	0.43	7.3	1100	21	31			0	0
Pyhäjärvi, Alhonselkä	28.3.	4	3.3	5	37											30				
Pyhäjärvi, Alhonselkä	28.3.	6.5	4.3	0.4	3		11	11.8		6.8	56	0.66	7.7	990	76	67				
Pyhäjärvi, Alhonselkä	28.8.	1	20.5	8.7	96	0.6	21	8.6		7.7	26	0.48	6.5	1000	< 3	74			0	1
Pyhäjärvi, Alhonselkä	28.8.	4	20.2	7.1	79											76				
Pyhäjärvi, Alhonselkä	28.8.	6.5	19.7	3.4	38		20	8.7		7.4	23	0.48	6.7	1300	< 3	110				
Pyhäjärvi, Alhonselkä	28.8.	0-0.2																	60	
Pyhäjärvi, Sakaselkä	28.3.	1	2.3	10.6	77	1.7	2.6	9.5		7.1	28	0.44	7.3	940	17	18				
Pyhäjärvi, Sakaselkä	28.3.	3.5	3.4	4.8	36		6.9	12.7		6.8	38	0.54	6.9	970	73	33				
Pyhäjärvi, Sakaselkä	28.8.	1	20.3	9.6	106		13	9.1		8.4	29	0.42	6.9	850	< 3	40			0	5
Pyhäjärvi, Sakaselkä	28.8.	3.5	19.7	6.3	69		24	9.3		7.2	26	0.44	6.6	1100	< 3	53				
Pyhäjärvi, Sakaselkä	28.8.	0-0.2																	56	
Onkämäenjärvi Jalajankal	28.3.	1	0.6	9.8	68	0.6	11	6.8		6.4	98	0.26	16	1600	110	47			130	14
Onkämäenjärvi Jalajankal	5.9.	1	12.4	8.2	75	1	5.8	5		6.6	73	0.23	13	600	5.4	37			11	~10
Onkämäenjärvi Jalajankal	5.9.	0-1																	16	
Koskenjoki, alavirta mts	27.4.	0.2	3	11	82		16	4.8	15	6.4	110		16	1200	45	36	8		15	2
Koskenjoki, alavirta mts	14.9.	0.2	11.1	6.7	61		4.8	6.6	2.8	6.7	67		11	560	27	38	12		15	0

*K.aine = kiintoaine, KHT = kemiallinen hapenkulutus, Chl a = klorofylli a, Alust. entero = Alustavat suolistoperäiset enterokokit