

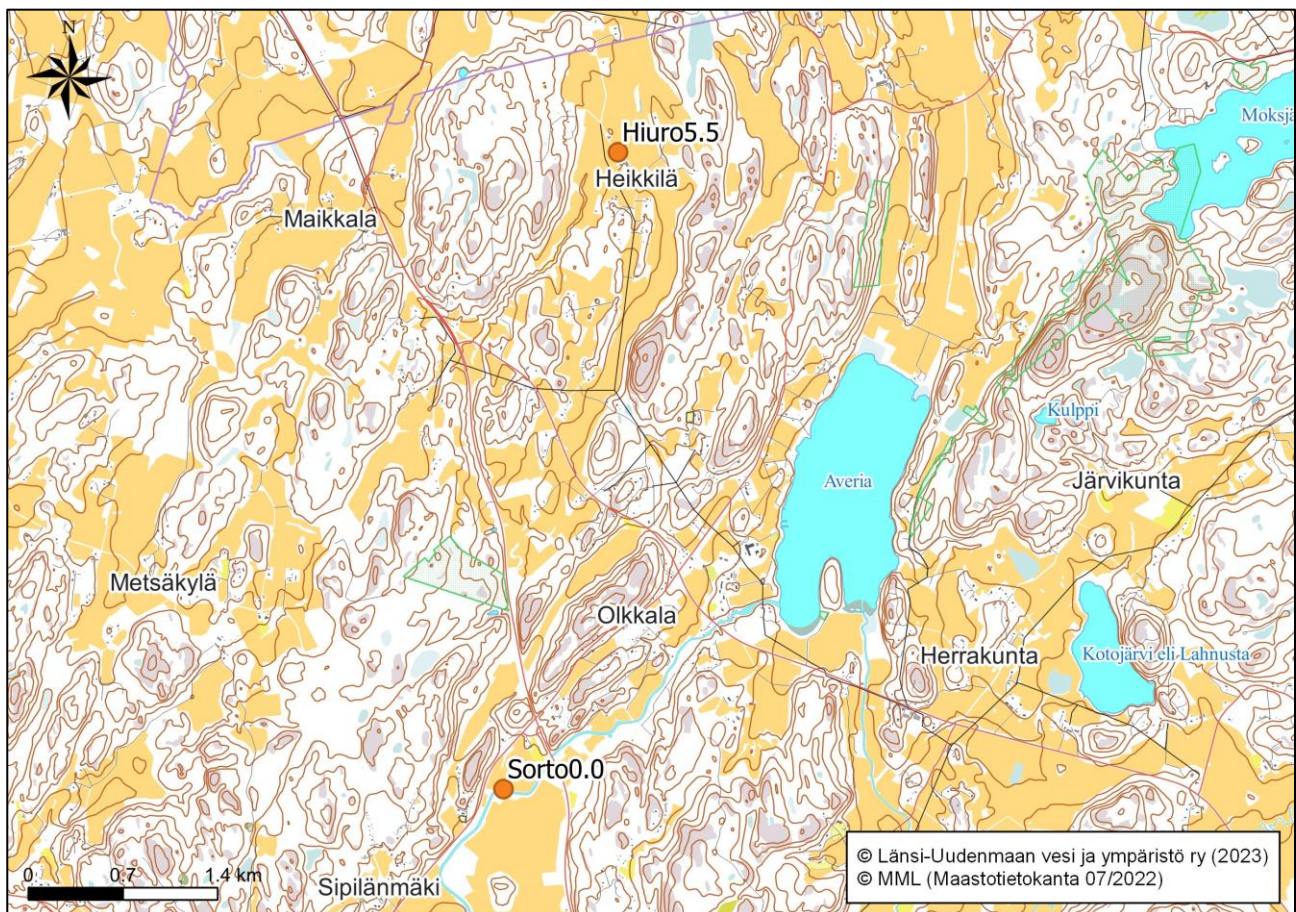
Vihdin kunta, ympäristönsuojelu

Sortojan ja Hiuraanojan vedenlaatu 2023

Huhtikuu 2023

Vihdissä sijaitsevista Sortojasta ja Hiuraanojasta otettiin vesinäytteet 11.4.2023 Vihdin kunnan pintavesiohjelman 2016–2025 puitteissa (Ranta 2015). Sortojasta on aiemmin otettu näytteitä vuosina 1977, 2003 ja 2017 ja Hiuraanojasta vuonna 1977 (Hertta-tietojärjestelmä, 21.11.2023).

Karjaanjoen päävesistössä, Vihtijoen valuma-alueella sijaitseva Sortoja (kuva 1) laskee Averiaasta tulevaan Olkkalanjokeen, joka puolestaan laskee Kirkkojärveen Hiidenvedellä. Hiuraanoja (kuva 1) sijaitsee Sortojan yläjuoksulla. Sortojan valuma-alue on kooltaan 16,4 km² ja siitä n. 64 % on metsäistä, 30 % viljelysmaita ja 2 % asuinalueita (VALUE-työkalu, 9.11.2023). Ojien ekologista tilaa ei ole luokiteltu (vesikartta.fi, 9.11.2023). Olkkalanjoki-Vihtijoen alaosa kuuluu keskisuurten savimaiden jokien tyyppiin ja on ekologiselta tilaltaan hyvä.



Kuva 1. Sortojan (Sorto0.0) ja Hiuraanojan (Hiuro5.5) vedenlaadun havaintopaikat kartalla.

Näytteenotto:

Sortojan (havaintopaikan ETRS-TM35FIN -koordinaatit: N 6702683, E 352772) ja Hiuraanojan (N 6707391, E 353619) vesinäytteet otettiin pintavedestä 0,1 m syvyydestä. Näytteenotosta vastasi sertifioitu ympäristönäytteenottaja (erikoistumispattevyyden ala vesi- ja vesistönäytteet). Vedenlaatuanalyyseistä vastasi LUVVYLab Oy Ab, joka on FINAS-

akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147, akkreditointi-vaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025: 2017. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä verkkosivuilta www.finas.fi. Laboratorio voi tarvittaessa lähettää näytteen tutkittavaksi hyväksymälleen alihankkijalle, jonka tuloksista laboratorio vastaa. Analyysitulokset on esitetty liitteessä 1 ja menetelmät ja analyysien tulkinnoista on kerrottu lisää liitteessä 2. Vesianalyysitulokset toimitetaan myös Suomen ympäristöhallinnon ylläpitämän tietojärjestelmä Hertan vedenlaatuosioon ja tiedot päivitetään myös www.vesientila.fi-sivuille.

Näytteenoton aikaan huhtikuussa oli pilvistä, ilman lämpötila oli 10–12 °C ja etelätuulta oli 3 m/s. Sortojan havaintopaikalla syvyys oli 0,3 m ja Hiuraanojassa 0,5 m. Veden väri oli vaalean sameaa ja vesi oli hajutonta. Veden lämpötila oli 2,0–2,1 °C. Virtaama oli Sortojassa 0,35 m³/s ja Hiuraanojassa 0,18 m³/s.

Tulokset:

Sortojassa ja Hiuraanojassa ravinnepitoisuudet olivat korkeat (kokonaistyyppi 1900–2000 µg/l, kokonaisfosfori 93–120 µg/l). Fosforipitoisuudet vastasivat savimaiden jokien tyyppissä tyydyttävää-välttävää tilaluokkaa, tyyppipitoisuuksia ei savimaiden jokien luokitteluun käytetä (Aroviita ym. 2019). Suurin osa tyyppistä oli nitriitti-nitraattityyppiä, ammoniumtyypin osuus oli pieni (11–14 µg/l). Myös fosfaattifosforia oli vähän (8 µg/l). Molemmilla havaintopaikoilla vesi oli sameaa (56–74 FNU), kiintoainepitoista (31–44 FNU) ja ruskeaa (väriluku 200 mgPt/l). Sameus, kiintoainepitoisuus ja fosforipitoisuus olivat Hiuraanojan puolella hieman matalammat kuin Sortojassa. Tyyppipitoisuus oli Hiuraanojassa hieman korkeampi, mutta ero oli pieni. Hiuraanojassa veden pH oli happaman puolella (6,8) ja Sortojassa emäksisen (7,3). Sähkönjohtavuus oli lähellä sisävesien normaalia tasoa (9,9–10,3 mS/m). Happitilanne oli hyvä. Veden hygieeninen laatu oli kohtalainen, *E. coli* -bakteereja todettiin 24–36 pmy/100 ml ja enterokokkeja 6–20 pmy/100 ml.

Heidi Tanttu
vesistöasiantuntija
+358 45 78 84 28 75
heidi.tanttu@luvy.fi

Liitteet: Analyysitulokset
Analyysien tulkinnasta

Lähteet: Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen, S. 2019 (toim.). Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. 177 s.
Ranta, E. 2015. Vihdin pintavesiseurantaohjelma vuosille 2016–2025. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, moniste. 8 s.
VALUE - valuma-alueen rajaustyökalu. Suomen ympäristökeskus.
<http://paikkatieto.ymparisto.fi/value>, 9.11.2021.
Vesikartta/Vattenkarta. Suomen ympäristökeskus.
<http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikartta>, 9.11.2021.
Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. Suomen ympäristökeskus.
<https://www.p2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>, 14.11.2022.

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

Vihdin alueen pintavesitutkimukset, pv-ohjelma ym (VIHVEDET)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	Virt m3/s	*Ecoliter MPN/100 ml	*Enterok. pmy/100 ml	*Kiint.GFC mg/l	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Alkalit. mmol/l	*pH	*Sähkönj. mS/m	*Väri-luku	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l
11.4.2023	VIHVEDET / Hiuro5.5																			
	Hiuraanoja 5,5, pv 2023																			
	Klo 12:31; Näytt.ottaja amu; Ilman T 10 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. E;																			
	0.1	2,1	LF	H	0,18	36	6	31	56	11,8	86	0,50	6,8	9,9	200	2000	11	1500	93	8
11.4.2023	VIHVEDET / Sorto0.0																			
	Sortoja 0,0, pv 2023																			
	Klo 12:56; Näytt.ottaja amu; Ilman T 12 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. E;																			
	0.1	2,0	LF	H	0,35	24	20	44	74	13,0	94	0,50	7,3	10,3	200	1900	14	1300	120	8

* akkreditoitu menetelmä

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

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Havaintopaikat

VIHVEDET / Hiuro5.5 = Hiuraanoja 5,5, pv 2023

VIHVEDET / Sorto0.0 = Sortoja 0,0, pv 2023

Määritykset

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)

Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämääritys)

Pilv. = Pilvisyys (kenttämääritys)

Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämääritys)

Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämääritys)

E = Itä

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)

Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämääritys)

LF = vaalea, samea

Haju = Haju (kenttämääritys)

H = hajuton

Virt = Virtaama (kenttämääritys)

*Ecoliler = *E.coli (37°C, 18h) (SFS-EN ISO 9308-2:2014)

*Enterok. = *Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)

*Kiint.GFC = *Kiintoaine GF/C tai MGC (SFS-EN 872:2005)

*Sameus = *Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)

*O2 = *Happi (SFS-EN 25813:1993)

Happi% = Happi% (makea vesi) (SFS-EN 25813:1993)

*Alkalit. = *Alkaliteetti (SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen liite)

*pH = *pH (mittaus huoneenlämmössä) (SFS 3021:1979)

*Sähkönj. = *Sähkönjohtavuus (25°C) (SFS-EN 27888:1994)

*Väriluku = *Väriluku (SFS-EN ISO 7887:2012)

*Kok.N = *Kokonaisstyyppi (SFA) (SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-EN ISO 13395:1997, SFA-tekniikka)

*NH4-N = *Ammoniumtyppi (SFA) (Sis.men. MENE 47, SFA-tekn., Skalar menet. 155-066(muunneltu Berthelot reaktio))

*NO2+NO3-N = *Nitraatti- ja nitriittitypen summa (SFA) (ISO 13395:1996, SFA-tekniikka)

*KOK.P = *Kokonaisfosfori (SFS-EN ISO 6878:2004)

*PO4P(Np) = *Fosfaattifosfori (suod.Nuclep.) (SFS-EN ISO 6878:2004)

Muita merkintöjä

P = määrittäminen kesken, E = tuloshylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, - = noin.

* akkreditoitu menetelmä



Vesianalyysien tulkinasta:

Happipitoisuus on tärkeä ympäristötekijä järven ekosysteemissä. Hapen puute aiheuttaa haittaa eliöstölle ja hidastaa vesistön hyvinvoinnille tärkeitä hajotustoimintoja. Alusveden hapettomuus voi aiheuttaa sisäistä kuormitusta, jolloin ravinteita vapautuu pohjasedimentistä. Happipitoisuuteen vaikuttavat mm. järven syvyysuhteet, veden vaihtuvuus, rehevyystaso, happea kuluttava kuormitus kuten jätevedet, veden kerrostuneisuus ja lämpötila. Kylmään veteen liukenee enemmän happea kuin lämpimään. Erityisesti rehevissä vesissä hapen puute kehittyy lämpötilakerrostuneisuuden aikaan loppupalvisin ja loppukesäisin, jolloin happea ei pääse sekoittumaan alusveteen ilmakehästä, mutta sitä kuluu pohjalle joutuneen ja sinne päällysvedestä vajoavan orgaanisen materiaalin hajoamiseen. Myös karuissa vesissä syvänteiden alusvesi voi olla pohjanmuodoista riippuen luontaisesti vähähappista kerrostuneisuuskaudella.

Ravinnepitoisuudet säätelevät järven perustuotantoa ja rehevyystasoa. Määritelmä kokonaisravinne sisältää kaikki kyseisen ravinteiden esiintymismuodot. Ravinteita tulee vesistöihin mm. pintavalunnan mukana valuma-alueelta sekä sadevesien ja jätevesien mukana. Typpi ja fosfori ovat tärkeimmät perustuotantoa säätelevät ravinteet, joista sisävesissä fosfori on yleensä vahvemmin tuotantoa rajoittava minimiravinne. Lievästi rehevässä järvessä fosforipitoisuus on noin 15–25 µg/l ja rehevässä yli 25 µg/l. Humusvesissä fosforipitoisuus on luontaisesti kirkkaita järviä korkeampi. Luontaisesti fosforipitoisuus on kasvukaudella talvikautta suurempi. Typipitoisuus on lievästi rehevissä vesissä noin 400–600 µg/l ja rehevissä yli 600 µg/l. Humusvesissä typipitoisuus on usein korkeampi ja runsaasti viljellyillä alueilla se voi olla yli 2 000 µg/l, mikä tarkoittaa erittäin reheviä olosuhteita. Pienimmät typipitoisuudet vesistöissä mitataan yleensä kesällä perustuotannon ollessa suurimmillaan. Typpimaksimit ajoittuvat kevättulvien aikaan ja runsaasti talvella tyypin pitoisuus nousee, sillä sitä hyödynnetään perustuotannossa hyvin vähän kasvukauden ulkopuolella. Ravinnepitoisuudet nousevat myös syvyyden kasvaessa, kun ravinteita vapautuu eloperäisestä aineksestä hajotuksen seurauksena. Hapettomassa alusvedessä ravinteita voi vapautua myös sedimentistä.

Liukoiset ravinteet ovat kasveille ja kasviplanktonleville suoraan käyttökelpoisessa muodossa olevia ja niiden pitoisuuden nousu vesistössä kiihdyttää perustuotantoa ja lisää järven rehevyyttä. Päällysveden fosfaattifosforin pitoisuudet ovat kasvukaudella pieniä, sillä levätuotanto kuluttaa sitä. Samasta syystä liukoisien nitriitti-nitraattityypen pitoisuudet ovat kesällä pienet. Talvella typpi esiintyy yleensä nitraattina ja pitoisuudet ovat silloin korkeampia. Hapettomissa oloissa typpi esiintyy ammoniumtyypen muodossa ja sitä voi vapautua sedimentistä, mikäli järven pohjalla esiintyy happikatoa. Myös jätevesikuormitus nostaa ammoniumtypipitoisuutta. Luontaisesti ammoniumtyyppiä esiintyy vähän.

A-klorofyllipitoisuus kuvaa lehtivihreällisten kasviplanktonlevien runsautta vedessä ja on verrannollinen vesistön rehevyystasoon. A-klorofyllipitoisuuden ollessa noin 3–7 µg/l vesistöä voidaan pitää lievästi rehevänä, rehevissä vesissä pitoisuus on yli 7 µg/l ja erittäin rehevissä yli 40 µg/l. Kuvaavimmat a-klorofyllitulokset saadaan, kun mittaukset tehdään kasvukaudella ja näytteitä otetaan useampia eri ajankohtina.

Veden happamuuden ollessa neutraali pH-lukuarvo on 7,0. Suomessa vesien pH on yleensä lievästi hapan (6,5–6,8) vesien luontaisen humuspitoisuuden vuoksi. Vesielieöstölle sopiva pH-alue on 6,8–8,0. Kesän kasvukausi yleensä nostaa pH:ta jonkin verran. Alkaliniteetti kuvaa veden puskurikykyä happamoitumista vastaan. Valuma-alueen ominaisuudet vaikuttavat veden puskurikykyyn. Alkaliniteetin ollessa alle 0,05 mmol/l vesistön kyky torjua happamoitumista on huono, kuten usein karuilla ja kallioisilla valuma-alueilla. Happamoituminen näkyy ensin alkaliniteetin laskussa ja vasta myöhemmin pH-arvon laskussa. Kuitenkin jokin kuormittava tekijä kuten jätevesikuormitus tai runsas lannoitus voi nostaa alkaliniteetin yli 1,0 mmol/l.

Veden väriluku mittaa veden ruskeutta. Väriluku määrytyy valuma-alueen maaperän, maankäytön ja hydrologian perusteella, sillä ne vaikuttavat valuma-alueelta huuhtoutuvien veden väriä pääasiassa säätelevien humusaineiden määrään. Soisilta valuma-alueilta humusaineita tulee eniten ja sateiset säät kasvattavat värilukua. Erittäin ruskeissa suovaikutteisissa vesissä väriluku voi olla yli 300 mgPt/l. Vähähumuksisten järvien väriluku on alle 20 mgPt/l, keskihumuksisten noin 20–60 mgPt/l ja runsashumuksisten yli 60 mgPt/l. Myös muun muassa korkea rautapitoisuus voi nostaa veden värilukua. Myös kemiallinen hapenkulutus kuvaa vedessä esiintyvien humus- ja muiden kemiallisesti hapettuvien orgaanisten aineiden kokonaismäärää. Kemiallisen hapenkulutuksen arvoa käytetäänkin Suomessa yleisesti kuvaamaan luonnonvesien humuspitoisuutta. Myös orgaanisia aineita sisältävät jätevedet kasvattavat kemiallisen hapenkulutuksen arvoa.

Sameusarvo kuvaa veden sameutta. Sameuden arvo on kirkkaassa vedessä <1 FNU, sameissa järveseisissä tyypillisesti 5–10 FNU ja jokivesissä se voi olla yli 100 FNU. Veden kirkkautta kuvaa myös näkösyvyys. Sameuteen vaikuttaa muun muassa kiintoaineen määrä vedessä. Kiintoaines on hiukkasmaista elotonta (esimerkiksi savi) tai elollista alkuperää (esimerkiksi leväsamennus) olevaa ainesta, joka voi olla peräisin itse vesistöstä tai kulkeutua vesistön valuma-alueelta huuhtouman mukana. Veden sameudessa ja kiintoainepitoisuudessa esiintyy vuodenaikaista vaihtelua: ne yleensä kasvavat keväällä lumien sulamisvesien huuhtouman maa-aineksen vuoksi sekä myös runsassateisina aikoina.

Sähkönjohtavuus mittaa veteen liuenneiden suolojen, kuten natriumin, kaliumin ja kloridin määrää. Sisävesien sähkönjohtavuus on luonnostaan Suomessa yleensä erittäin pieni (noin 3,5–10 mS/m) ja vaihtelu vähäistä. Suolapitoisuus ja siten sähkönjohtavuus voi kuitenkin lisääntyä mm. peltojen lannoituksen ja tiesuolauksen seurauksena. Meriveden sähkönjohtavuus on Suomen etelärannikolla yli 100-kertainen sisävesiin luonnontilaan verrattuna. Myös jätevesissä sähkönjohtavuus on korkeampi.

Rautapitoisuus on yleensä vesistölle tyypillinen arvo. Kirkkaissa ja karuissa järvissä pitoisuudet ovat pienimmät, päällysvedessä noin 50–200 µg/l. Humusvesissä ja suovesissä rautaa on enemmän, sillä se sitoutuu humusyhdisteisiin, jopa 1000 µg/l. Rautapitoisuuksia kohottaa myös eroosion myötä huuhtoutuvan maa-aineksen mukana tuleva rauta. Sameissa jokivesissä rautaa voi olla yli 3000 µg/l. Hapettomissa oloissa rauta liukenee sedimentistä veteen ja hapettomassa alusvedessä rautaa voi olla 1000–10000 µg/l. Kun vesi sekoittuu, sedimentistä liuennut rauta hapettuu ja sitoo fosforia sedimenttiin, mikä estää veden fosforipitoisuutta kohoamasta liikaa.

Veden hygieeniseen laatuun liittyvä bakteeripitoisuuksien mittaaminen vesistöissä perustuu siihen, että tiettyjen indikaattoribakteerien esiintyminen ilmentää mahdollisten ulosteperäisten taudinaiheuttajien läsnäoloa vedessä. Muun muassa koliformisiin bakteereihin kuuluva Escherichia coli -bakteeri on peräisin lähes yksinomaan ihmisten tai eläinten ulosteesta. E. coli -bakteeria pidetään nykytiedon mukaan hygieniaindikaattoreista parhaana, koska sillä on indikaattoribakteereista suurin yhteys mahdollisiin terveysriskeihin. Jätevesien lisäksi ulostebakteerit voivat olla peräisin mm. karjataloudesta.