

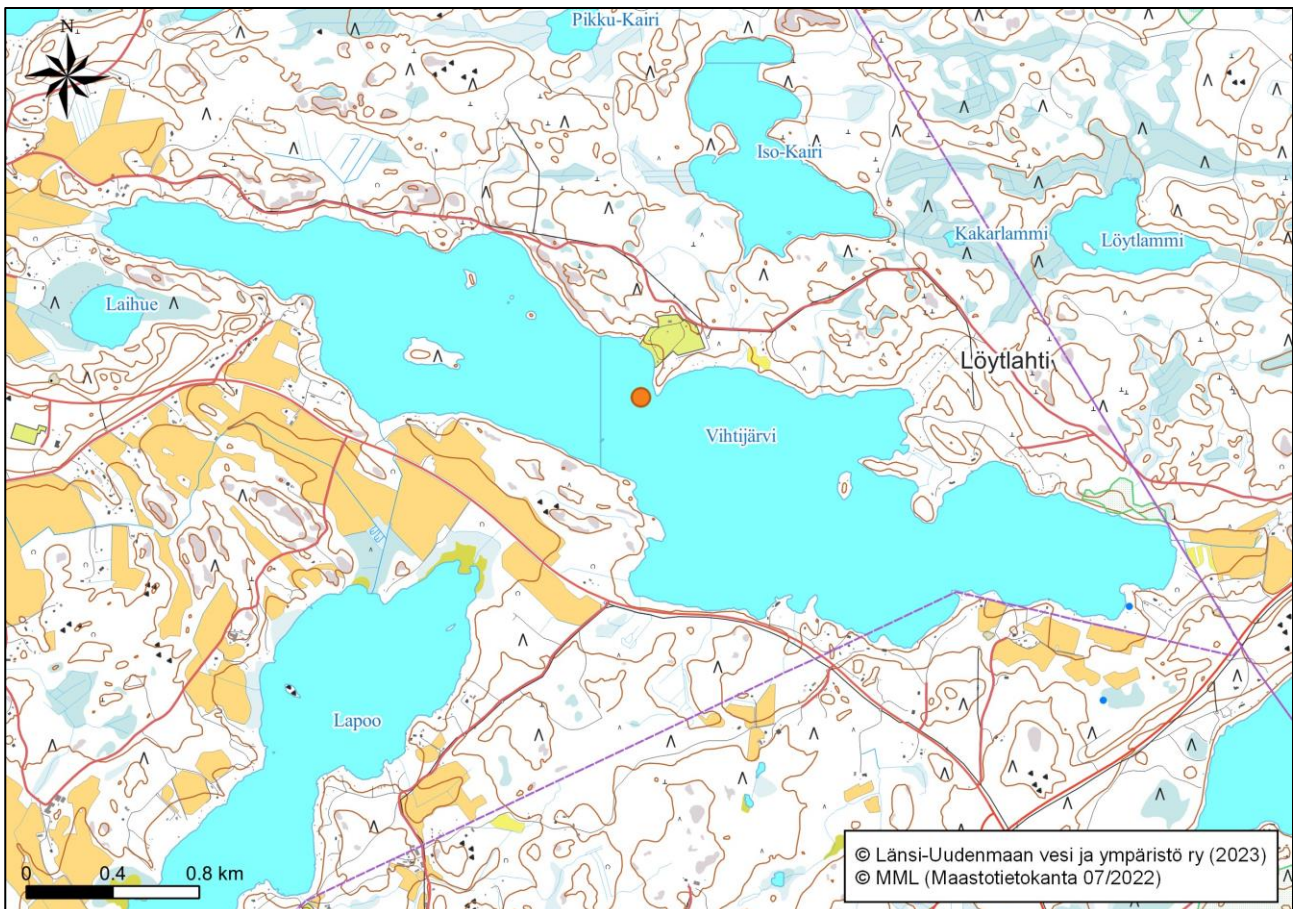
Vihdin kunta, ympäristönsuojelu

## Vihtijärven vedenlaatu 2023

Elokuu 2023

Vihdissä sijaitsevasta Vihtijärvestä otettiin vesinäytteet 22.8.2023 Vihdin kunnan pintavesiohjelman 2016–2025 mukaisesti (Ranta 2015). Tarkoituksena on seurata järven tilaa. Vihtijärvestä on aiemmin otettu näytteitä pintavesiohjelman puitteissa vuosina 2017, 2019 sekä 2021 ja useita näytteitä jo 1960-luvulta alkaen (Hertta-tietokanta, 21.11.2023).

Karjaanjoen päävesistöön kuuluva Vihtijärvi (kuva 1) on suurehko (324,82 ha) järvi Vihdissä Vihtijoen valuma-alueella. Syvyydeltään se on 14,85 m (keskisyvyys 5,03 m; Hertta-tietokanta, 21.11.2023). Vihtijärveen tulee vesiä muutamista sitä ympäröivistä pienemmistä järvistä ja uomista, ja sen vedet laskevat Sorvarinjokea pitkin Lapoo-nimiseen järveen ja sieltä Vihtijokeen. Vihtijärven valuma-alueella (n. 31 km<sup>2</sup>) on metsää (n. 67 %), sisävesiä (n. 24 %), peltoja (n. 3 %) ja muuta ihmistoimintaa ja asutusta (n. 5 %) (VALUE-työkalu, 21.11.2023). Järven rannalla on useita kiinteistöjä ja itäpuolella on kaistale luonnonsuojelualuetta. Järvi on ekologiselta tilaltaan hyvä ja kuuluu pienten ja keskikokoisten vähähumuksisten järvien tyyppiin (vesikartta.fi, 21.11.2023).



Kuva 1. Vihtijärvi ja sen vedenlaadun havaintopaikka kartalla.

## Näytteenotto:

Vesinäytteet otettiin Vihtijärven keskiosasta (ETRS-TM35FIN -koordinaatit: N 6712454, E 368186) pintavedestä (1,0 m) ja osaa analyysistä varten myös 9,0 m ja 13,5 m syvyydestä. Havaintopaikan kokonaissyvyys on 14,0 m. Lisäksi a-klorofyllianalyysia varten otettiin kokoomanäyte (0,0–2,0 m). Näytteenotosta vastasi sertifioitu ympäristönäytteenottaja (erikoistumispätevyyden ala vesi- ja vesistönäytteet). Vedenlaatuanalyysistä vastasi LUVVYLab Oy Ab, joka on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025: 2017. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä verkkosivuilta [www.finas.fi](http://www.finas.fi). Laboratorio voi tarvittaessa lähettää näytteen tutkittavaksi hyväksymälleen alihankkijalle, jonka tuloksista laboratorio vastaa. Analyysitulokset on esitetty liitteessä 1 ja analyysien tulkinnoista on kerrottu lisää liitteessä 2. Vesianalyysitulokset toimitetaan myös Suomen ympäristöhallinnon ylläpitämän tietojärjestelmä Hertan vedenlaatuosioon ja tiedot päivitetään myös [www.vesientila.fi](http://www.vesientila.fi)-sivuille.

Elokuussa näytteenoton aikaan sää oli pilvinen, kaakkoistuulta oli 2 m/s ja ilman lämpötila oli 15 °C. Pintaveden lämpötila oli 19,7 °C ja pohjan läheisen veden 12,8 °C eli vesipatsas oli lämpötilakerrostunut. Vesi oli pinnassa väriltään kellertävän kirkasta ja pohjalla ruskean kirkasta. Näkösyvyys oli 2,5 m. Vierasta hajua vedessä ei todettu. Levää havaittiin vähän.

## Tulokset:

Pintaveden ravinnepitoisuudet olivat Vihtijärvessä elokuussa 2023 melko vähäravinteisen veden tasolla (kokonaistyyppi 330 µg/l, kokonaisfosfori 15 µg/l) ja pintaveden happitilanne oli hyvä (kylläisyys 91 %). Alusveden happitilanne oli heikko sekä 9,0 metrin että 13,5 metrin syvyydessä (kylläisyys 4–8 %) ja pohjan lähellä ravinnepitoisuudet olivat hieman pintavettä korkeammat (500 µg/l ja 20 µg/l). Happivajeen seurauksena pohjan lähellä oli ammoniumtyyppiä oli 190 µg/l, kun pintavedessä sitä oli vain 14 µg/l. Nitriitti-nitraattityyppiä ja fosfaattifosforin pitoisuudet olivat pienet. Kasvukaudella liukoiset ravinteet ovatkin yleensä pintavedessä perustuotannon kuluttamat. A-klorofyllipitoisuus kuvasti lievää rehevyyttä (5,1 µg/l). Vuosien 2017–2023 näytteenotoissa Vihtijärven ravinne- ja a-klorofyllipitoisuudet ovat pysyneet suunnilleen samalla tasolla.

Veden pH oli emäksinen (7,6) ja sähkönjohtavuus oli sisävesille normaalilla tasolla (9,0 mS/m). Vesi oli hyvin lievästi sameaa (1,2 FNU) ja kemiallisen hapenkulutuksen (8,7 mgO<sub>2</sub>/l) sekä väriluvun (pintavedessä 50 mgPt/l) perusteella lievästi humusvaikutteista. Vuosien 2017 ja 2023 välillä väriluku on järvessä vaihdellut 25 mgPt/l:sta 50 mgPt/l:ään. Alusvedestä mitattu rautapitoisuus 290 µg/l oli pieni.

Veden hygieeninen laatu oli erinomaista, *E. coli* -bakteereja todettiin vain 3 pmy/100 ml.

Heidi Tantt  
vesistöasiantuntija  
+358 45 78 84 28 75  
[heidi.tanttu@luvy.fi](mailto:heidi.tanttu@luvy.fi)

Liitteet: Analyysitulokset  
Analyysien tulkinnasta

Lähteet: 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>, 21.11.2023.  
Vesikartta/Vattenkarta. Suomen ympäristökeskus.  
<http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikartta>, 21.11.2023.  
Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. Suomen ympäristökeskus.  
<https://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>, 21.11.2023.

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	*Ecoliler MPN/100 ml	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähkönj. mS/m	*Väriuku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Fe,liu µg/l
<b>22.8.2023</b>	<b>VIHVEDET / Vihtij_7 Vihtijärvi syväne 7 (pv 2023, PTR)</b>																		
							Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 2,5 m; Klo 9:52; Näytt.ottaja amu; Ilman T 15 °C; Levä vähän; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SE;												
	0-2.0																	5,1	
	1.0	19,7	YEB	H	3	1,2	8,3	91	7,6	9,0	50	8,7	330	14	<5	15			
	6.0	19,1																	
	9.0	13,7					0,8	8											
	13.5	12,8	WB	H			0,4	4			100		500	190	<5	20	2		290

\* akkreditoitu menetelmä

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

## MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

### Havaintopaikat

VIHVEDET / Vihtij\_7 = Vihtijärvi syväne 7 (pv 2023, PTR)

### Määrytykset

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)

Kok.syv. = Kokonaisisyvyys (kenttämäärittäminen)

Levä = Levä (kenttähavainto)

vähän = vähän

Näk.syv. = Näköisyvyys (kenttämäärittäminen)

Pilv. = Pilvisuus (kenttämäärittäminen)

Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämäärittäminen)

Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämäärittäminen)

SE = Kaakko

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)

Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämäärittäminen)

YEB = kellertävä, kirkas

WB = ruskea, kirkas

Haju = Haju (kenttämäärittäminen)

H = hajuton

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

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

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

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

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

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

\*Väri luku = \*Väri luku (SFS-EN ISO 7887:2012)

\*CODMn = \*COD Mn (SFS 3036:1981)

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

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

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

\*KOK.P = \*Kokonaisfosfori (SFA) (ISO 15681-2:2005, SFA-analysaattori)

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

\*a-klorofy = \*a-klorofylli (SFS 5772:1993)

\*Fe,liu = \*Rauta,liukoinen (0,45µm) (SFS 3028:1976, muunneltu)

### 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 aineksesta 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 järvi- ja järvivesissä tyypillisesti 5–10 FNU ja jokivesissä se voi olla yli 100 FNU. Veden kirkkautta kuvaa myös näkösyvyys. Sameuteen vaikuttaa muun muassa kiintoaineen määrä vedessä. Kiintoainetta on hiukkasmaista elotonta (esimerkiksi savi) tai elollista alkuperää (esimerkiksi leväsamennus) olevaa ainetta, 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 määrän 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.