

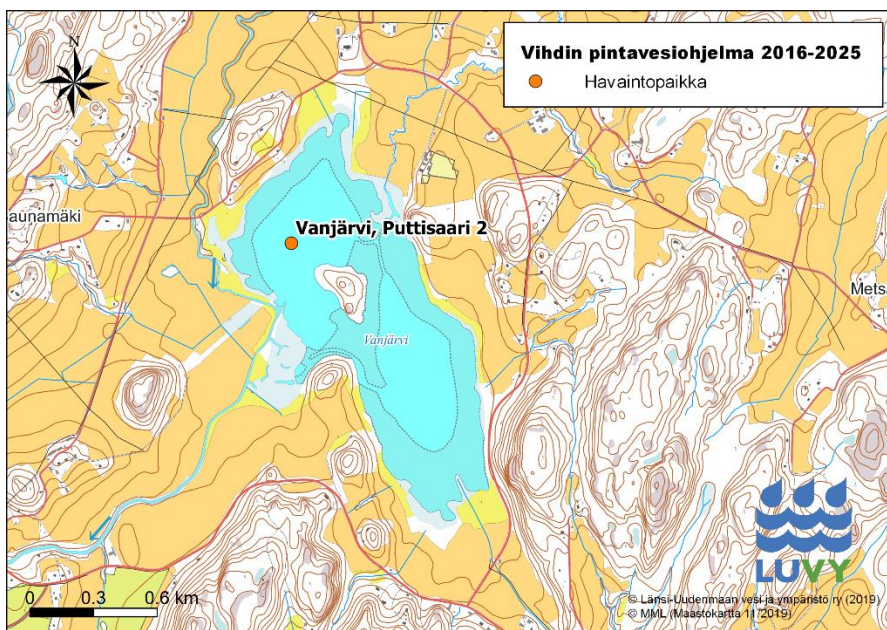
Vihdin kunta, ympäristönsuojelu

Vihdin Vanjärven vedenlaatu 2022

Maaliskuu ja elokuu 2022

Vihdin Vanjärveltä otettiin vesinäytteet 7.3.2022 ja 4.8.2022 Vihdin kunnan pintavesiohjelman 2016–2025 mukaisesti (Ranta, 2015). Edelliset ohjelman mukaiset näytteet järvestä on otettu vuonna 2019. Talven ja kesän loppuun sijoittuvalla näytteenotolla pyritään selvittämään järvelle kriittisimpien vaiheiden tilaa.

Karjaanjoen päävesistöön kuuluva Vanjärvi (kuva 1) on matala ja rehevä 69,65 hehtaarin kokoinen järvi Vihdissä Vanjärven valuma-alueella. Järven pohjoisosan havaintopaikalla syvyys on 2,5 metriä, eteläosa on lähes umpeenkasvanut. Vanjärven kautta Karkkilan Pyhäjärvestä laskeva Vanjoki jatkaa kulkuaan Hiidenvedelle. Vanjärven valuma-alueella (34,1 km²) on enimmäkseen metsää (n. 49 %), viljelysmaita (33 %) sekä jonkin verran asutusta ja muuta ihmistoimintaa (VALUE-työkalu, 9.11.2022). Järvi kuuluu runsaravinteisten järvien tyyppiin ja on tyydyttävässä ekologisessa tilassa (vesikartta.fi, 14.10.2022). Hiidenveden kunnostuksen yhteydessä toteutettu Vanjärven kunnostus saatettiin päätökseen 2013. Vanjärvi on myös mukana Natura 2000 -ohjelmassa ja merkittävä luontokohde mm. arvokkaan linnustonsa vuoksi.



Kuva 1. Vanjärvi ja sen vedenlaadun havaintopaikka kartalla.

Näytteenotto:

Vesinäytteet (havaintopaikan ETRS-TM35FIN koordinaatit: 6704549, 347435) otettiin pintavedestä (1 m) ja pohjan läheisyydestä (1,5 tai 2 m). Lisäksi a-klorofyllianalyysia varten otettiin elokuussa kokoomanäyte (0–1,5 tai 0–2 m). Näytteenotosta vastasi sertifioitu ympäristönäytteenottaja (erikoistumispatenttien ala vesi- ja vesistönäytteet). Vedenlaatuanalyysistä vastasi LUVYLab 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. 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. Vesianalyytitulokset toimitetaan myös Suomen ympäristöhallinnon ylläpitämän tietojärjestelmä Hertan vedenlaatuosioon ja tiedot päivitetään myös www.vesientila.fi-sivuille.

Maaliskuun näytteenottopäivänä sää oli pilvinen, pohjoistuulta oli 3 m/s ja ilman lämpötila oli 2 °C. Jäätä havaintopaikalla oli 60 cm ja lunta 2 cm. Veden lämpötila oli pinnassa 1,1 °C ja pohjalla 2,5 °C. Vesi oli pinnassa hajutonta ja väriltään kellertävän kirkasta, pohjalla tummaa ja sameaa ja selvästi rikkivedyn hajuista, mikä viittaa hapettomuuteen. Näkösyvyys oli 0,9 m. Elokuussa ilman lämpötila oli 24 °C, sää oli lähes pilvetön ja lounaistuulta oli 5 m/s. Veden lämpötila oli 20,3 °C sekä pinnassa että pohjalla. Näkösyvyys oli 0,7 m ja vesi oli ruskean kirkasta ja hajutonta.

Tulokset:

Vanjärven kasvukauden pintaveden ravinne- ja a-klorofyllipitoisuudet vastasivat rehevän–erittäin rehevän järven tasoa (kokonaistyyppi 820 µg/l, kokonaisfosfori 160 µg/l, a-klorofylli 25 µg/l). Talvella typpipitoisuus oli hieman suurempi ja fosforipitoisuus selvästi pienempi, myös levätuotanto oli tällöin vähäistä kuten talviaikaan yleensä. Happitilanne oli talvella pohjan läheisyydessä heikko (12 %) ja ravinnepitoisuudet selvästi koholla. Suurin osa pohjanläheisestä fosforista (270 µg/l) oli liukoista fosfaattifosforia (200 µg/l), ja ammoniumtyyppiä oli runsaasti. Kesällä happitilanne oli molemmissa näytesyvyyksissä tyydyttävä (70–73 %) vesipatsaan sekoittumisen johdosta, kokonaisravinnepitoisuudet olivat samalla tasolla sekä pinnassa että pohjalla, ja liukoisten ravinteiden pitoisuudet olivat pienemmät.

Vesi oli talvella lievästi sameaa ja kesällä selvästi sameaa (3,6 ja 9,0 FNU). Veden väriluku oli korkea (120 mgPt/l). Sähkönjohtavuus oli talvella sisävesille normaalilla tasolla ja kesällä hieman sen yli, ja veden pH oli talvella happaman puolella (6,8), kesällä emäksinen (7,3). Kesällä levätuotanto voi nostaa pH:ta.

Hygieeniseltä laadultaan vesi oli hyvää tai erinomaista: *E. coli* -bakteereja todettiin talvella 15 pmy/100 ml ja kesällä 1 pmy/100 ml.

Johtopäätökset:

Kesän 2022 vedenlaatuanalyysien tulokset vastaavat kuvaa Vanjärvestä rehevänä ja sameana järvenä, jossa happitilanne heikentyy jääpeitteiseen aikaan. Edellisten näytteenottojen (2019) tuloksiin verrattuna ravinnepitoisuudet olivat nyt hieman pienemmät ja a-klorofyllitulokset samaa luokkaa. Ravinnepitoisuuksiin nähden suhteellisen alhainen a-klorofyllipitoisuus selittyy osaltaan järven runsaalla vesikasvillisuudella, joka rajoittaa levätuotantoa, ja korkea fosforipitoisuus suhteessa typpipitoisuuteen viittaa typpirajoitteisuuteen (Mettinen, 2019).

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

Liitteet: Analyysitulokset
Analyysien tulkinnasta

Lähteet: Mettinen, A. 2019. Vanjärven vedenlaatu 2019.
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.

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVVYLab 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	*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
7.3.2022	VIHVEDET / VANJÄRV Vanjärvi, Puttisaari 2, pv 2022	Jää 60 cm; Kok.syv. 2,50 m; Lumi 2 cm; Näk.syv. 0,9 m; Klo 13:02; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 °C; Levä ei; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;															
	0-2.0																1,1
	1.0	1,1	YEB	H	15	3,6	10,0	70	6,8	8,0	120	920			29		
	2.0	2,5	DF	SRV			1,6	12			320	1200	790	94	270	200	
4.8.2022	VIHVEDET / VANJÄRV Vanjärvi, Puttisaari 2, pv 2022	Kok.syv. 2,00 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 11:57; Näytt.ottaja amu; Ilman T 24 °C; Levä ei; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;															
	0-1.5																25
	1.0	20,3	WB	H	1	9,0	6,6	73	7,3	12,0	120	820			160		
	1.5	20,3	WB	H			6,3	70			120	810	23	<5	160	60	

* akkreditoitu menetelmä

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

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

VIHVEDET / VANJÄRV = Vanjärvi, Puttisaari 2, pv 2022

MÄÄRITYKSET

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)
Jää = Jään paksuus (kenttämääritys)
Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämääritys)
Levä = Levä (kenttähavainto)
ei = ei levää

Lumi = Lumen paksuus (kenttämääritys)
Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämääritys)
Piiv. = Piilisyys (kenttämääritys)
Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämääritys)
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämääritys)
N = Pohjoinen
SW = Lounas

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämääritys)
YEB = kellertävä, kirkas
DF = tumma, samea
WB = ruskea, kirkas

Haju = Haju (kenttämääritys)
SRV = selvä rikkivedyn haju
H = hajuton

*Ecoliler = *E.coli (37°C, 18h) (ISO 9308-2:2012 (E) Part 2)
*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. = *Sähköjohtavuus (25°C) (SFS-EN 27888:1994)
*Väriluku = *Väriluku (SFS-EN ISO 7887:2012)
*Kok.N = *Kokonaistyyppi (SFA) (SFS-EN ISO 11905-1:1998,SFS-EN ISO 13395:1997, SFA-teknikka)
*NH4-N = *Ammoniumtyppi (SFA) (SFA-tekn.,Skalar menet. 155-066(muunneltu Berthelot reaktio))
*NO2+NO3-N = *Nitraatti- ja nitriittitypen summa(SFA) (ISO 13395:1996, SFA-teknikka)
*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)

MUITA MERKINTÖJÄ

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = 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 runsaisiin sadejaksoihin. Myös 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 vesistöissä 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 ammoniumtyypipitoisuutta. 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 kalliisilla 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 hiukasmaista 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 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.