

Vihdin kunta, ympäristönsuojelu

Kotojärven eli Lahnustan vedenlaatu 2019

helmikuu ja heinäkuu 2019

Kotojärvi eli Lahnusta on pieni ja melko matala (37 ha, max syvyys noin 7 m) hyvin rehevä järvi Vihdin Kirkonkylän pohjoispuolella. Kotojärvi eli Lahnusta kuuluu Vihtijoen alaosan alueeseen (23.09), joka on osa Karjaanjoen (23) -päävesistöä. Kotojärvestä otettiin vesinäytteet helmikuussa 25.2.2019 ja heinäkuussa 31.7.2019 Vihdin kunnan ympäristönsuojeluyksikön toimeksiannosta. Näytteenotto perustuu Vihdin pintavesien seurantaohjelmaan 2016-2025 (Ranta 2015). Tarkoituksena oli selvittää Kotojärven kriittisimpien vaiheiden eli talven ja kesän lopun tilaa.

Näytteet otti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n (LUVY) sertifioitu näytteenottaja Johan Lindholm ja analyyseistä vastasi Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö Oy Ab laboratorio (LUVYLab Oy Ab), joka on FI-NAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2005. Huhmarjärven vesianalyytitulokset toimitetaan myös Suomen ympäristöhallinnon ylläpitämään tietojärjestelmä Hertan vedenlaatuosioon ja tiedot päivitetään myös www.vesientila.fi-sivuille. Kotojärvestä on otettu näytteitä vuodesta 1977 lähtien ja edellinen näyte on vuodelta 2007 (Syke, Hertta).



Vesinäytteistä analysoitiin happea, happamuutta, ravinteita ja klorofyllipitoisuutta liittyen rehevyyteen, ja hygieenisyyttä. Kokonaissyvyys lammen havaintopaikalla oli noin 4 m, kesällä löydettiin noin 7,0 m syväinen paikka, josta näytteet myös otettiin.

Kotojärveltä mitatut analyytit ilmensivät järven alusveden heikkoa tilaa sekä talvella että kesällä. Happi oli käytännössä loppu alusvedestä ja kesällä 7,0 m syvänteen pohjanläheinen vesi tuoksui lisäksi rikkivedylle. Vesi oli vihreää ja sameaa pinnasta pohjaan, veden näkösyvyys olli kesällä vain 0,4 m. Kasvinravinteista kokonaisfosfori kohosi talven arvoista lähes kaksinkertaiseksi lähellä pohjaa (150 µg/l) ja oli pintavedessäkin erittäin suuri 97 µg/l. Erittäin suurta levätuotantoa ilmensi hyvin suuri klorofylli-a-pitoisuus (83 µg/l). Veden

hygieeninen laatu oli kuitenkin erinomainen sekä talvella että kesällä. Järven lähivaluma-alueella on runsaasti peltoja ja jonkin verran asutusta. On hyvin ilmeistä, että järven ongelmana on liian suuri ravinnekuormitus sen lähivaluma-alueelta.



Kotojärveä heinäkuussa 2019. Kuva ©Luvy ry, Arto Muttilainen.

Vedenlaatuanalyysien tulkintaan saa selitysapua raportin lopussa olevasta liitetaulukosta. Alkuperäiset analyysitulokset on esitetty raportin liitteenä.

Aki Mettinen
Vesistöasiantuntija, hydrobiologi
p. 044 528 5001
aki.mettinen@luvy.fi

Liitteet: Analyysitulostaulukko

Ranta, Eeva 2015: Vihdin pintavesiseurantaohjelma vuosille 2016-2025. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, moniste. 8 s.

Alla vesianalyysien tulkinnasta lyhyesti:

Happipitoisuus on todennäköisesti tärkein yksittäinen ympäristötekijä järven ekosysteemissä. Hapen puute hidastaa vesistön hyvinvoinnille tärkeitä hajotustoimintoja. Rehevissä vesissä tilanne on vakavin lämpötilakerrostuneisuuden aikana, jolloin alusvesi ei saa happitäydennystä ilmakehästä, mutta happea kuluu pohjalle joutuneen ja sinne päällysvedestä vajoavan orgaanisen materiaalin hajoamiseen. Järven happiongelmat johtuvat joko suoraan happea kuluttavasta kuormituksesta tai välillisesti rehevöittävästä kuormituksesta. Kysymys voi olla myös aikojen kuluessa kumuloituneesta kuormituksesta. Happipitoisuus katsotaan heikentyneeksi, mikäli happea on alle 5 mg/l.

Ravinnepitoisuudet säätelevät järven perustuotantoa ja sitä kautta rehevyytasoa. Typpi ja fosfori ovat tärkeimmät ravinteet, jotka rajoittavat tuotantoa. Sisävesissä fosfori on yleensä perustuotantoa enemmän säätelevä ravinne. Lievästi rehevässä järvestä fosforipitoisuus on välillä 15–25 µg/l ja rehevissä yli 25 µg/l. Humusvesissä fosforipitoisuus on luontaisesti kirkasta järveä korkeampi, koska ravinteiden hyödyntäminen ei ole yhtä tehokasta. Valo läpäisee ruskeaa humusvettä heikommin kuin väritöntä vettä, jonka vuoksi tuottava kerros jää kirkkaita vesiä ohuemmaksi. Luontaisesti fosforipitoisuus on tuotantokaudella talvikautta suurempi. Typipitoisuus on humusvesissä noin 400–800 µg/l. Runsaasti viljellyillä alueilla tyypipitoisuus voi olla yli 2 000 µg/l. Tyypeä tulee töihin pintavaluntana sekä sadevesien ja jätevesien mukana. Typpimaksimit ajoittuvat kevättulviin ja runsaisiin sadejaksoihin. Alimmat pitoisuudet vesissä mitataan yleensä kesällä perustuotannon ollessa suurimmillaan. Talvella tyypeä hyödynnetään hyvin vähän ja tyypipitoisuus vesistössä nousee. Typpipitoisuus nousee myös syvyyden kasvaessa kun ravinteita vapautuu eloperäisestä aineksesta hajotuksen seurauksena.

Ammoniumtyppi on kasveille suoraan käyttökelpoisessa muodossa, joten sen pitoisuuden nousu vesistössä kiihdyttää perustuotantoa ja lisää järven rehevyyttä. Hapettomissa oloissa typpi esiintyy ammoniumin muodossa ja sitä vapautuu hapettomasta sedimentistä. Myös jätevesikuormitus nostaa ammoniumtyypipitoisuutta. Nitraatti-nitriitti-typpi on myös leville suoraan käyttökelpoista ravinnettä. Tuotantokauden ulkopuolella typpi on yleensä nitraatin muodossa paitsi hapettomissa oloissa, joissa ammoniumtyppi on vallitseva tyypin muoto.

Klorofylli a-pitoisuus mittaa lehtivihreällisten planktonlevien runsautta vedessä. Mittaukset on tehtävä kesäkaudella. Tulos on verrannollinen levämäärään ja siten vesistön rehevyytasoon. Vesistöt voidaan luokitella klorofylli a:n määrän mukaan seuraavasti, jolloin esimerkiksi järvestä yli 20 µg/l klorofylli-a pitoisuus kertoo rehevästä järvestä ja sitä pienemmät mittaustulokset karusta järvestä.

Veden normaali pH on lähellä neutraalia. Suomen vesistöissä pH on yleensä lievästi happamalla puolella (6,5–6,8) vesien luontaisesta humuskuormituksesta johtuen. Vesien eliöstö on enimmäkseen sopeutunut elämään pH-alueella 6,8–8,0. Kesän tuotantokausi yleensä nostaa pH:ta jonkin verran.

Bakteeripitoisuuksien mittaaminen vesistöistä perustuu siihen, että ns. indikaattoribakteerien läsnäolo osoittaa lisääntyneitä vaaroja sille, että vedessä on taudinaiheuttajia. Koliformisiin bakteereihin kuuluva *Escherichia coli* -bakteeri ilmentää tuoretta ulosteesta ja on peräisin lähes yksinomaan ihmisten tai eläinten ulosteesta. *E. coli* -bakteerilla onkin nykytiedon mukaan indikaattoreista suurin yhteys mahdollisiin terveysriskeihin ja sitä pidetään hygieniaindikaattoreista parhaana.

Rautapitoisuus on varsin pitkälti vesistölle tyypillinen arvo. Pienimmät pitoisuudet esiintyvät kirkkaissa karuissa vesissä, joissa päällysveden rautapitoisuus on luokkaa 50-200 µg Fe/l. Humusvesissä taso on selvästi korkeampi, koska rauta on sitoutunut humusyhdisteisiin. Erittäin ruskeissa vesissä rautaa on jopa 1000 µg/l (suovedet). Myös eroosio lisää rautapitoisuuksia huuhtoutuvan maan aineksen mukana, jolloin rautapitoisuudet ovat esim. erittäin sameissa jokivesissä 3000-6000 µg/l. Raudan liukoisuus sedimentistä veteen riippuu oleellisesti happitilanteesta; Hapettomissa oloissa rauta liukenee veteen ja on tavallista, että hapettomassa alusvedessä on rautaa 1000-10000 µg/l. Vapautunut rauta hapettuu täyskiertojen yhteydessä ja sitoo samalla osan fosforista sedimentteihin. Terveessä järvestä tämä systeemi huolehtii siitä, ettei veden fosforipitoisuus haitallisesti nouse.

Vihdin alueen pintavesitutkimukset, pv-ohjelma ym (VIHVEDET)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*pH	*Väriluku	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Nb) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter ptmy/100ml	Enterokok. ptmy/100ml
25.2.2019	VIHVEDET / Kotojärvi Kotojärvi keskiosa 1																			
					Kok.syv. 3,5 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 10:42; Näytt.ottaja jli; Ilman T 4 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. NW;															
					0-2.0															
		2,2	YEB	H	1,9	14				6,8		1500	8,0			48	15	E	0	
		4,0	GF	H	0,6	4				6,8		1300	260	540	82	14				
31.7.2019	VIHVEDET / Kotojärvi Kotojärvi keskiosa 1																			
					Kok.syv. 3,30 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 12:36; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NW;															
					0-2.0															
		20,6	GF	H	7,8	87	28	8,7	0,54	8,2	60	11	1400	12	<5	97	<2	83	2	1
		20,6			6,2	69														
		18,8	GF	SRV	0,9	9				7,3		1800	420	<5	150	4				

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

VIHVEDET / Kotojärvi = Kotojärvi keskiosa 1 (6703580-357288)

MÄÄRITYKSET

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)
Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämäärittäminen)
Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämäärittäminen)
Pilv. = Pilvisyys (kenttämäärittäminen)
Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämäärittäminen)
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämäärittäminen)
NW = Luode
NE = Koillinen

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämäärittäminen)
GF = vihreä, samea
YEF = kellertävä, samea
YEB = kellertävä, kirkas
WF = ruskea, samea
WB = ruskea, kirkas
CB = väritön, kirkas

Haju = Haju (kenttämäärittäminen)
SRV = selvä rikkivedyn haju
H = hajuton
L = lievä tunnistamaton haju
kts.laus. = katso lausunto

*O₂ = Happi (SFS-EN 25813:1993)
Happi% = Happi% (makea vesi) (SFS-EN 25813:1993)
*Sameus = *Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)
*Sähkönj. = *Sähkönsäilytyskyky (25 °C) (SFS-EN 27888:1994)
*Alkalit. = *Alkaliteetti (SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen liite)
*pH = *pH (SFS 3021:1979)
*Väiriluku = Väiriluku (SFS-EN ISO 7887:2012)
*CODMn = *COD Mn (SFS 3036:1981)
*Kok.N = *Kokonaistyyppi (SFA) (SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-EN ISO 13395:1997, SFA-tekniikka)
*NH₄-N = *Ammoniumtyppi (SFA) (SFA-tekn., Skalar menet. 155-066 (muunneltu Berthelot reaktio))
*NO₂+NO₃-N = *Nitraatti- ja nitriittitypen (ISO 13395:1996, SFA-tekniikka)
*KOK.P = *Kokonaisfosfori (SFS-EN ISO 6878:2004)
*PO₄P(Np) = *Fosfaattifosfori (suod.Nuclep) (SFS-EN ISO 6878:2004)
*a-klorofy = a-klorofylli (SFS 5772:1993)
*Ecoliler = *E.coli (37°C, 18h) (ISO 9308-2:2012 (E) Part 2)
Enterokok. = *Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)

MUITA MERKINTÖJÄ

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.