

Vihdin kunta, ympäristönsuojelu

## Mustalammin veden laatu

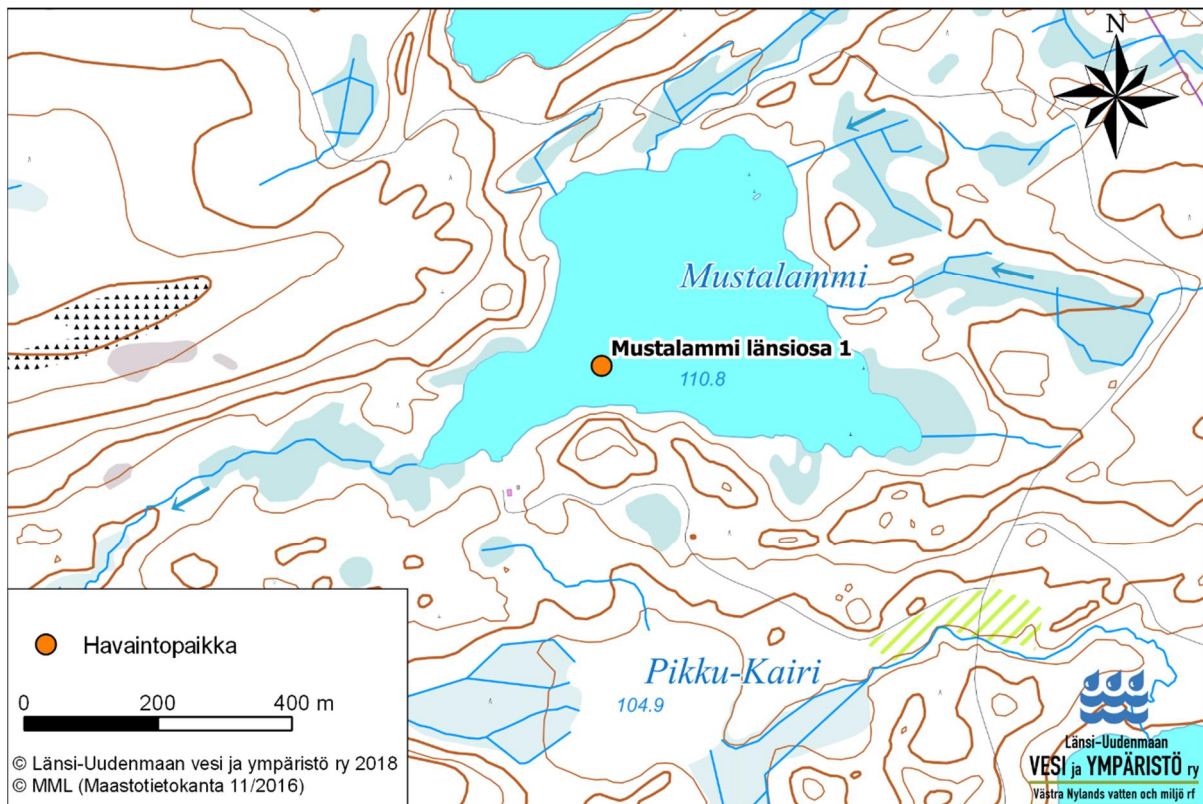
elokuu 2018

Mustalammi on noin 19 ha kokoinen lampi. Se sijaitsee Vihtijärven yläpuolella aivan Vihdin kunnan pohjoisosassa. Mustalammi on muodoltaan kolmioimainen. Järvi sisältyy Vihtijoen (23.093) vesistöalueeseen. Lammen lähivaluma-alueesta suurin osa on metsää tai soistunutta metsää. Mustalammen itäosaan on johdettu oja soistuneelta metsäalueelta ja lammen vedet laskevat sen länsiosan pohjukasta lammesta Pikku- ja Iso-Kairi nimisten järvien Vihtijärveen. Mustalammi kuuluu Vihdin ympäristönsuojeluyksikön pintavesien seurantaohjelmaan, jota toteutetaan vuosina 2016-2025.

Mustalammin näytteet otti sertifioitu näyteenottaja Arto Muttilainen ja analyyseistä vastasi Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n (LUVY) laboratorio, joka on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025: 2005. 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.

Mustalammin veden laadusta on olemassa tietoa vuodelta 1985 ja 2002 ympäristöhallinnon Hertta vedenlaatutietokannassa. Mustalammin vesianalyysitulokset toimitetaan Hertta-tietokantaan ja päivitetään vesientila.fi-sivuille. Alkuperäiset analyysitulokset on esitetty raportin lopussa olevassa liitetaulukossa.

Mustalammin vesinäytteistä tehtiin perustilaan liittyviä analyysejä mm. happea, happamuutta, väriä, ravinteita, klorofylli-a pitoisuutta ja veden hygieniaa. Mustalammin suurin syvyys näyteenotto paikalla oli noin 9,0 metriä, näkösyvyys oli 1,2 m. Vesi oli kentällä tarkasteltuna ruskeaa, kirkasta ja hajutonta.



Mustalammin voimakkaan ruskea veden väriluku (200 Pt/l) on seurausta humuksesta, jota kertyy ympäröivästä metsä- ja suometsäalueesta. Vesimassa oli voimakkaasti lämpökerrostunut (pinnan läheinen vesi 1,0 m 25,4-asteista, pohjalla 6,8-asteista). Päälyysvedessä happea oli runsaasti. Päälyysvedestä erillään oleva alusvesi oli vähähappista, mutta ei kuitenkaan hapetonta.

Päälyysveden kokonaisravinnepitoisuudet (fosfori ja typpi) ja levätuotannosta kertova klorofylli-a pitoisuudet ilmensivät lievää rehevyyttä. Veden sisältämää ravinteita oli kertynyt alusveteen lähelle pohjaa hieman enemmän kuin oli ollut pintavedessä. Veden hygieeninen tila oli erinomainen.



*Kuva: Mustalammi sijaitsee metsä- ja suovaltaisella alueella aivan Vihdin pohjoisosassa. Valokuva 2.8.2018. ©Luvy ry, Arto Muttilainen.*

Aki Mettinen  
Vesistöasiantuntija, hydrobiologi  
p. 019 5682 957  
[aki.mettinen@luvy.fi](mailto:aki.mettinen@luvy.fi)

Liitteet: Analyysitulostaulukko

Vesianalysien tulkinasta lyhyesti alla:

Happipitoisuus on todennäköisesti tärkein yksittäinen ympäristökijä 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 rehevässä 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.

Klorofylli a-pitoisuus mittaa lehtivihreällisten planktonlevien runsautta vedessä. Mittaukset on tehtävä kesäkaudella. Tulos on verrannollinen levämäärään ja siten vesistön rehevyytasoon. Vesistö voidaan luokitella klorofylli a:n määrän mukaan seuraavasti, jolloin esimerkiksi järvestä yli 10 µg/l klorofylli-a pitoisuus kertoo jo rehevästä järvestä ja sitä pienemmät mittaustulokset lievästi rehevästä tai karusta (alle 4 µg/l) järvestä.

Kokonaistyyppipitoisuus on humusvesissä noin 400–800 µg/l. Runsaasti viljellyillä alueilla tyyppipitoisuus voi olla yli 2 000 µg/l. Tyypeä tulee vesistöihin pintavaluntana sekä sadevesien ja jätevesien mukana. Tyypimaksimit ajoittuvat kevättulviin ja runsaisiin sadejaksoihin. Alimmat pitoisuudet vesissä mitataan yleensä kesällä perustuotannon ollessa suurimmillaan. Talvella tyypeä hyödynnetään hyvin vähän ja tyyppipitoisuus vesistössä nousee. Tyyppipitoisuus 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.

Veden happamuuden ollessa neutraali, on pH-lukuarvo 7,0. 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 (VIHVEDET)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*pH	*Väri-luku	*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	*Ecoliler pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml
<b>2.8.2018</b>	<b>VIHVEDET / Mustalam</b>		<b>Mustalammi länsiosa 1</b>																	
					Kok.syv. 8,1 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 8:56; Näytt.ottaja amu; Ilman T 23 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. S;															
					0-2.0															
		25,4	WB	H	7,1	86	1,0	3,8	0,11	6,8	200	24	530	12		12	<2	7,2	0	3
		8,3			4,1	35														
		8.0	WB	H	3,9	32				6,2			690	18	130	12				

## MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

### HAVAINTOPAIKAT

VIHVEDET / Mustalam = Mustalammi länsiosa 1 (6714651-367802)

### 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)  
N = Pohjoinen  
S = Etelä  
SE = Kaakko  
NE = Koillinen

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

Haju = Haju (kenttämäärittäminen)  
LRV = lievä rikkivedyn haju  
H = hajuton

\*O<sub>2</sub> = 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)  
\*Väriluku = Väriluku (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)  
\*NH<sub>4</sub>-N = \*Ammoniumtyppi (SFA) (SFA-tekn., Skalar menet. 155-066 (muunneltu Berthelot reaktio))  
\*NO<sub>2</sub>+NO<sub>3</sub>-N = \*Nitraatti- ja nitriittitypen (ISO 13395:1996, SFA-tekniikka)  
\*KOK.P = \*Kokonaissfosfori (SFS-EN ISO 6878:2004)  
\*PO<sub>4</sub>P(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.