



15.10.2020

Siuntion kunta, ympäristönsuojelu

Mustalammen vedenlaatu 2020

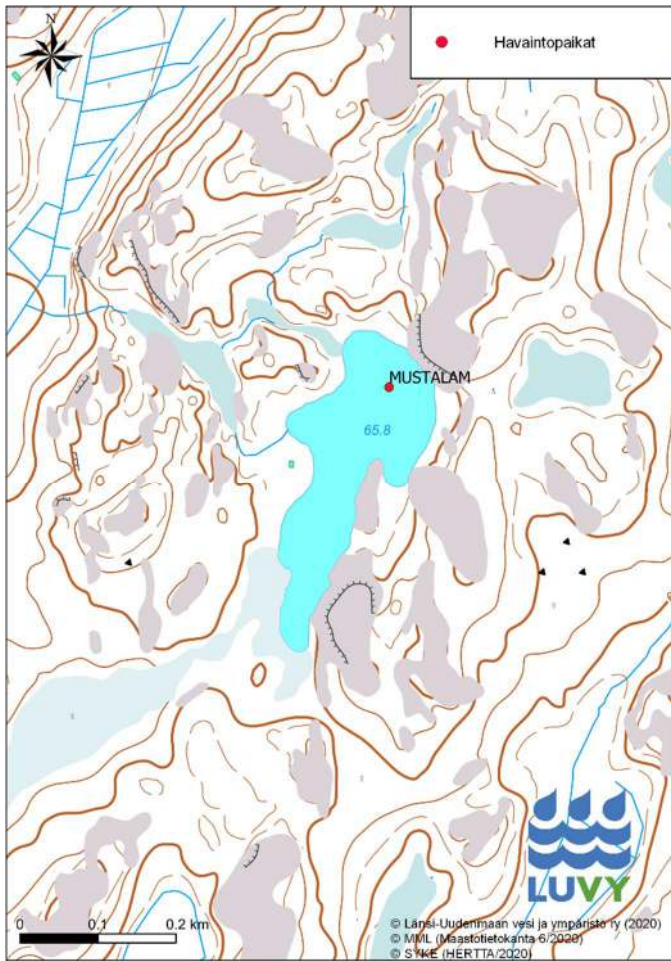
elokuu 2020

Siuntionjoen päävesistössä (22.00) Kirkkojoen haaran valuma-alueella (22.006) lähellä Lohjan Immulaa sijaitsee pieni Mustalampi. Mustalampi on pinta-alaansa noin 3,6 ha nähden melko syvä, näytepaikan kokonaissyvyys oli 6.8.2020 otetun näytteen kenttätietojen mukaan 11,1 m. Mustalammen lähivaluma-alue muodostuu kallioisista kuivahkoista metsäalueista. Lammen läheisyydessä on yksi kiinteistö. Vesinäytteet otettiin Siuntion kunnan ympäristönsuojelun toimeksiannosta. Näytteenotto sisältyy Siuntion pintavesien seurantaohjelmaan 2017-2026 (Ranta 2017). Mustalammen vedenlaatua on aikaisemmin tutkittu vain vuonna 1993 (Suomen ympäristökeskus SYKE, Hertta ympäristöntietojärjestelmä, pvm 14.10.2020). Tarkoituksena oli selvittää Nummijärven perustilaa laajalla analyysivalikoimalla pitkän tutkimattoman jakson jälkeen. Kesän lopun ajankohta mahdollisesti pitkän kesäkerrostuneisuuden jäljiltä on yksittäiselle näytteenotolle yleensä paras ajankohta järven tilan toteamiseksi.

Näytteet otti Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n (LUVY) sertifioitu näytteenottaja Arto Muttilainen ja analyyseistä 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. Vesianalyysitulokset toimitetaan myös Suomen ympäristöhallinnon ylläpitämään tietojärjestelmä Hertan vedenlaatuosioon ja tiedot päivitetään myös www.vesientila.fi-sivuille.

Sää oli näytteenoton aikaan lämmin (20°C) mutta pilvinen. Näytepaikalla veden näkösyvyys 1,1 m.

Vesi oli näytteenottajan kenttähavaintojen mukaan ruskeansävyiseksi väritynyt mutta muuten kirkasta ja hajutonta. Pintaveden lämpötila oli 19,9 °C ja pohjanläheinen vesi 10,0 m syvyydellä 5,3 °C, joten vesi oli voimakkaasti lämpötilakerrostunutta muodostaen toisistaan erillään olevan päällysveden (arviolta noin 0,0-4,0 m.), alusveden (noin 7,0-11,0 m) ja niiden välissä olevan lämpötilan harppauskerroksen (4,0-7,0 m), jonka keskiosassa 6,0 m syvyydellä lämpötila oli mittauksen mukaan 6,9 °C.



Mustalampi ja sen vedenlaadun havaintopaikka.

Laboratorioanalyysien mukaan päällysveden väriluku ilmentää melko voimakasta humuksisuutta (80 pt/mg), joka näkyy veden rusehtavana värinä, siitä myös lampi on saanut nimensä. Päällysvedessä oli hyvin happea, mutta pohjanläheisestä alusvedestä happi oli loppunut kokonaan, minkä seurauksena mm. vedessä oli myös runsaasti liuennutta rautaa. Liuennut rauta myös tummentaa vettä (pohja läheltä ei värilukua mitattu). Hapen loppuminen pohjalta oli myös johtanut kasvinravinteiden lisääntymiseen alusvedessä eli fosforin ja typen liukenemiseen pohjan pintakerroksesta veteen. Päällysveden alkaliteetti (0,053 mmol/l) oli vain välttävä. Alkaliteetti mittaa veden puskurikykyä happamoitumista vastaan, mikä kertoo toisaalta tämän lammen valuma-alueen luonnollisista ominaisuuksista. Päällysvedessä kasvinravinteita oli selvästi vähemmän kuin alusvedessä, mikä fosforin osalta (15 µg/l) kertoo vain lievistä rehevyydestä. Levätuotantoa ilmentävä lehtivihreän sisältämä a-klorofyllipitoisuus oli myös melko alhainen (13 µg/l) ilmentäen lähinnä lievää rehevyyttä. Veden hygieeninen laatu oli hyvä, ulosteperäisiä ecolibakteereita ja enterokokkeja oli näytteessä vain muutama pesäkeyksikkö.



Mustalampi elokuun alussa 6.8.2020. Kuva ©Luvy ry, Arto Muttilainen.

Eräiden keskeisten vedenlaatuanalyysien tulkintaa esitetään raportin lopussa olevasta taulukosta. Alkuperäiset analyysitulokset on esitetty raportin liitteenä.

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

Liitteet: Analyysitulostaulukko

Lähteet:

Ranta, Eeva 2017: Suntion pintavesiseurantaohjelma vuosille 2017-2026. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, 9.3.2017, pdf, 4 s

Vesianalysien tulkinna:

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 happitaidennystä 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 rehevyytystasoa. Typpi ja fosfori ovat tärkeimmät ravinteet, jotka rajoittavat tuotantoa. Ssavesissä fosfori on yleensä perustuotantoa enemmän säätelevä ravinne. Lievästi rehevässä järvessä 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 typipitoisuus voi olla yli 2 000 µg/l. Typpeä tulee vesistöihin pintavaluntana sekä sadevesien ja jätevesien mukana. Typpimaksimit ajoittuvat kevätulviin ja runsaisiin sadejaksoihin. Alimmat pitoisuudet vesissä mitataan yleensä kesällä perustuotannon ollessa suurimmillaan. Talvella typpeä hyödynnetään hyvin vähän ja typipitoisuus vesistöissä nousee. Typpipitoisuus nousee myös syvyyden kasvaessa kun ravinteita vapautuu eloperäisestä aineksesta hajotuksen seurauksena.

Ammoniumtyppi on kasveille suoraan käyttökelpoisessa muodossa, joten sen pitoisuuden nousu vesistöissä kiihdyttää perustuotantoa ja lisää järven rehevyyttä. Hapettomissa oloissa typpi esiintyy ammoniumin muodossa ja sitä vapautuu hapettomasta sedimentistä. Myös jätevesikuormitus nostaa ammoniumtyppipitoisuutta. Nitraatti-nitriitti-typpi on myös levillä suoraan käyttökelpoista ravinnetta. 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, mielellään useaan kertaan. Tulos on verrannollinen levämäärään ja siten vesistön rehevyytystasoon. Vesistöt voidaan luokitella klorofylli a:n määrän mukaan seuraavasti, jolloin esimerkiksi järvissä yli 10 µg/l klorofylli-a pitoisuus kertoo jo rehevästä järvestä ja sitä pienemmät mittaustulokset lievästi rehevästä tai karusta (alle 4 µg/l) järvestä.

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. Veden alkaliteetti mmol/l mittaa emäksisten yhdisteiden kokonaismäärän ja se kuvaava veden puskurikykyä happamoitumista vastaan. Alkaliteetin ollessa alle 0,05 mmol/l vesistön kyky torjua happamoitumista on jo huono, mikä usein on tilanne karuissa, luonnontilaisissa vesistöissä. Happamoituminen näkee ensin alkaliteetin laskussa, vasta myöhemmin happamuuden lisääntymisessä. Jokin kuormittava tekijä, esim. jätevesikuormitus tai runsas lannoitus voi nostaa alkaliteetin yli 1,0 mmol/l.

Veden väriluku määräytyy valuma-alueen maaperän perusteella. Runsaat suola aiheuttaa humushuuhtoumia ja vesi muuttuu ruskeaksi. Vähähumuksisten järvien väri on alle 20 mg Pt/l, keskiruskeiden 20-60 mg Pt/l ja ruskeiden järvien yli 60 mg Pt/l. Erittäin ruskeissa suovesissä väri voi olla yli 300 mg Pt/l. Veden viipyminen vesistöissä kasvattaa luonnostaan veden väriä, toisaalta etenkin nopea lumien sulaminen keväällä pienentää veden väriä. Veden muuttuessa hapettomaksi veden sisältämät rautaa ja mangaania sisältävät yhdisteet liukenevat veteen ja kasvattavat myös osaltaan veden väriä.

Kemiallinen hapenkulutus mittaa veden sisältämien kemiallisesti hapettuvien orgaanisten aineiden kokonaismäärää. OODMn-analyyysiä on Suomessa yleisesti käytetty kuvaamaan luonnonvesien humuspitoisuutta.

Veden sameudessa esiintyy vuodenaikaista vaihtelua. Keväällä sameus lisääntyy lumien sulamisvesien huuhtoaman maa-aineksen vuoksi. Myös runsaiden sateiden huuhtoama maa-aines ja runsaat planktonesiintymät voivat samentaa vettä. Kiintoaines voi olla elotonta alkuperää (savi, muu aines) tai elollista eloperää (eliöstö, hieno ja karkea eloperäinen aines ja niiden jäänteet). Ainekset voivat olla peräisin itse vesistöistä tai ne ovat kulkeutuneet yläpuoliselta alueelta.

Sähkönjohtavuus mittaa veteen liuenneiden suolojen, kuten natriumin, kaliumin ja kloridin määrää. Ssavesien sähkönjohtavuus on luonnostaan Suomessa yleensä erittäin pieni (3,5-10 mS/m) ja vaihtelu yleensä vähäistä. Suolapitoisuus lisääntyy kuitenkin mm. peltojen lannoituksen, tiesuolauksen ja erilaisten yleisten likaantumistekijöiden seurauksena. Meriveden sähkönjohtavuus on Suomen etelärannikolla yli 100-kertainen sisävesiin luonnontilaan verrattuna.

Veden hygieniaan liittyvät bakteeripitoisuuksien mittaaminen vesistöistä perustuu siihen, että ns. indikaattoribakteerien läsnäolo osoittaa lisääntyntä vaaraa sille, että vedessä on taudinaiheuttajia. Koliformisiin bakteereihin kuuluva *Escherichia coli* -bakteeri ilmentää tuoretta ulostesaastutusta ja on peräisin lähes yksinomaan ihmisten tai eläinten ulosteesta. *E. coli* -bakteerilla onkin nykytiedon mukaan indikaattoreista suora yhteys mahdollisiin terveysriskeihin ja sitä pidetään hygieniaindikaattoreista parhaana.

Rautapitoisuus on varsin pitkälti vesistölle tyypillinen arvo. Pienimmät pitoisuudet esiintyvät kirkkaissa karuissa vesissä, joissa pölyveden 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 järvessä tämä systeemi huolehtii siitä, ettei veden fosforipitoisuus haitallisesti nouse.

Siuntion kunnan pv ohj + erillistilauksia (SIUKU)

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	*Fe,liu µg/l
6.8.2020	SIUKU / MUSTALAM	Mustalampi pohjoisosa 1, pv 2020				Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 12:07; Näytt.ottaja amu; Ilman T 20 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;															
	0-2.0																	13			
	1.0	19,9	WB	H	8,2	90	1,4	2,7	0,053	6,3	80	15	510	11	<5	15	<2		9	4	
	6.0	6,9			3,3	27															
	10.0	5,3	WB	H	<0,2	<1				6,2			1100	550	30	44	<2				1700

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

SIUKU / MUSTALAM = Mustalampi pohjoisosa 1, pv 2020 (6680548-345058)

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)
SW = Lounas
S = Etelä

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämäärittäminen)
WB = ruskea, kirkas

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

*O₂ = Happi (SFS-EN 25813:1993)
Happi% = Happi% (makea vesi) (SFS-EN 25813:1993)
*Sameus = *Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)
*Sähkönj. = *Sähkönjohtokyky (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-teknikka)
*NH₄-N = *Ammoniumtyppi (SFA) (SFA-tekn., Skalar menet. 155-066 (muunneltu Berthelot reaktio))
*NO₂+NO₃-N = *Nitraatti- ja nitriittitypen (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)
*Ecoliler = *E.coli (37°C, 18h) (ISO 9308-2:2012 (E) Part 2)
Enterokok. = *Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)
*Fe,liu = *Rauta.liukoinen (0,45µm) (SFS 3028:1976, muunneltu)

MUITA MERKINTÖJÄ

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