



Lohjan kaupunki, ympäristönsuojelu

## Laiska (Sammatti) veden laatu

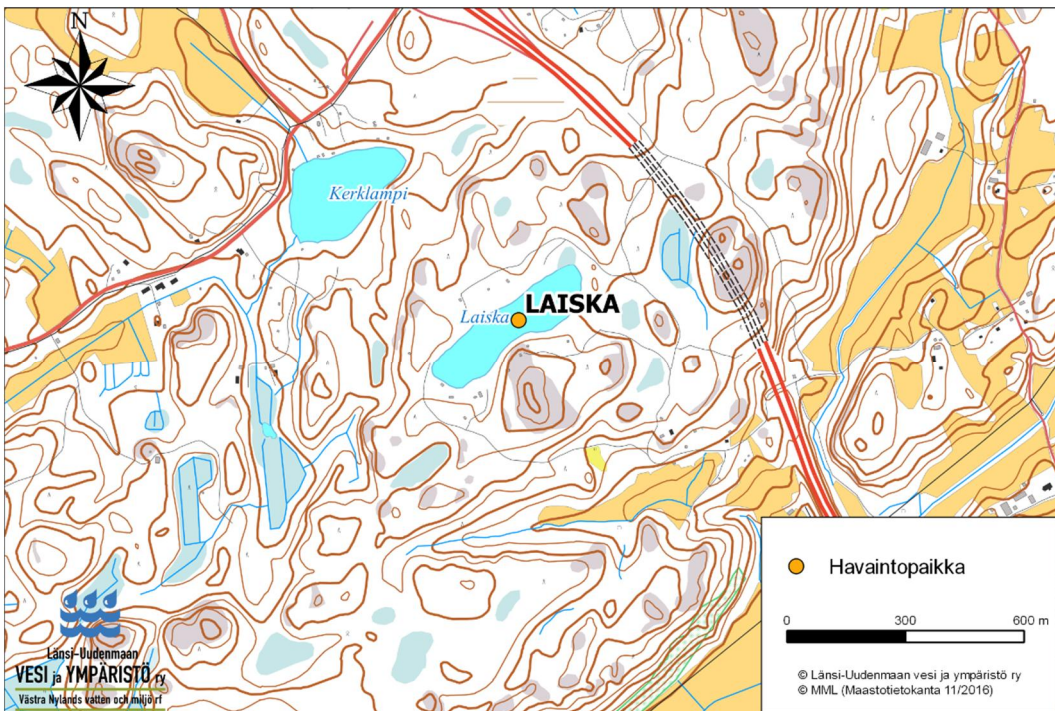
elokuu 2018

Lohjan Sammatissa sijaitsevalta Laiska nimiseltä pieneltä lammelta otettiin vesinäytteet elokuussa 8.8.2018 Lohjan kaupungin ympäristönsuojeluosaston toimeksiannosta. Näytteenotto perustuu Lohjan pintavesien tutkimusohjelmaan vuosille 2015-2025. Tarkoituksena oli selvittää Laiska lammen perustilaa sovitulla analyysivalikoimalla. Edelliset näytteet on otettu vuonna 2007.

Näytteet otti sertifioitu näytteenottaja Arto Muttilainen ja analyyseistä vastasi Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n 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.

Laiskan vesianalyysitulokset toimitetaan myös ympäristöhallinnon ylläpitämään vedenlaatutietokantaan Herttaan ja päivitetään vesientila.fi-sivuille.

Kokonaissyvyys lammen havaintopaikalla oli noin 8 m, näkösyvyys oli 4,0 m. Analyysitulokset on esitetty raportin lopussa olevassa taulukossa.



Laiskan vesinäytteistä analysoitiin perustilaselvitykseen kuuluvat analyysit mm. happea, ravinteita, klorofylli- a pitoisuutta, happamuutta ja ulosteperäisiä bakteereita. Ohessa analyysien tulkinnasta lyhyesti:

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 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.

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 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.

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. Typpimaksimit ajoittuvat kevättulviin ja runsaisiin sadejaksoihin. Alimmat pitoisuudet vesissä mitataan yleensä kesällä perustuotannon ollessa suurimmillaan. Talvella tyypeä hyödynnetään hyvin vähän ja tyyppipitoisuus 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 ammoniumtyppipitoisuutta. 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 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 järvessä tämä systeemi huolehtii siitä, ettei veden fosforipitoisuus haitallisesti nouse.

Laiskan vesimassa oli elokuun alussa 8.8.2018 vahvasti lämpötilakerrostunut. Päällysvesi oli lämmintä, hapekasta, lähes neutraalia (pH 6,9), kirkasta, ruskean sävyistä, hajutonta ja sisälsi vain niukasti ravinteita. Levä tuotantoa ilmentävä klorofylli-a pitoisuus oli alhainen. Nämä mittaustulokset ilmensivät lammen karua luonnetta. Näytteessä havaittiin vain pari kpl ulosteperäisiä enterokokkibakteereita, joten veden hygieeninen laatu oli myös hyvä.

Alusvedessä lähellä pohjaa happea oli hyvin niukasti. Ravinnepitoisuudet olivat noin kolminkertaiset päällysveden pitoisuuteen verrattuna, mutta pitoisuudet voivat olla lähellä normaalia kerrostuneisuuden ajan kertymää vesimassasta eikä vielä ilmentänyt vakavaa pohjasedimentin ravinnevaraston liukenemista veteen.

Alusvedessä oli silti havaittavissa selvää rikkivedyn tuoksua, minkä perusteella hapettomuus oli mahdollisesti vielä kehittymässä.



Laiskaa 8.8.2018 ©luyv ry, kuva: Arto Muttilainen

Laiska pienikokoisena, suhteellisen syvä ja tuulelta suojaisena lampena kerrostuu lämpötilaltaan helposti ja kerrostuneisuuskausi voi muodostua pitkäksi. Vaikka järvi on karu, näyttäisi siltä, että lammen alusvesi voi muuttua kesäaikaan hapettomaksi happea kuluttavan orgaanisen aineksen hajotustoiminnan tuloksena. Vuoden 2018 poikkeuksellisen lämpimät säät saattoivat aiheuttaa tällä lammella ehkä kuitenkin harvemmin toistuvaa kesäaikaista happikatoa seurannaisvaikutuksineen.

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

Liitteet: Analyysitulostaulukko

Nummen ja Pusulan alueen (Lohja) pintavedet (NUPU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkönäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Sähkönj. mS/m	*Alkaliit. 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	*Enterok.a pmy/100ml
<b>8.8.2018</b>	<b>NUPU / LAISKA Laiska, keskiosa 1</b>			Kok.syv. 8,0 m; Näk.syv. 4,0 m; Klo 14:02; Näytt.ottaja amu; Ilman T 24 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																
	0-2.0																			
	1.0	22,2	WB	H	7,9	90	0,61	3,0	0,11	6,9	20	5,9	260	9,4	<5	7	<2	4,1	0	2
	4.0	14,2																		
	7.0	6,2	WB	SRV	0,2	2				6,3			400	86	<5	23	<2			

## MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

### HAVAINTOPAIKAT

NUPU / LAISKA = Laiska, keskiosa 1 (6692721-329839)

### MÄÄRITYKSET

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)  
Jää = Jään paksuus (kenttämittaus)  
Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämittaus)  
Lumi = Lumen paksuus (kenttämittaus)  
Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämittaus)  
Pilv. = Pilvisuus (kenttämittaus)  
Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämittaus)  
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämittaus)  
NW = Luode  
W = Länsi  
SW = Lounas

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)  
Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämittaus)  
GB = vihreä, kirkas  
YEB = kellertävä, kirkas  
WB = ruskea, kirkas  
CB = väritön, kirkas

Haju = Haju (kenttämittaus)  
SRV = selvä 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. = \*Sähköjohtokyky (25 oC) (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)  
\*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 = \*Kokonaisfosfori (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 (37oC, 18h) (ISO 9308-2:2012 (E) Part 2)  
\*Enterok.a = \*Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)

### MUITA MERKINTÖJÄ

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