

Karkkilan kaupunki, ympäristönsuojelu

## Ahvenlammin veden laatu

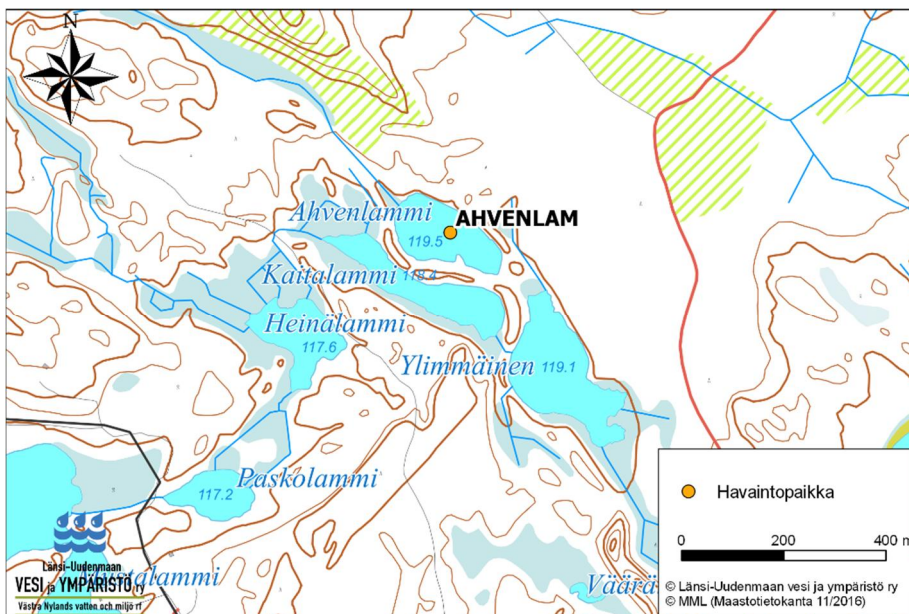
heinäkuu 2018

Ahvenlammi on pieni lampi pinta-alaltaan 2 ha ja kuuluu Kaupinojan valuma-alueeseen. Ahvenlammin valuma-alueella on vain kallioita ja soita, eikä sen rannoilla ole lainkaan asutusta. Edellinen ja ainoa näyte Ahvenlammelta on talven lopulta (helmikuulta) 1994. Tarkoituksena olikin selvittää Ahvenlammen nykytilaa kesällä, sen happitilannetta ja rehevyyttä.

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.

Ahvenlammin vesianalyytitulokset toimitetaan sovitusti myös ympäristöhallinnon ylläpitämään vedenlaatu-tietokantaan Herttaan ja päivitetään vesientila.fi-sivuille.

Kokonaissyvyys lammen havaintopaikalla oli noin 7,0 metriä, näkösyvyys oli 1,5 m. Analyysitulokset on esitetty raportin lopussa olevassa liitetaulukossa.



Ahvenlammen vesinäytteistä analysoitiin mm. happea, happamuutta väriä, ravinteita, klorofylli-a pitoisuutta ja hygieenistä laatua.

Ahvenlammi on kokoonsa nähden riittävän syvä, jotta sen vesimassa lämpötila kerrostuu säännöllisesti myös kesän aikana. Heinäkuussa päällysvesi oli erittäin lämmintä (23,1 °C) kun lähellä pohjaa vesi oli 5,9 °C. Happea oli pinnassa runsaasti, mutta alusvedessä hyvin niukasti jo 4,0 metrin syvyydellä ja lähellä pohjaa vesi oli käytännössä hapetonta ja tuoksui rokkivedylle. Vesi oli humuksesta ruskeaksi värjäytynyttä mutta kirkasta. Vesi oli hieman hapanta ja oli luonnostaankin happamampaa alusvedessä kuin päällysvedessä hajoamistoinnin lisääntyessä alusvedessä orgaanisen aineksen vajoamisen myötä. Veden hygieeninen laatu oli erinomainen.

Ahvenlammi oli ravinnepitoisuuksien ja levätuotantoa ilmentävän klorofylli-a pitoisuuden perusteella karu, luonnontilaiseksi tulkittava lampi. Hapen väheneminen alusvedessä ja jopa hapeton tila lähellä pohjaa on todennäköisesti ominaista tämän tyyppisille lammille. Vaikka ravinteita pohjan hapettomuudesta johtuen vapautuu alusveteen, se ei pääse helposti päällysveteen kesän kerrostuneisuuskautena ja toisaalta myös sitoutuu levätuotannolle vaikeasti hyödynnettävään muotoon rauta- ja humuspartikkeleihin happitilanteen luonnostaan parantuessa alusveden ja päällysveden sekoittuessa.



Ahvenlammi heinäkuussa (19.7.2018). ©luyv ry, kuvaaja: Arto Muttilainen

Vesianalyysien tulkinnasta esitetään alla lyhyesti tietoa:

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. 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 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 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 järvessä tämä systeemi huolehtii siitä, ettei veden fosforipitoisuus haitallisesti nouse.

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

Liitteet: Analyysitulostaulukko

Karkkilan vesistötutkimuksia (KARKKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*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
<b>19.7.2018</b>	<b>KARKKI / AHVENLAM</b>			<b>Ahvenlammi pohjoisosa 1</b>	Kok.syv. 6,5 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 13:54; Näytt.ottaja amu; Ilman T 28 °C; Pilv. 3 /8; Tuulinop. 2 m/s; Tuulsuunt. N;									
	0-2.0												2,9	
	1.0	23,1	WB	H	7,6	89	6,5	340	8,6	<5	9	<2		1
	4.0	7,0			0,2	2								
	6.0	5,9	WB	SRV	<0,2	<1	6,1	940	360	<5	26	<2		

## MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

### HAVAINTOPAIKAT

KARKKI / AHVENLAM = Ahvenlammi pohjoisosa 1 (6723088-344776)

### 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

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)  
\*pH = \*pH (SFS 3021:1979)  
\*Kok.N = \*Kokonaistyyppi (SFA) (SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-EN ISO 13395:1997, SFA-tekniikka)  
\*NH4-N = \*Ammoniumtyyppi (SFA) (SFA-tekniikka, Skalar menet. 155-066 (muunneltu Berthelot reaktio))  
\*NO2+NO3-N = \*Nitraatti- ja nitriittityyppi (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)  
\*Ecolier = \*E.coli (37°C, 18h) (ISO 9308-2:2012 (E) Part 2)

### MUITA MERKINTÖJÄ

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