

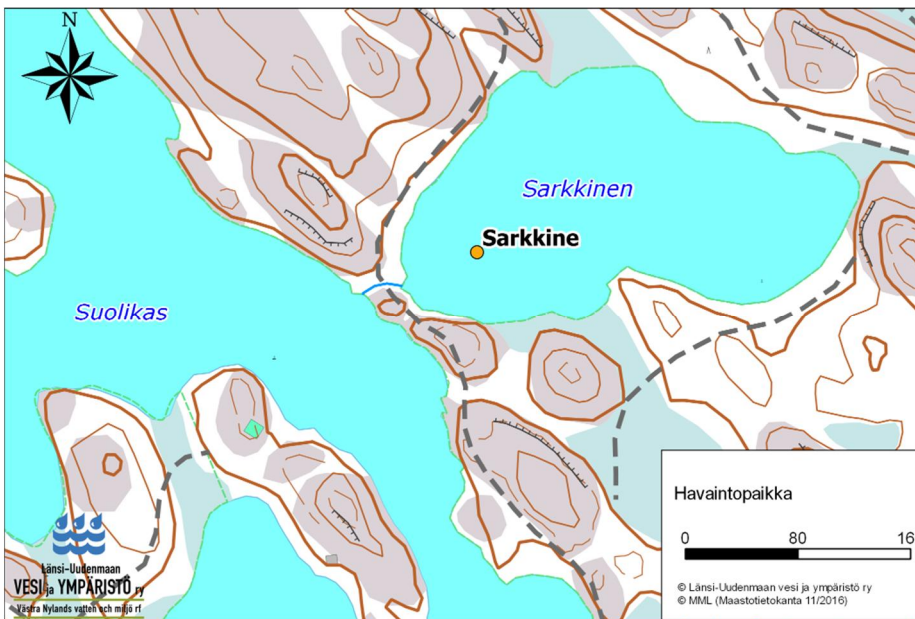
Vihdin kunta, ympäristönsuojelu

Sarkkisen veden laatu

elokuu 2018

Sarkkinen on pieni (noin 4 ha) ja syvä (12,0 m) metsälampi. Sarkkinen sijaitsee Nuuksion kansallispuiston luoteiskulmassa Saarijärven ja Suolikas nimisen järven välisellä pienellä kannaksella. Lammesta laskee pieni lyhyt oja Suolikkaaseen lammen länsirannalta. Sarkkinen sisältyy Mankinjoen (81.057) valuma-alueeseen, josta vedet kertyvät lopulta Espoonlahteen. Sarkkisen pieni lähivaluma-alue koostuu kalliisesta metsästä. Saarijärvi sisältyy Vihdin ympäristönsuojeluyksikön pintavesien seurantaohjelmaan, jota toteutetaan vuosina 2016-2025.

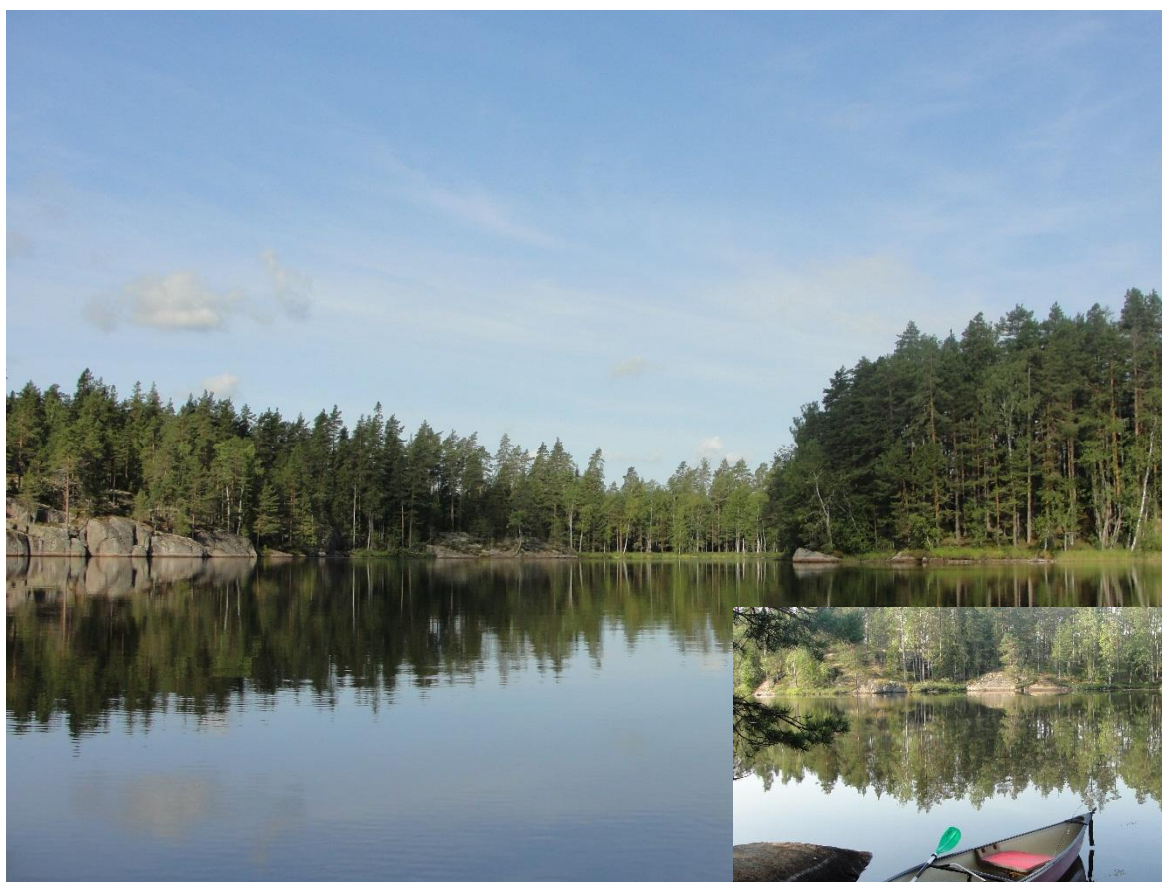
Sarkkisesta näytteet otettiin lammen länsiosasta elokuun puolivälissä 16.8.2018. Näytteet otti sertifioitu näytteenottaja Arto Muttilainen ja analyyseistä vastasi Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n (LUVY) laboratorio, joka on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025: 2005. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä verkkosivuilta www.finas.fi. Laboratorio voi tarvittaessa lähettää näytteen tutkittavaksi hyväksymälleen alihankkijalle, jonka tuloksista laboratorio vastaa.



Sarkkisesta on otettu näytteitä aikaisemmin vuosina 1986-1987 3 kertaa, jotka on tallennettu ympäristöhallinnon Hertta-tietokantaa. Nämä vuoden 2018 Näytteenoton vesianalyysitulokset toimitetaan myös Hertta-tietokantaan ja päivitetään lisäksi vesientila.fi-sivuille. Alkuperäiset analyysitulokset on esitetty raportin lopussa olevassa liitetaulukossa.

Sarkkisen vesinäytteistä tehtiin perustilaan liittyviä analyysejä mm. happea, happamuutta, väriä, ravinteita, klorofylli-a pitoisuutta ja veden hygieniaa. Sarkkisen suurin syvyys havaintopaikalla oli sama kuin lammen maksimisyvyys (noin 12 metriä), näkösyvyys oli 1,9 m. Vesi oli kentällä tarkasteltuna ruskeaa ja kirkasta, pinnasta hajutaonta mutta pohjan lähellä siinä oli havaittavissa lievää rikkivedyn tuoksua.

Pohjan läheisessä vedessä havaittu rikkivedyn tuoksu on seurausta hapen loppumisesta vedestä. Hapen loppuminen lammessa on todennäköisesti kuitenkin luonnollinen ilmiö. Lampi pienikokoinen, suhteellisen syvä ja sen kerrostuneisuus aika on pitkä, jolloin ilmakehästä eristyksissä olevan alusveden happi loppuu lampeen kertyvän pääasiassa runsaan humuksen veden happea kuluttavan bakteerihajoamisen vuoksi. Lammen oma kasvituoanto eli perustuotanto oli ainakin klorofylli-a pitoisuuden perusteella hyvin niukkaa. Päälysveden ravinnepitoisuudet (typpi ja fosfori) olivat myös alhaisia. Lampi on karu eli niukkatuottoinen. Hapettomasta pohjasedimentistä ravinteet olivat liuenneet alusveteen jossa niiden pitoisuudet olivat moninkertaiset päälysveden pitoisuuksiin verrattuna. Happipitoisuus oli vielä 6,0 metrissä hyvin heikko (2,1 mg O₂/l, happikylläisyys vain 16 %), joten esim. kaloille ja monille pohjaeläimille tällainen vesi on elinkelvotonta. Sarkkisen veden alkaliteetti eli puskurikyky (0,02 mmol/l) happamoitumista vastaan oli hyvin alhainen kuten yleensä karuissa, luonnontilaisissa vesistöissä) kertoen järven suuresta riskistä happamoitumiseen. Lammen pH oli päälysvedessä alhainen 5,7, mikä rajoittaa ainakin monien särkikalajien esiintymistä. Hapettomien voimakas väheneminen viime vuosikymmeninä on pienentänyt happamoitumisen riskiä huomattavasti. Sarkkisen hygieeninen tila oli erinomainen.



Kuva: Sarkkinen. Valokuva 16.8.2018. ©Luvy ry, Arto Muttilainen.

Aki Mettinen
 Vesistöasiantuntija, hydrobiologi
 p. 044 525 5001
aki.mettinen@luvy.fi

Liitteet: Vesianalyysien tulikinnasta, analyysitulostaulukko

Vesianalyysien tulkinnasta 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 happitaidennystä ilmacekähstä, mutta hapetta kuluu pohjalle joutuneen ja sinne päällysvetestä vajoavan orgaanisen materiaalin hajoamiseen. Järven happiongelmat johtuvat joko suoraan hapetta kuluttavasta kuormituksesta tai välillisesti rehevöittävästä kuormituksesta. Kysymys voi olla myös aikojen kuluessa kumuloituneesta kuormituksesta. Happipitoisuus katsotaan heikentyneeksi, mikäli hapetta on alle 5 mg/l.

Ravinnepitoisuudet säätelevät järven perustuotantoa ja sitä kautta rehevyytystasoa. 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 vesii 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 rehevyytystasoon. Vesistöt 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. 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 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 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.

Veden hygieniaan liittyvät 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 ulostesaastutusta 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	*Väriluku	*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	*Ecoliter pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	
16.8.2018	VIHVEDET / Sarkkine Sarkkinen länsiosa 1																				
					Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 9:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 0 m/s;																
					0-2.0																
		18,3	WB	H	8,0	86	0,78	<2	<0,02	5,7	80	9,0	260	7,7		8	<2	2,7	0	2	
		6,0			2,1	16															
		11,0	WB	LRV	<0,2	<1				6,2			950	620	<5	81					

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

VIHVEDET / Sarkkine = Sarkkinen länsiosa 1 (6690265-366611)

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

*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)
*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)
*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 = *Kokonaistyyppi (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.