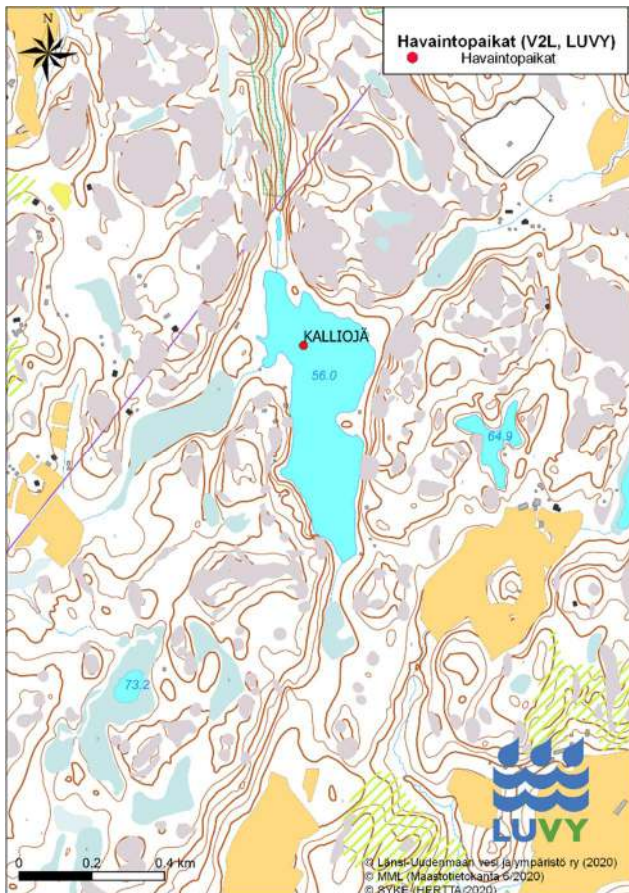


Siuntion kunta, ympäristönsuojelu

Kalliojärven vedenlaatu 2020

elokuu 2020

Siuntionjoen vesistön (22.00) Risubackajoen (22.007) valuma-alueella sijaitsee pieni Kalliojärvi (12,9 ha). Kalliojärvestä vedet virtaavat sen pohjoisosasta lähtevää uoma myöten Risubackajokeen ja sen alapuoliseen Karhujärveen (Björnträsk). Karhujärvestä vedet virtaavat Siuntionjoen pääuomaan ja päätyen Pikkanlahden merialueelle. Järven rannassa on useita kiinteistöjä. Kalliojärvestä lähtevä uoma ja Risubackajoki aina Kahvimaantielle asti muodostaa yhtenäisen Risubackajoen lehtojensuojelualueen, joka on morfologialtaan luonnontilaisessa tai ainakin sitä muistuttavassa tilassa. Kalliojärvestä otettiin vesinäytteet elokuun alussa 6.8.2020 Siuntion kunnan ympäristönsuojelun toimeksiannosta. Näytteenotto perustuu Siuntion pintavesien seurantaohjelmaan 2017-2026 (Ranta 2017). Kalliojärven vedenlaatua on aikaisemmin tutkittu vuosina 1978, 1987 ja 1993 (Suomen ympäristökeskus SYKE, Hertta ympäristöntietojärjestelmä, pvm 14.10.2020). Tarkoituksena oli selvittää Kalliojärven perustilaa laajalla analyysivalikoimalla näin pitkän tutkimattoman jakson jälkeen. Kesän lopun ajankohta mahdollisesti pitkän kesäkerrostuneisuuden jäljiltä on yksittäiselle näytteenotolle yleensä paras ajankohta järven tilan toteamiseksi.



Kalliojärvi ja sen vedenlaadun havaintopaikka.

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. Kalliojärven vesianalyytitulokset toimitetaan myös Suomen ympäristöhallinnon ylläpitämään tietojärjestelmä Hertan vedenlaatuosioon ja tiedot päivitetään myös www.vesientila.fi-sivuille.

Sää oli näytteenoton aikaan keskipäivällä lämmin (18°C) mutta pilvinen. Näytepaikalla veden kokonaissyvyys oli 4,3 m ja näkösyvyys 0,9 m. Vesi oli näytteenottajan kenttähavaintojen mukaan melko voimakkaasti ruskeansävyiseksi väritynyt mutta muuten kirkasta. Pintavesi oli hajutonta mutta pohjanläheinen vedessä oli selvä rikkivedyn tuoksu. Pintaveden lämpötila oli 19,9 °C ja pohjanläheinen vesi 3,8 m syvyydellä 14,8 °C, joten pohjanläheinen vesi on ollut pintavettä raskaampana melko stabiilissa tilassa vedenkierron osalta.

Laboratorioanalyytit tukivat kenttähavaintoja hyvin: pintaveden väriluku oli suuri ilmentäen voimakasta humusvaikutusta (120 pt/mg) ja selvä rikkivedyn tuoksu pohjanläheisessä vedessä johtui käytännössä veden hapen kulumisesta loppuun (0,4 mg O₂/l). Pohjanläheisessä vedessä oli myös runsaasti liuennutta rautaa. Pintavesi oli kuitenkin hyvin hapekasta, melko kirkasta, lievästi hapanta (pH 6,8), pohjan lähellä hieman happamampaa. Veden alkaliteetti, joka mittaa veden puskurikykyä happamoitumista vastaan, oli melko alhainen. Kasvinravinteista fosforia oli melko paljon (36 µg/l) ilmentäen rehevyyttä. Myös levätuotantoa ilmentävä lehtivihreän sisältämä klorofylli-a pitoisuus oli melko suuri ilmentäen rehevyyttä. Veden hygieeninen laatu oli hyvä, ulosteperäisiä ecolibakteereita oli näytteessä muutama pesäkeyksikkö.



Kalliojärvi pilvisenä elokuun päivänä 6.8.2020. Kuva © Luvy ry, Arto Muttilainen.

Eräisiin keskeisiin vedenlaatuanalyysien tulkintaan saa selitysapua raportin lopussa olevasta taulukosta. Alkuperäiset analyysitulokset on esitetty raportin liitteenä.

Aki Mettinen

Vesistöasiantuntija, hydrobiologi

p. 044 528 5001

aki.mettinen@luby.fi

Liitteet: Analyysitulostaulukko

Lähteet:

Ranta, Eeva 2017: Sution 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 ilmacehästä, mutta hapetta kuluu pohjalle joutuneen ja sinne päällysvedestä 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. 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 ravinnettä. 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-analyysiä 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 suoriin 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.

Siuntion kunnan pv ohj + erillistilauksia (SIUKU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkönäkö	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(Nb) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter ptmy/100ml	Enterokok. ptmy/100ml	*Fe,liu µg/l
6.8.2020	SIUKU / KALLIOJÄ	Kalliojärvi pohjoisosa 1, pv 2020 Kok.syv. 4,30 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 13:35; Näytt.ottaja amu; Ilman T 19 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																			
	0-2.0																	36			
	1.0	19,9	WB	H	9,3	102	1,8	3,4	0,093	6,9	120	18	500	14	<5	32	<2		10	1	
	3.8	14,8	WB	SRV	0,4	4				6,4			540	17	<5	31	<2				2000

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

SIUKU / KALLIOJÄ = Kalliojärvi pohjoisosa 1, pv 2020 (6684472-348751)

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. = *Sähkönojohtokyky (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)
*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 = *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 (37oC, 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.