



Karkkilan kaupunki, ympäristönsuojelu

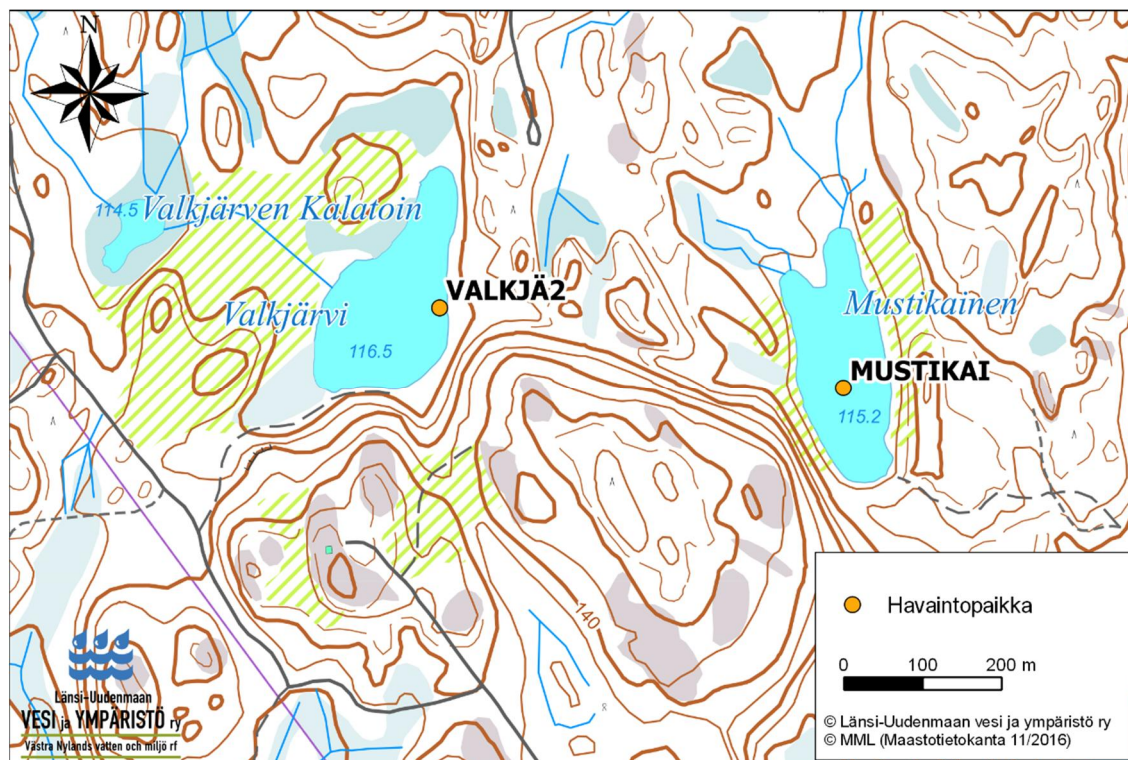
Mustikaisen veden laatu

heinäkuu 2018

Mustikainen on 2,7 ha kokoinen lampi Karkkilan länsipuolella. Mustikainen sisältyy Pyhäjärven-Saavajoen valuma-alueeseen (23.051) ja sen valuma-alue lammen lähtöpuron kohdalla on kooltaan noin 32 ha. Valuma-alueesta suurin osa on sulkeutunutta metsää (82 %), pieni osa (8 %) harvapuustoista kangasta, kalliota tai pensastoa ja loppu itse lampea. Lampi on muodoltaan pitkulainen, jonka pohjoispäässä on kaksi pientä poukamaa. Lammessa ei ole saaria eikä asutusta sen rannoilla. Mustikaisesta ei ole olemassa aikaisempia vedenlaatutietoja.

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. Laboratorio voi tarvittaessa lähettää näytteen tutkittavaksi hyväksymälleen alihankkijalle, jonka tuloksista laboratorio vastaa.

Mustikaisen vesianalyytitulokset toimitetaan sovitusti myös ympäristöhallinnon ylläpitämään vedenlaatu-tietokantaan Herttaan ja päivitetään vesientila.fi-sivuille. Alkuperäiset analyytitulokset on esitetty raportin lopussa olevassa liitetaulukossa.



Mustikaisen vesinäytteistä tehtiin perustilaan liittyviä analyysejä mm. happea, happamuutta, väriä, ravinteita, klorofylli-a pitoisuutta ja veden hygieniaa. Lampi on kokoisekseen melko syvä, kokonaissyvyys lammen havaintopaikalla oli noin 9,0 metriä, näkösyvyys oli 1,5 m. Vesi oli kentällä tarkasteltuna ruskeaa mutta kuitenkin kirkasta ja myös hajutonta. Lähellä pohjaa oli kuitenkin havaittavissa selvää maan tai turpeen hajua.

Mustikaisen veden väriluku oli korkea ilmentäen runsashumuksista vettä. Vesimassa oli voimakkaasti lämpökerrastunut (pinnan läheinen vesi 1,0 m 23,7-asteista, pohjalla 4,2-asteista), mistä syystä pohjanläheisessä alusvedessä happi oli käytännössä kokonaan loppunut. Päälyysvedessä happea oli runsaasti. Hapen loppuminen on johtunut ilmeisesti pääasiassa humuksen hajoamisesta bakteerien toimesta. Alusveden pohjanläheisen tilan hapettomuus on todennäköisesti toistuva, luonnollinen tapahtuma tälle lammelle kesäaikaan.

Päälyysvedessä levätuotannosta kertova klorofylli-a ilmensi lievää rehevyyttä ja kokonaisravinteet (fosfori ja typpi) lievästi ravinteikasta vettä. Viileässä alusvedessä lähellä pohjaa ravinteita oli sedimentin hapettomuudesta johtuen liuennut veteen ja kokonaispitoisuudet olivat kaksinkertaistuneet päälyysveteen verrattuna. Nämä ravinteet eivät kuitenkaan päässeet päälyysveteen lämpötilaeron vuoksi eikä siten lisää esim. lammen levätuotantoa. Myös veden ruskea väri pienentää valon läpäisykykyä ja ehkäisee luonnostaan levätuotantoa lammessa. Veden hygieeninen tila oli hyvä.



Kuva: Mustikainen heinäkuussa 2018. Lammen rantaa koristaa kauniit ja tuoksuvat Isolumpeet. ©luy ry, kuvaaja: Arto Muttilainen, 18.7.2018.

Aki Mettinen
Vesistöasiantuntija, hydrobiologi
p. 019 5682 957
aki.mettinen@luy.fi

Liitteet: 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 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. Tyypipitoisuus 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 ammoniumtyypipitoisuutta. 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.

Karkkilan vesistötutkimuksia (KARKKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*pH	*Väriuku	*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 ptmy/100ml	Enterokok. ptmy/100ml	*Fe(Np) µg/l
18.7.2018	KARKKI / MUSTIKAI	Mustikainen Jää 0 cm; Kok.syv. 9,0 m; Lumi 0 cm; Näk.syv. 1,5 m; Klo 7:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Pilv. 0 /8; Tuulinop. 0 m/s;																			
	0-2.0																	5,0			
	1.0	23,7	WB	H	7,8	92	0,99	2,9	0,089	6,7	120	18	430	19	<5	10	<2		0	6	
	4.0	6,4			2,0	16															
	8.0	4,2	WB	SMT	<0,2	<1				6,8			1100	500	<5	29	5				1700

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

KARKKI / MUSTIKAI = Mustikainen (6714246-343147)

MÄÄRITYKSET

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)
Jää = Jään paksuus (kenttämäärittäminen)
Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämäärittäminen)
Lumi = Lumen paksuus (kenttämäärittäminen)
Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämäärittäminen)
Pilv. = Pilvisuus (kenttämäärittäminen)
Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämäärittäminen)
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämäärittäminen)

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

Haju = Haju (kenttämäärittäminen)
SMT = selvä maan tai turpeen 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. = *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)
*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 (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 (37oC, 18h) (ISO 9308-2:2012 (E) Part 2)
Enterokok. = *Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)
*Fe(Np) = *Rauta (suod. Nuclepore) (SFS 3028:1976)

MUITA MERKINTÖJÄ

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