

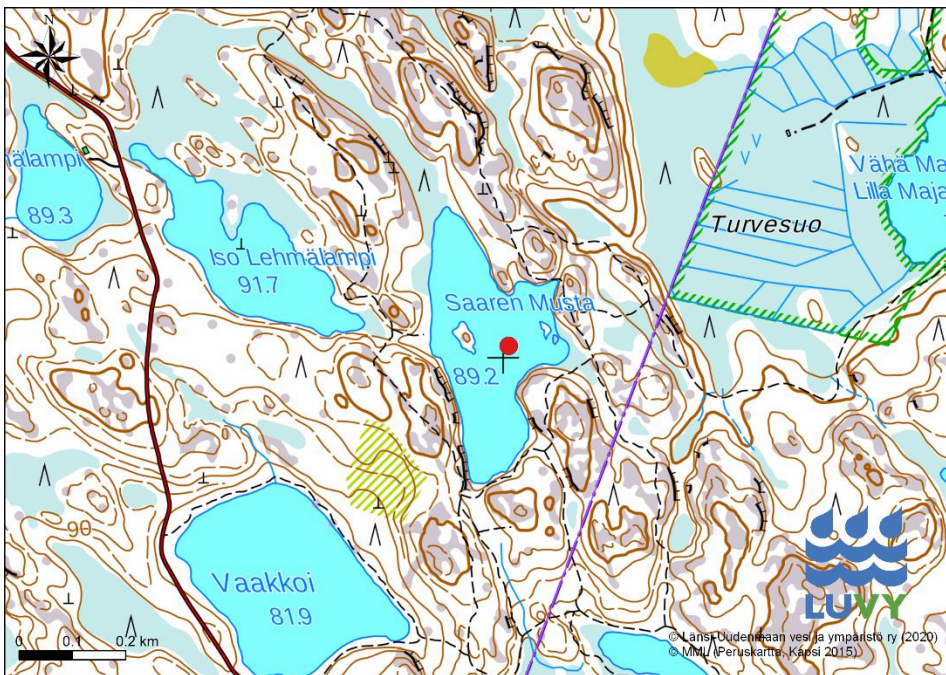
Vihdin kunta, ympäristönsuojelu

## Saaren Musta vedenlaatu kesällä 2020

Elokuu 2020

Saaren Musta on pieni järvi Saarijärven pohjoispuolella Vihdin ja Espoon rajalla. Järvi on pinta-alaltaan 6,6 ha ja 12 metriä syvä. Järvellä on rantaviivaa noin 1,6 km. Saaren Mustan valuma-alue on kallioista metsämaata, rannoilla ei ole asutusta. Järvi kuuluu Härkälänjoen valuma-alueeseen (21.045). Saaren Mustasta otettiin näytteet 12.8.2020 Vihdin ympäristösuojeluyksikön toimeksiannosta. Näytteenotto perustuu Vihdin pintavesien seurantaohjelmaan vuosille 2016–2025. Järvestä on otettu näytteitä jaksolla 1984–2005, Saaren Musta on tuolloin kuulunut ympäristöhallinnon Hapro-seurantaan (happamuuden seuranta) ja ilmansaasteiden ja ilmastomuutoksen seurantaan.

Näytteet otti sertifioitu näytteenottaja Arto Muttilainen ja analyysituloksista 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](http://www.finas.fi). Laboratorio voi tarvittaessa lähettää näytteen tutkittavaksi hyväksymälleen alihankkijalle, jonka tuloksista laboratorio vastaa. Vesianalyysitulokset toimitetaan myös ympäristöhallinnon ylläpitämään Hertta ympäristö-tietojärjestelmään ja päivitetään [vesientila.fi](http://vesientila.fi)-sivuille.



Kuva 1. Saaren Mustan havaintopaikka sijaitsee keskellä järveä.

Lämpötila oli näytteenoton aikaan keskipäivällä 17°C ja sää oli pilvinen. Näytepaikalla veden kokonaissyvyys oli 12 m ja näkösyvyys 1,9 m. Vesi oli näytteenottajan kenttähavaintojen mukaan ruskeaa ja kirkasta. Pintavesi ja pohjanläheinen vesi oli hajutonta. Pintaveden lämpötila oli 19,9 °C ja pohjanläheinen vesi 11 m syvyydellä 5,9 °C, joten pohjanläheinen vesi on ollut pintavettä raskaampana selkeästi stabiilissa tilassa vedenkierroksen osalta.



Kuva 2. Saaren Musta elokuussa 2020. Valokuva: Arto Muttilainen/LUVY.

Saaren Mustan happipitoisuus oli elokuussa 2020 pohjan läheisessä vedessä välttävä (3,4 mg/l), pintavesi oli hapekasta. Ravinnepitoisuuksien perusteella Saaren Musta on karu järvi, ja myös a-klorofyllipitoisuus (3,4 µg/l) vuonna 2020 ilmensi samaa. Pintaveden pH oli hapan (pH 5,9), pohjalla hieman happamampaa. Järven alkaliniteetti on aiemmissa tutkimuksissa ollut erittäin huono, ja pH on ollut syksyisin 1990- ja 2000 -luvulla alhainen (noin pH 5). Vuonna 2020 vesi oli humuspitoista (väriluku 50). Veden suoloja mittaava sähkönjohtavuus oli lammessa pieni (<2 mS/m). Veden hygieeninen tila oli kesällä 2020 erinomainen.

Analysitulosten tulkinnan perusteita esitetään raportin lopussa olevassa taulukossa ennen analyysituloksia.

Tiina Asp  
Vesistöasiantuntija  
p. 045 7750 7726  
tiina.asp@luyv.fi

**Lähteet:**

Ranta, Eeva 2015: Vihdin pintavesiseurantaohjelma vuosille 2016-2025. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, moniste. 8 s.

### **Analysien tulkinnasta lyhyesti:**

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 happitäydennystä ilmakehästä, mutta happea kuluu pohjalle joutuneen ja sinne päällysvedestä vajoavan orgaanisen materiaalin hajoamiseen. Järven happiongelmat johtuvat joko suoraan happea kuluttavasta kuormituksesta tai välillisesti rehevittävästä 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 perustuotantoa. 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. Tyyppiä tulee vesistöihin pintavaluntana sekä sadevesien ja jätevesien mukana. Typpimaksimit ajoittuvat kevättulviin ja runsaisiin sadejaksoihin. Alimmat pitoisuudet vesissä mitataan yleensä kesällä perustuotannon ollessa suurimmillaan. Talvella tyyppiä hyödynnetään hyvin vähän ja tyyppipitoisuus 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 leville suoraan käyttökelpoista ravinnetta. Tuotantokauden ulkopuolella typpi on yleensä nitraatin muodossa paitsi hapettomissa oloissa, joissa ammoniumtyppi on vallitseva tyypin muoto.

Happamuus: 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.

Veden humuspitoisuutta voidaan arvioida mm. väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksenperusteella. Lievästi humuspitoisen veden väriluku on 20–40 mg Pt/l (vesi heikosti ruskeaa) ja selvästi humuspitoisen 40–100 mg Pt/l (vesi ruskeaa). Suovesissä veden väri saattaa olla yli 100 mg Pt/l (vesi todella ruskeaa).

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 tyyppillinen 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 1 000 µg/l (suovedet). Myös eroosio lisää rautapitoisuuksia huuhtoutuvan maa-aineksen mukana, jolloin rautapitoisuudet ovat esim. erittäin sameissa jokivesissä 3 000–6 000 µg/l. Raudan liukoisuus sedimentistä veteen riippuu oleellisesti happitilanteesta; Hapettomissa oloissa rauta liukenee veteen ja on tavallista, että hapettomassa alusvedessä on rautaa 1 000–10 000 µg/l. Vapautunut rauta hapettuu täyskiertojen yhteydessä ja sitoo samalla osan fosforista sedimentteihin. Terveessä järvessä tämä systeemi huolehtii siitä, ettei veden fosforipitoisuus haitallisesti nouse.



## MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

### HAVAINTOPAIKAT

VIHVEDET / SAARENMU = Saaren Musta keskiosa 2, pv 2020, PTR

### MÄÄRITYKSET

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)  
Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämääritys)  
Levä = Levä (kenttähavainto)  
ei = ei levää

Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämääritys)  
Pilv. = Pilvisuus (kenttämääritys)  
Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämääritys)  
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämääritys)  
N = Pohjoinen

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

Haju = Haju (kenttämääritys)  
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. = \*Sähkönjohtokyky (25 oC) (SFS-EN 27888:1994)  
\*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 (SFA) (ISO 15681-2:2005, SFA-analysaattori)  
\*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)  
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, \* = tutkijan hylkäämä tulos.