



Lohjan kaupunki, ympäristönsuojelu

Tuhkurin vedenlaatu 2020

elokuu 2020

Lohjan Pusulassa on pieni noin 3 hehtaarin kokoinen Tuhkuri niminen järvi. Tuhkuri sijaitsee Hirvijoen (23.067) valuma-alueella Karjaanjoen (23) päävesistössä. Tuhkurista otettiin vesinäytteet elokuun lopulla 27.8.2020 Lohjan kaupungin ympäristönsuojeluyksikön toimeksiannosta. Näytteenotto perustuu Lohjan pintavesien tutkimusohjelmaan vuosille 2015-2025. Tarkoituksena oli selvittää Tuhkurin perustilaa, sillä järveltä on otettu aikaisemmin vain yksi näyte noin 4,5 metrin syvyydeltä tammikuussa vuodelta 1985. Tällä kertaa päätettiin näyte ottaa järven syvänteestä kesän lopulla, jolla saadaan tärkeä tietoa järven tilasta kesän lopun kriittisenä ajankohtana. Lohjan tilaamana tämä vuoden 2020 näytteenotto oli ensimmäinen.

Näytteet otti sertifioitu näytteenottaja Arto Muttilainen ja analyysituloksista vastasi LUVVLab 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. Sikajärven vesianalyysitulokset toimitetaan myös ympäristöhallinnon ylläpitämään Hertta-vedenlaatatietojärjestelmään ja päivitetään vesientila.fi-sivuille.

Kokonaissyvyys näytteenoton mittauksen mukaan oli Tuhkurin syvänteessä noin 7 metriä, näytteet otettiin metri pohjasta eli kuuden metrin syvyydestä. Näkösyvyys oli 2,2 m ja vesi oli humuksesta rusehtavaksi värityntyttä muuten kirkasta. Tuhkurin vesinäytteistä analysoitiin perustilaselvitykseen kuuluvat analyysit mm. happaa, ravinteita, a-klorofyllipitoisuutta, happamuutta ja ulosteperäisiä bakteereita.

Alkuperäiset analyysitulokset on esitetty raportin lopussa olevassa taulukossa.



Tuhkuri ja vesinäytteen havaintopaikka

Tuhkurin vesimassa oli elokuun lopulla 27.8.2020 vahvasti lämpötilakerrostunut. Päälyysvesi oli melko lämmin ($18,1\text{ }^{\circ}\text{C}$), tyydyttävän hapekasta, hieman hapanta (pH 6,7), kirkasta, keskihumuksista eli ruskeaksi humuksesta väritynyttä ja hajutonta. Kasvinravinteiden perusteella Tuhkuri oli rehevää. Levätuotantoa ilmentävä a-klorofyllipitoisuus oli kuitenkin alhainen ilmentäen vain lievää rehevyyttä. Veden ilmeisesti luonnollinen humuksisuus sekä pienehkö typpipitoisuus huomioiden voidaan Tuhkuria pitää kokonaisuutena lievästi rehevänä pikkujärvenä.

Tuhkuriin pienestä koosta (pinta-alasta), pinta-alaan nähden suuresta syvyydestä ja metsän suojaisuudesta johtuen vesi oli voimakkaasta lämpötilakerrostunut, jossa syntynyt lämmin ja kevyempi päälyysvesi ja sen alapuolella oleva viileä raskaampi alusvesi eivät sekoittuneet keskenään, jolloin alusvedessä happi oli pohjan lähellä kulunut loppuun. Tämä oli havaittavissa jo kentällä rikkivedyn tuoksusta ja happipullon valkeasta sakasta. Ravinnepitoisuudet kasvoivat hiukan alusvedessä konsentroitumisen tuloksena, mutta eivät osoittaneet vielä mitään merkittävää sisäistä kuormitusta. Herta-vedenlaatutietojen mukaan alusveden pohjanläheisessä vesikerroksessa happikatoa saattaa esiintyä myös ainakin talvikauden lopulla silloin, kun jääpeite estää veden sekoittumista, sillä jo vuonna 1985 heti talven alussa tammikuussa happi oli jo voimakkaasti laskenut noin 4,5 m syvyydessä.

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 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 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 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 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.

Kokonaistypipitoisuus on humusvesissä noin 400–800 µg/l. Runsasti viljellyillä alueilla typpipitoisuus voi olla yli 2 000 µg/l. Typeä tulee vesistöihin pintavaluntana sekä sadevesien ja jätevesien mukana. Typpimaksimit ajoittuvat kevättulviin ja runsaisiin sadejaksoihin. Alimmat pitoisuudet vesissä mitataan yleensä kesällä perustuotannon ollessa suurimmillaan. Talvella typeä hyödynnetään hyvin vähän ja typpipitoisuus 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 ravinnettä. Tuotantokauden ulkopuolella typpi on yleensä nitraatin muodossa paitsi hapettomissa oloissa, joissa ammoniumtyppi on vallitseva typen muoto.

Veden normaali pH on lähellä neutraalia. Suomen vesistöissä pH on yleensä lievästi happamalla puolella (6,5–6,8) vesien luontaisesti 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 järvestä tämä systeemi huolehtii siitä, ettei veden fosforipitoisuus haitallisesti nouse.

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

LOHJA / Tuhkuri = Uusi Lohjan pv-kohde 2020 (6710601-337356)

MÄÄRITYKSET

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)
Jää = Jään paksuus (kenttämäärittäminen)
Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämäärittäminen)
Levä = Levä (kenttähavainto)
runsaasti = runsaasti
vähän = vähän
ei = ei levää

Lumi = Lumen paksuus (kenttämäärittäminen)
Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämäärittäminen)
Pilv. = Pilvisyys (kenttämäärittäminen)
Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämäärittäminen)
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämäärittäminen)
N = Pohjoinen
NW = Luode
SW = Lounas
S = Etelä

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämäärittäminen)
GF = vihreä, samea
YEF = kellertävä, samea
YEB = kellertävä, kirkas
LF = vaalea, samea
WF = ruskea, samea
WB = ruskea, kirkas
CB = väritön, kirkas

Haju = Haju (kenttämäärittäminen)
SRV = selvä rikkivedyn haju
LMT = lievä 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. = *Sähkönjohdotyky (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)
*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 = *Kokonaistfosfori (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,liu = *Rauta,liukoinen (0,45µm) (SFS 3028:1976, muunneltu)

MUITA MERKINTÖJÄ

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