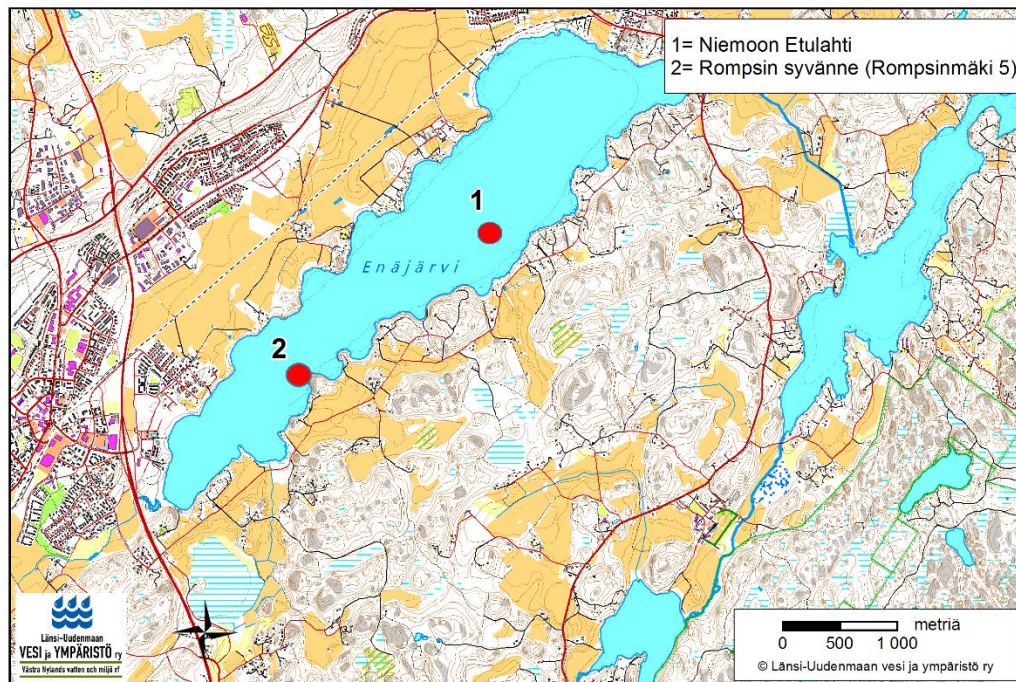


Vihdin kunta, ympäristönsuojelu

Vihdin Enäjärven vedenlaatututkimus 2018

Vihdin Enäjärvestä Nimoon Etulahden havaintopaikalta otettiin vesinäytteet maaliskuun ja elokuun alussa 2018. Vihdin kunnan ympäristönsuojeluosaston toimeksiannosta. Nimoon Etulahden seuranta perustuu kunnan pintavesien tutkimusohjelmaan vuosille 2016-2025. Vuoden 2018 kesällä heinäkuussa ilmeni jär-
 vessä laajahko simpukkakuolema ja samaan aikaan havaittiin järvellä mm. erittäin runsas sinileväesiintymä. Tämän vuoksi järvestä tilattiin lisänäytteitä heinäkuussa, myös Rompsinmäen syvänteestä. Simpukkakuole-
 mat johtuivat todennäköisesti hapen puutteesta, mahdollisesti myös sinilevien tuottamista toksiineista. Ke-
 säkausi 2018 oli poikkeuksellisen lämmin ja levä- sekä muuta perustuotantoa suosiva. Simpukkakuolemista
 ja sen syistä on raportoitu erikseen (Mettinen 2018). Vuoden 2018 aikana myös Uudenmaan ELY-keskus on
 ottanut näytteitä Enäjärvestä (Ympäristöhallinnon tietojärjestelmät/veden laatu).



Näytteenottopaikka Nimoon Etulahti on numerolla 1 kartalla. © MML (Maastotietokanta 1/2016)

Näytteet otti sertifioitu näytteenottaja Arto Muttilainen ja analyyseistä vastasi Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n laboratorio, joka on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147, ak-
 kreditointivaatimus EN ISO/IEC 17025:2005. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtä-
 vissä verkkosivuilta www.finas.fi. Laboratorio voi tarvittaessa lähettää näytteen tutkittavaksi hyväksymäl-
 leen alihankkijalle, jonka tuloksista laboratorio vastaa. Vesianalyytitulokset toimitetaan myös ympäristöhal-
 linnon ylläpitämään vedenlaatutietokantaan ja päivitetään LUVYn ylläpitämille vesientila.fi-sivuille.

Kokonaissyvyys Nimoon Etulahden havaintopaikalla oli 5 m, näkösyvyys oli maaliskuun alussa 1,0 m ja elo-
 kuun alussa 30 cm. Näytteenottaja luonnehti veden ulkonäköä talvella kellertäväksi, mutta kirrkaaksi. Kesän
 näytekerroilla vesi oli vihertävää, sameaa eikä vierasta hajua. Elokuussa havaittiin näytteenoton yhteydessä
 runsaasti sinilevää. Rompsinmäellä sijaitsee suhteellisen pienialainen syvänekuoppa, jossa on Enäjärven sy-
 vin kohta noin 10 m.



Kuva.. Vihdin Enäjärveä Kuva: Arto Muttilainen, ©Luvy ry

Enjärven Niemoon Etulahden syvänealueella pohjanläheisen veden happitilanne oli välttävä maaliskuun näytekerrolla ja tyydyttävä elokuun näytekeroilla. Tilanne selittyi osaltaan veden heikolla lämpötilakerrosteisuudella, mikä ilmeni hyvin heinäkuussa, kun Niemoon Etulahdessa vesi oli jo enemmän lämpötilakerrostunut ja happi oli lähes loppu. Rompsin syvänteestä happi oli loppunut vesimassasta 5 metristä pohjaan asti.

Niemoon Etulahden pintaveden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 52-260 µg/l ja kokonaistyyppi-pitoisuudet välillä 1300-1800 µg/l, pitoisuudet olivat kesällä talvea suurempia. Enjärven perustuotanto oli vuonna 2018 poikkeuksellisen voimakasta, tätä ilmensivät myös Niemoon Etulahden kesän a-klorofyllipitoisuudet (170 ja 240 µg/l), kesän korkea pH (8,9 ja 9,1) ja suuri pintaveden hapen kyllästeisyys (122 ja 145 %). Rompsin syvänteessä hapettomassa alusvedessä pohjan lähellä fosforipitoisuus oli kohonnut pitoisuuteen 1200 µg/l eli sisäinen kuormitus oli siellä erittäin voimakasta.

Enjärven Niemoon Etulahdessa hygieeninen laatu oli bakteerimittausten perusteella erinomainen.

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

Lähde: Mettinen, Aki 2018: Enjärven simpukka- ja kalakuolemat kesällä 2018. Yhteenvedo näytteenottojen tuloksista. Vihdin kunta/Ympäristönsuojelu. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, moniste, 3. s + liitteet.

Liitteet: Vesianalyysien tulokinnasta, analyysitulostaulukko

Vesianalyysien tulkinasta 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 ilmakehästä, 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. 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 vesisiä 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. Vesistö 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 suuri 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 Enäjärvi (VIHEN)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Sähkönj. mS/m	*Alkalit. mmol/l	*pH	*Väritiluku	Suod.väri	*CODMn mg O2/l	*BOD7 mg/l	*Kok.N µg/l	*NO2-N µg/l	*NO3N µg/l	*NH4-N*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecolier pmy/100ml	*Ecoli 44 pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml
1.3.2018	VIHEN / 11 Enäjärvi, Niemoon Etulahti				Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 13:14; Näytt.ottaja amu; Ilman T -12 °C; Ulkonäkö YEB; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NE; Haju H;																			
	1.0	0,5	YEB	H	11,8	82	6,4	14,3	0,83	7,4	50		8,3		1300			400				0		0
	3.0	1,1																						
	4.0	1,8	YB	H	5,5	40				7,3				1500			700	400	60					
23.7.2018	VIHEN / 11 Enäjärvi, Niemoon Etulahti				Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 0,2 m; Klo 16:00; Näytt.ottaja amu; Lämpötila 26,0 oC; Ulkonäkö GF; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. NW; Haju LLE;																			
	1	23,9			12,2	145	60	13,5	0,81	9,1					1800			5,5	<5	260	<2	240		
	2	23,0			8,0	94	64	13,5	0,81	9,2					1900			6,8	<5	230	<2	250		
	4	19,1			0,7	8	11	14,6	0,93	7,3					1500			750	<5	340	140			
8.8.2018	VIHEN / 11 Enäjärvi, Niemoon Etulahti				Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 0,3 m; Klo 16:59; Näytt.ottaja amu; Ulkonäkö GF; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. S; Haju H;																			
	0-2.0																					170		
	1.0	23,2	GF	H	10,4	122	53	13,9	0,88	8,9	E	20	12		1500	<2	<5	21	<5	220	8	1		0
	3.0	22,7																						
	4.0	22,1	GF	H	6,8	78				8,7				1800	<2	<5	21	<5	230					
8.8.2018	VIHEN / 5 Enäjärvi, Rompsinmäki 5				Kok.syv. 9,5 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 16:41; Näytt.ottaja amu; Ilman T 25 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. S;																			
	0-2	22,6																				90		
	1.0	22,6			6,1	70	23	14,5	0,95	7,7					1600	<2	22	430	23	190	36			
	2.0	22,3																						
	3.0	22,1																						
	4.0	21,7																						
	5.0	21,5			<0,2	2	8,5	15,2	0,98	7,1				7200	<2	35	1200	36	1100	47				
	6.0	21,3																						
	7.0	21,0																						
	8.0	18,2																						
	9.0	15,7			<0,2	<1	13	21,6	1,7	7,0				7100	6	<5	4800	<5	1200	290				

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

VIHEN / 11 = Enäjärvi, Niemoon Etulahti (6693283-355918)

VIHEN / 5 = Enäjärvi, Rompsinmäki 5 (6691997-354289)

MÄÄRITYKSET

T vesi = Veden lämpötila ()

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)

Jää = Jään paksuus (kenttämäärittäminen)

Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämäärittäminen)

Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämäärittäminen)

GF = vihreä, samea

YEB = kellertävä, kirkas

LF = vaalea, samea

WF = ruskea, samea

YB = keltainen, kirkas

Lumi = Lumen paksuus (kenttämäärittäminen)

Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämäärittäminen)

Pilv. = Pilvisyys (kenttämäärittäminen)

Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämäärittäminen)

Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämäärittäminen)

NW = Luode

S = Etelä

SE = Kaakko

NE = Koillinen

Haju = Haju (kenttämäärittäminen)

LLE = lievä levän haju

H = hajuton

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)

Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämäärittäminen)

GF = vihreä, samea

YEB = kellertävä, kirkas

LF = vaalea, samea

WF = ruskea, samea

YB = keltainen, kirkas

Haju = Haju (kenttämäärittäminen)

LLE = lievä levän 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. = *Alkalisuus (SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen liite)

*pH = *pH (SFS 3021:1979)

*Väriluku = Väriluku (SFS-EN ISO 7887:2012)

Suod.väri = Väriluku (suod.) (Sis. menetelmä MENE31 (per. SFS 3023:1987 (modif.), kum.))

*CODMn = *COD Mn (SFS 3036:1981)

*BOD7 = *BOD7 (SFS-EN 1899-1:1998)

*Kok.N = *Kokonaistyppi (SFA) (SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-EN ISO 13395:1997, SFA-teknikka)

*NO2-N = *Nitriittityppi (SFS 3029:1976)

*NO3N = *Nitraattityppi (SFA) (ISO 13395:1996, SFA-teknikka)

*NH4-N = *Ammoniumityppi (SFA) (SFA-tekn., Skalar menet. 155-066(muunneltu Berthelot reaktio))

*NO2+NO3-N = *Nitraatti- ja nitriittityypen (ISO 13395:1996, SFA-teknikka)

*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)

*Ecoliter = *E.coli (37oC, 18h) (ISO 9308-2:2012 (E) Part 2)

*Ecoli 44 = *E.coli (44oC, 21h) (Sisäinen menetelmä, perustuu SFS 4088: 2001)

Enterokok. = *Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)

MUITA MERKINTÖJÄ

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