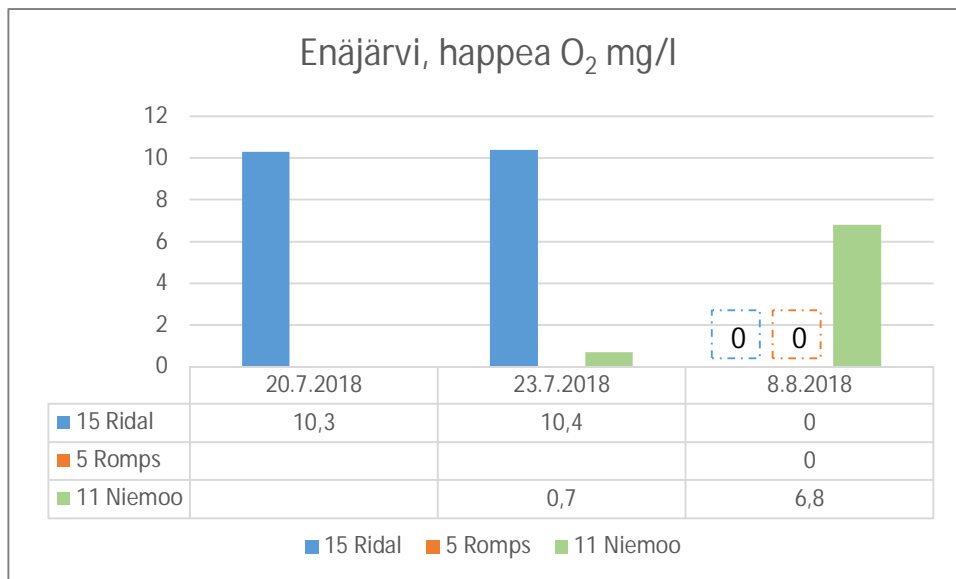


Enäjärven simpukka- ja kalakuolemat kesällä 2018. Yhteenvedo näytteenottojen tuloksista

Vihdin kunta/Ympäristönsuojelu



Aki Mettinen

11.9.2018



Länsi-Uudenmaan
VESI ja YMPÄRISTÖ ry
Västra Nylands vatten och miljö rf

Sisältö

Enäjärven simpukka- ja kalakuolemat heinä-elokuussa- yhteenveto näytteenottojen tuloksista.	1
1 Johdanto.....	1
2 Näytteenotto ja analyysit	1
3 Vedenlaatutulokset ja päätelmät	1

Liitteet:

Valokuva kaasukuplimisesta (Juha Uusitalo/Vihti)

Kartta Enäjärvestä ja vedenlaadun seurantapaikoista

Alkuperäiset analyysitulokset, menetelmät ja määrittämissrajat sekä testausselostet

Vihdin kunta/Vihdin ympäristönsuojelu
Sari Janhunen, ympäristöpäällikkö
Asemantie 30, PL13 03101 Nummela
puh. +358 50 511 4202
sari.janhunen@vihti.fi

Enäjärven simpukka- ja kalakuolemat heinä-elokuussa- yhteenveto näytteenottojen tuloksista

1 Johdanto

Uudenmaan ympäristökeskukseen oli tullut kyselyjä 18.7.2018 koskien Vihdin Enäjärvestä todettuja simpukoiden massakuolemia. Uudenmaan ympäristökeskus ilmoitti asiasta Vihdin kuntaan ja myös Suomen ympäristökeskukseen (SYKE). Kuolleiden simpukoiden kerääminen organisoitiin yhteistyössä, jossa mukana oli Vihdin kunta ja paikalliset vapaaehtoiset sekä SYKE. Ilmiön syytä pohdittiin asiantuntijoiden kesken SYKE:n johdolla. Kuolleita simpukoita oli kertynyt toista tuhatta kiloa. Simpukkakuolemia oli havaittu erityisesti Nummelan taajaman puoleisessa Enäjärven lounaispäässä, Ridalinlahdessa. Simpukoiden kuolemat arvioitiin johtuvan happikadoista, ja mahdollisesti kohonneesta pH:sta ja sinilevien tuottamista myrkyistä. Ensimmäinen vesinäyte otettiin 20.7. Vihdin kunnan johdolla käynnistettiin hieman kattavampi näytteenottokierros, jota varten otettiin näytteet 23.7.2018. Myöhemmin elokuun alussa havaittiin myös joitakin kuolleita kaloja ja ainakin yhden silminnäkyvän havaintoja kaasujen kuplimisesta aamutyynellä järvellä (liite, valokuva). Vihdin kunta tilasi uuden näytekierroksen vielä 8.8.2018.

2 Näytteenotto ja analyysit

Näytteenotot tilattiin Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:ltä. Näytteenoton suoritti Länsi-Uudenmaan sertifioitu näytteenottaja (erikoistumisalue vesijärvien ja vesistöjen näytteet) ja analyysit tehtiin Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n laboratoriossa, joka on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025: 2005. Näytteistä analysoitiin mm. happi, pH, kasvinravinteet (fosfori ja typpi) ja niiden liukoiset fraktiot, klorofylli-a, ulosteperäiset bakteerit. Lisäksi vedestä tutkittiin mikrotoksiinit (maksamyrryt) ja saksitoksiinit (hermomyrryt) havaittujen sinilevien massaesiintymisen ja mahdollisen myrkyllisyysvaikutusten vuoksi (Metropolilab. FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T058, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025).

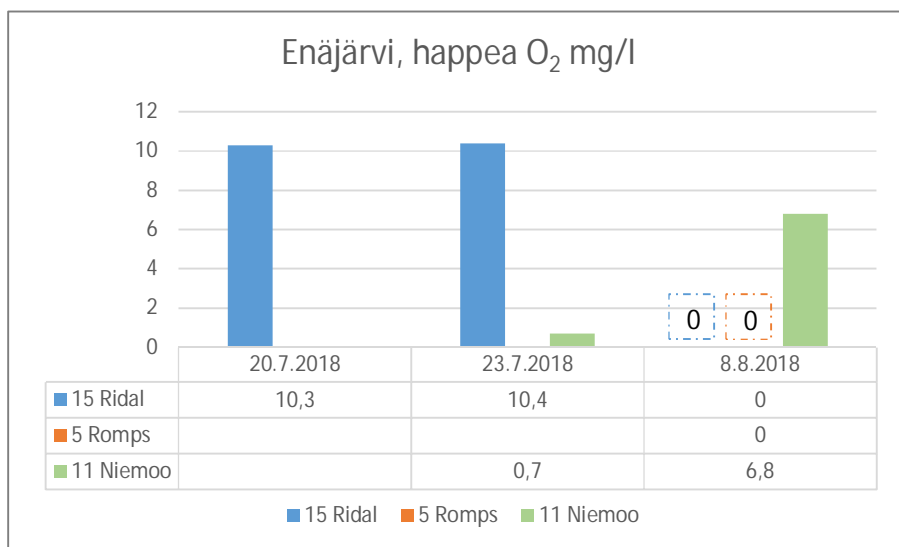
3 Vedenlaatu tulokset ja päätelmät

Kaikki alkuperäiset analyysitulokset, menetelmät ja määritysrajat sekä testausselostet esitetään liitteenä.

Kesä 2018 oli erittäin lämmin ja aurinkoinen. Heikot tuulet olivat vallitsevia, minkä seurauksena veden sekoittuminen oli vähäistä ja vesi pysyi laajalti lämpökerrostuneena. Vihdin Enäjärvi on erittäin runsasravinteinen ja tuottoinen rehevä järvi, jolle on ollut ominaista alusveden muuttuminen nopeasti vähähappiseksi tai hapettomaksi happea kuluttavien toimintojen vuoksi. Lisäksi veden vaihtuminen oli tavanomaistakin heikompaa ja järven vesitilavuus väheni sateiden puuttumisen ja suuren haihdunnan vuoksi. Kesän 2018 olosuhteet olivat erittäin otolliset levätuotannolle ja toisaalta myös mikrobien suorittamalle hajotustoiminnalle, mikä kulutti runsaasti veden happivarantoa. Happikato laajeni lopulta koskemaan myös ranta-alueita, mikä ilmeni havaittuina simpukkakuolemina erityisesti Ridalinlahden rannoilla. Vesi oli myös haisevaa ja sameaa ja huomattavan sinileväistä.

Vedenlaatutulosten perusteella heinäkuussa 23.7 järven matalassa Ridalinlahdessa (hp 15, 1,9 m) ei havaittu vielä happikatoa. Sen sijaan Niemoon Etulahden melko laajalla syvännealueella (syvyys 4-6 m) happea oli hyvin niukasti jo noin 4,0 metrin syvyydessä (0,7 mg O₂/l). Vesi oli Ridalinlahdessa ja Niemoon Etulahdessa erittäin ravinteikasta (kokP 180-260 µg/l, kokN 1500-1900 µg/l). Klorofylli-a pitoisuus ilmensi hypereutrofista (160-250 µg /l). vettä. Hapestä ylikyllästynyt pintavesi kertoi samana asian eli ilmensi voimakasta levätuotantoa Ridalinlahdella ja Niemoon Etulahdessa (happi-kyll. 145-150 %). Sinilevien tuottavia maksatoksiineita mitattiin heinäkuussa melko lievinä pitoisuuksina, hermotoksiineita hyvin pieninä pitoisuuksina heinäkuun 23.7. näytteissä.

Elokuun alkupuolella 8.8. matalassa Ridalinlahdessa (hp 15) vesi oli muuttunut pohjan lähellä (1,9 m) hapettomaksi ja pinnassakin oli happea hyvin niukasti (1,0 m, 0,4 mg/l). Näin alhainen happipitoisuus ranta-alueella vain 1,0 metrin syvyydessä ilmentää kertoo erittäin voimakkaasta hapenkulumasta sekä vedessä että pohjasedimentissä, minkä metaanikaasut pahensivat happitilannetta vedessä lisää. Niemoon Etulahdessa happitilanne oli parempi ilmeisesti veden sekoittumisen ansiosta suuremmissa vesitilavuudessa. Sen sijaan Rompsinmäen syvännekuopassa (suurin syvyys noin 10 m) happi oli tavanomaiseen tapaan loppunut jo 5,0 m syvyydessä (kuva 1), jolloin koko alusveden ravinnepitoisuudet olivat kasvaneet sisäisestä kuormituksesta johtuen moninkertaiseksi päällysveden pitoisuuksiin verrattuna. Esim. tyyppiä oli Rompsinmäen alusvedessä pohjan läheisessä vesikerroksessa 7 100 µg/l josta ammoniumtyyppiä oli 4 800 µg/l). Fosforipitoisuus oli myös kasvanut suureksi alusvedessä lähellä pohjaa (kokP 1200 µg/l). Ridalinlahdessa oli pintaveden fosforipitoisuus suurinta koko järvestä, peräti 540 µg/l.



Kuva 1. Happipitoisuus pohjan lähellä Enäjärven Ridalinlahdessa (1,9 m), Rompsinmäen syvännekuopassa(9,0 m) ja Niemoon Etulahden syvännealueella (4,0 m) heinäkuussa ja elokuussa 2018.

SYKE:n tutkija Ilkka Sammalkorpi (email 8.8.2018) arvioita, että kaasukuplat voisivat olla joko hiilidioksidia, metaanikaasua, rikkivetyä tai typpioksiduulia. Periaatteessa mikä tahansa voisi näistä olla mahdollinen, mutta havaitun veden happamuuden (happamuus max kuitenkin "vain" pH 9,4) perusteella pidän Sammalkorven esittämistä vaihtoehdoista metaanikaasua tai rikkivetyä paljon todennäköisempänä selityksenä kuplimiselle kuin hiilidioksidia. Rikkivedyn haju (jos tunnistaa) paljastaa sen esiintymisen. Metaanikaasu ehtii kuplimisen aikana haptettua huomattavasti rikkivetyä heikommin ja siten pienentää veden happea vähemmän.

Kaikesta huolimatta veden hygienia oli hyvä; Niemoon Etulahdelta mitattiin 8.8.2018 vain 1 pmy E. coli bakteereita / 100 ml vettä eikä yhtään enterokokkia. Veden pH kävi korkealla 23.7. (pH 9,1-9,4) mutta oli laskenut selvästi elokuun näytteenottohetkellä kuten sameusarvotkin.

Päätelminä voidaan todeta, että simpukoiden massakuolemat johtuivat laajapohjaisesta happikadosta, mikä oli seurausta poikkeuksellisen otollisista levien ja muiden kasvien tuotannosta ja niiden hajotuksesta. Kuitenkin myös erittäin runsaan sinilevien erittämät toksiinit saattoivat pahentaa tuhoa simpukoiden osalta. Kalakuolemia, joita havaittiin hieman myöhemmin heinä-elokuussa, ei ilmeisesti esiintynyt samalla tavalla massoitain, mutta

kalakuolemienkin syntyyn vaikuttivat todennäköisimmin samat tekijät. Herkimpä kaloista ovat pienet kalanpoikaset; suuremmilla yksilöillä on mahdollisuus etsiä paremman laatualueille esim. happikadon uhatessa.

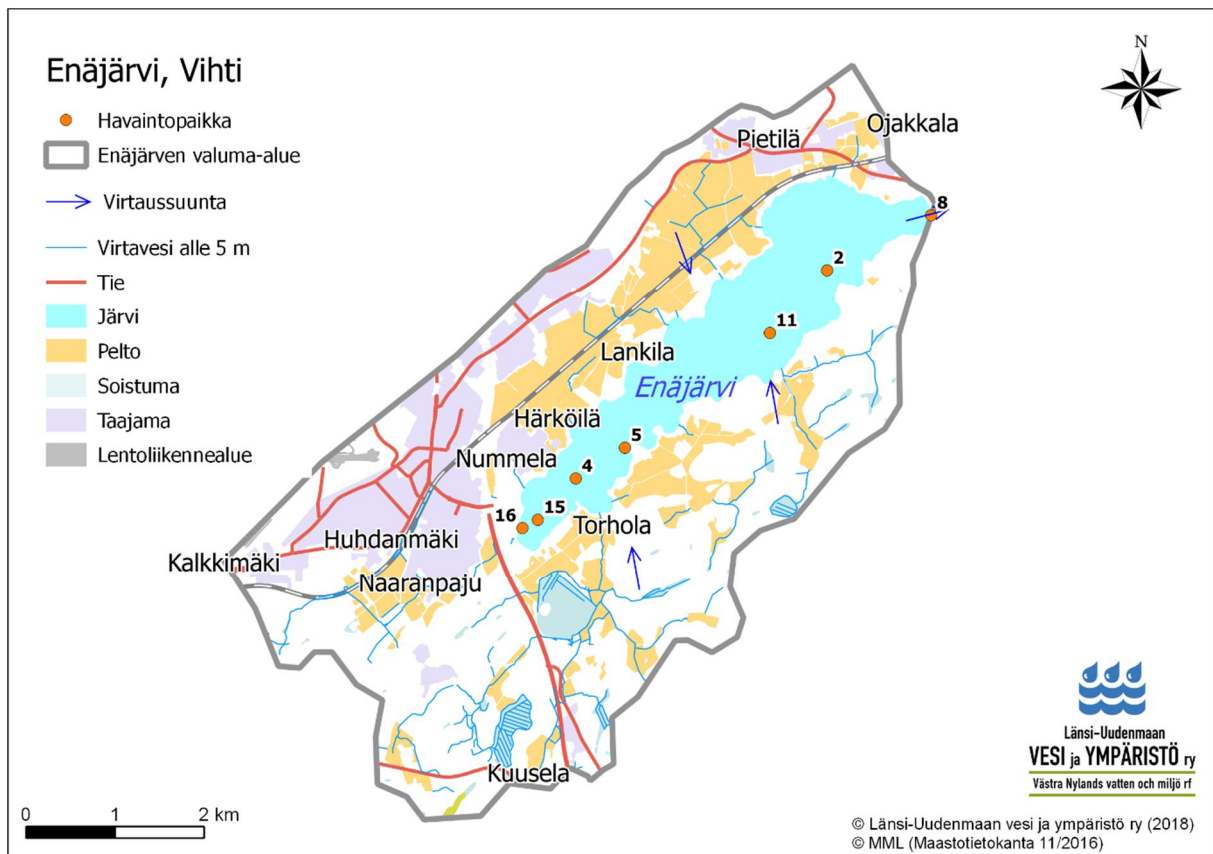
11.9.2018 Lohja

Aki Mettinen
Vesistöasiantuntija, hydrobiologi

Liitteet



Valokuvat (yllä): Kuplimista Enäjärvellä tyyneellä aamulla (valokuva Juha Uusitalo/Vihti, ed. läh. email Ilkka Sammalkorpi/SYKE 8.8.2018)



Kartta: Vedenlaadun havaintopaikat Enäjärvellä

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	*Värituku	Suod.väri	*CODMn mg O2/l	*Kok.N µg/l	*NO2-N µg/l
20.7.2018	VIHEN / 15 Enäjärvi, Ridalinlahti 15														
	Näytt.ottaja Luvy, AMu;														
					11,2										
					10,3										
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	
	2	23,0			8,0	94	64	13,5	0,81	9,2				1900	
	4	19,1			0,7	8	11	14,6	0,93	7,3				1500	
23.7.2018	VIHEN / 15 Enäjärvi, Ridalinlahti 15														
	Kok.syv. 1,5 m; Näk.syv. 0,3 m; Klo 15:26; Näytt.ottaja amu; Ilman T 25 °C; Ulkonäkö GF; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;														
	1,0	23,3			12,8	150	66	13,6	0,83	9,4				1300	
	1,9	22,5			10,4	120	58	13,6	0,83	9,1				1500	
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														
	1.0	23,2	GF	H	10,4	122	53	13,9	0,88	8,9	E	20	12	1500	<2
	3.0	22,7													
	4.0	22,1	GF	H	6,8	78				8,7				1800	<2
8.8.2018	VIHEN / 15 Enäjärvi, Ridalinlahti 15														
	Kok.syv. 1,5 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 16:19; Näytt.ottaja amu; Ilman T 25 °C; Ulkonäkö GF; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. S;														
	1,0	21,1			0,4	4	10	15,5	1,0	7,2				3100	<2
	1,9	21,1			<0,2	2	7,4	15,6	1,0	7,2				3300	<2
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													
	1.0	22,6			6,1	70	23	14,5	0,95	7,7				1600	<2
	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
	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

Vihdin Enäjärvi (VIHEN)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	*NO3N µg/l	*NH4-N µg/l	*NO2+NO3-N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO4P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Ecoliter pmy/100ml	Enterokok. pmy/100ml	*Mikrokys	saksitoks
20.7.2018	VIHEN / 15 Enäjärvi, Ridalinlahti 15 Näytt.ottaja Luvy, AMu;										
	1,0				270						
	1,9				230						
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		5,5	<5	260	<2	240			cts.liite	cts.liite
	2		6,8	<5	230	<2	250			cts.liite	
	4		750	<5	340	140				cts.liite	
23.7.2018	VIHEN / 15 Enäjärvi, Ridalinlahti 15 Kok.syv. 1,5 m; Näk.syv. 0,3 m; Klo 15:26; Näytt.ottaja amu; Ilman T 25 °C; Ulkonäkö GF; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;										
	1,0		7,6	<5	200	<2	160			cts.liite	cts.liite
	1,9		<5	<5	180	<2	190			cts.liite	
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	<5	21	<5	220	8		1	0		
	3.0										
	4.0	<5	21	<5	230						
8.8.2018	VIHEN / 15 Enäjärvi, Ridalinlahti 15 Kok.syv. 1,5 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 16:19; Näytt.ottaja amu; Ilman T 25 °C; Ulkonäkö GF; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. S;										
	1,0	<5	1200	<5	540	120	64				
	1,9	<5	1400	<5	560	70	58				
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						90				
	1.0	22	430	23	190	36					
	2.0										
	3.0										
	4.0										
	5.0	35	1200	36	1100	47					
	6.0										
	7.0										
	8.0										
	9.0	<5	4800	<5	1200	290					

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

VIHEN / 11 = Enäjärvi, Niemoon Etulahti (6693283-355918)
VIHEN / 15 = Enäjärvi, Ridalinlahti 15 (6691190-353310)
VIHEN / 5 = Enäjärvi, Rompsinmäki 5 (6691997-354289)

MÄÄRITYKSET

T vesi = Veden lämpötila ()

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)

Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämäärittäminen)

Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämäärittäminen)

GF = vihreä, samea

Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämäärittäminen)

Pilv. = Pilvisuus (kenttämäärittäminen)

Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämäärittäminen)

Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämäärittäminen)

NW = Luode

S = Etelä

Haju = Haju (kenttämäärittäminen)

LLE = lievä levän haju

H = hajuton

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)

Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämäärittäminen)

GF = vihreä, samea

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. = *Sähkönohtokyky (25 oC) (SFS-EN 27888:1994)

*Alkalit. = *Alkaliteetti (SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen liite)

*pH = *pH (SFS 3021:1979)

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

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

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

*Kok.N = *Kokonaistyyppi (Kjeldahl, modi) (SFS 5505:1988)

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

*NO₃-N = *Nitraattityppi (SFA) (Skalar menetelmä 475-426 (perustuu ISO 13395:1996))

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

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

*KOK.P = *Kokonaisfosfori (SFS-EN ISO 6878:2004)

*PO₄(P) = *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)

*Mikrokys = 3)*Mikrokystiini (kts.liite)

kts.liite = katso liite

saksitoks = 3)Saksitoksiini (kts.liite)

kts.liite = katso liite

MUITA MERKINTÖJÄ

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

AKKREDITOIDUT MENETELMÄT

Määrittäminen	Menetelmä	Menetelmän määrittämiss raja	Mittausepävarmuus
*a-klorofylli	SFS 5772:1993	0,2 µg/l	> 0,2 µg/l ± 12 %
*Alkaliteetti *Gran-alkaliteetti	Sisäinen menetelmä MENE2 (Standard methods for the examination of water and wastewater, 13th edit. 1971)	0,02 mmol/l	0,020 - 0,040 mmol/l ± 0,006 mmol/l 0,040 - 0,200 mmol/l ± 15 % > 0,200 mmol/l ± 10 %
*Ammoniumtyppi	SFS 3032: 1976	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 4,0 µg/l 20 - 50 µg/l ± 18 % > 50 µg/l ± 13 %
*Ammoniumtyppi	Skalar menetelmä 155-066 (muunneltu Berthelot reaction), (SFA)	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 4,0 µg/l > 20 µg/l ± 19 %
*Ammoniumtyppi	SFS 5505: 1988 muunneltu, Kjeldahl- menetelmä	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 0,6 mg/l 5 - 10 mg/l ± 15 % > 10 mg/l ± 8 %
*BOD ₇ *BOD ₇ -ATU *BOD ₇ -ATU (suod. GFA)	SFS-EN 1899-1:1998	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 1,4 mg/l 5 - 100 mg/l ± 27 % > 100 mg/l ± 25 %
*COD _{Mn}	SFS 3036: 1981	0,5 mg/l	0,5 - 3,0 mg O ₂ /l ± 0,40 mg O ₂ /l > 3,0 mg O ₂ /l ± 12 %
*COD _{Cr} *COD _{Cr} (GFA) *COD _{Cr} , liukoinen	ISO 15705: 2002	15 mg/l	15 - 50 mg/l ± 15 mg/l 51 - 100 mg/l ± 30 % 101 - 500 mg/l ± 16 % > 500 mg/l ± 11 %
*E. coli (44 °C)	SFS 3016: 2011		
*E. coli (37 °C, 18 h)	ISO 9308-2:2012 (E) Part 2		
*E. coli (44 °C)	Sisäinen menetelmä, perustuu SFS 4088: 2001		
*Fluoridi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	0,2 mg/l	0,20 - 0,5 mg/l ± 45 % 0,5 - 0,8 mg/l ± 35 % > 0,8 mg/l ± 16 %
*Fosfaattifosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen fosfaattifosfori	Sisäinen menetelmä MENE7, perustuu kumottuun standardiin SFS 3025: 1986	2 µg/l	2 - 10 µg/l ± 3 µg/l 10 - 25 µg/l ± 18 % 25 - 50 µg/l ± 15 % 51 - 100 µg/l ± 13 % > 100 µg/l ± 10 %
*Fosfaattifosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen fosfaattifosfori	Skalar menetelmä 503-505, perustuu ISO 15681-2, (SFA)	2 µg/l	2 - 10 µg/l ± 1,5 µg/l > 10 µg/l ± 15 %
*Fosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen kokonaisfosfori	Sisäinen menetelmä MENE8, perustuu kumottuun standardiin SFS 3026: 1986	5 µg/l	5 - 20 µg/l ± 3 µg/l 20 - 50 µg/l ± 17 % 50 - 100 µg/l ± 15 % > 100 µg/l ± 8 %
*Fosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen kokonaisfosfori	Skalar menetelmä 503-505, perustuu ISO 15681-2, (SFA)	3 µg/l	3 - 20 µg/l ± 3 µg/l 20 - 50 µg/l ± 18 % > 50 µg/l ± 10 %
*Happi	Sisäinen menetelmä MENE10,perustuu kumottuun standardiin SFS 3040:1990	0,2 mg/l	± 8%
*Heterotrofiset bakteerit 22 °C 68 h	SFS-EN ISO 6222: 1999		

*Heterotrofiset bakteerit 36 °C 44 h	SFS-EN ISO 6222: 1999			
*Kloori: vapaa, laskennallinen sidottu ja kokonaiskloori	SFS-EN ISO 7393-2: 2000, muunneltu	0,1 mg/l	0,10 - 0,20 mg/l 0,20 - 1,00 mg/l > 1,00 mg/l	± 40 % ± 25 % ± 20 %
*Kiintoaine	SFS-EN 872:2005	0,5 mg/l	0,5 – 3 mg/l ≥ 3 mg/l	± 0,5 mg/l ± 15 %
*Kloridi	SFS-EN ISO 10304-1:2009	1 mg/l	1,0 - 7,0 mg/l > 7,0 mg/l	± 20 % ± 12 %
*Kokonaiskovuus	SF 3003: 1987	0,05 mmol/l	0,05 - 0,40 mmol/l > 0,40 mmol/l	± 0,050 mmol/l ± 12 %
*KMnO ₄ -luku	SFS 3036: 1981	2 mg/l	2 - 12 mg/l > 12 mg/l	± 1,6 mg/l ± 12 %
*Kolimuotoiset bakteerit	SFS 3016: 2011			
*Kolimuotoiset bakteerit	ISO 9308-2:2012 (E) Part 2			
*Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit	SFS 4088: 2001			
*Mangaani: kokonaispitoisuus ja liukoinen	SFS 3033: 1976	5 µg/l	5 - 50 µg/l > 50 µg/l	± 20 % ± 14 %
*Nitraatti- ja nitriittitypen summa	SFS-EN ISO 13395:1997, FIA-tekniikka	10 µg/l	10 - 20 µg/l 20 - 150 µg/l > 150 µg/l	± 5,5 µg/l ± 16 % ± 10 %
* Nitraattityppi				
*Nitraatti- ja nitriittitypen summa	Skalar menetelmä 475-426, perustuu ISO 13395:1996, Determination of nitrite nitrogen and nitrite nitrogen and sum of both by flow analysis (SFA) and spectrometric detection	5 µg/l	5 - 25 µg/l 25 - 200 µg/l > 200 µg/l	± 5 µg/l ± 17 % ± 10 %
* Nitraattityppi				
*Nitriittityppi	SFS 3029: 1976	2 µg/l	2 - 5 µg/l > 5 µg/l	± 0,9 µg/l ± 24 %
*Nitriittityppi	Skalar menetelmä 475-426, perustuu ISO 13395:1996, Determination of nitrite nitrogen and nitrite nitrogen and sum of both by flow analysis (SFA) and spectrometric detection	1 µg/l	1 - 5 µg/l 5 - 20 µg/l > 20 µg/l	± 1 µg/l ± 20 % ± 14 %
*pH	SFS 3021: 1979	1	1 - 14	± 0,2 pH- yksikköä
* <i>Pseudomonas aeruginosa</i> Alustava	SFS-EN ISO 16266: 2008			
*Radon	sisäinen menetelmä MENE45, RADEK MKGB-01	30 Bq/l	> 30 Bq/l	± 30 %
*Rauta: kokonaispitoisuus ja liukoinen	SFS 3028: 1976	25 µg/l	25 - 50 µg/l 50 - 100 µg/l > 200 µg/l	± 12,5 µg/l ± 15 % ± 10 %
*Sameus	SFS-EN ISO 7027:2000	0,2 FNU	0,2 - 0,4 FNU 0,4 - 1,0 FNU > 1,0 FNU	± 0,1 FNU ± 25 % ± 16 %
*Sulfaatti	SFS-EN ISO 10304-1:2009	1 mg/l	1,0 - 7,0 mg/l > 7,0 mg/l	± 17 % ± 10 %
*Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2: 2000			

*Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888: 1994	2 mS/m	> 2 mS/m ± 5 %
*Typpi, kokonaispitoisuus (luonnonvesi < 5 000 µg/l)	SFS-EN ISO 11905-1: 1998, SFS-EN ISO 13395: 1997, FIA-tekniikka	100 µg/l	100 - 200 µg/l ± 35 µg/l 200 - 500 µg/l ± 15 % > 500 µg/l ± 12 %
*Typpi, kokonaispitoisuus	SFS 5505: 1988 muunneltu, Kjeldahl-menetelmä	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l ± 1,0 mg/l 5 - 10 mg/l ± 15 % > 10 mg/l ± 10 %
*Typpi, kokonaispitoisuus	Skalar menetelmä 475-426, perustuu Kroon, H., "Determination of nitrogen in water; comparison of a continuous flow method with on-line UV digestion with the original Kjeldahl method", Analytica Chimica Acta, 276 (1993) page 287-293. (SFA)	50 µg/l	50 - 150 µg/l ± 35 µg/l > 150 µg/l ± 16 %
*Urea	Sisäinen menetelmä MENE46, Koroleff (1979)	0,1 mg/l	0,10 - 0,60 mg/l ± 26 % > 0,60 mg/l ± 15 %
*Väri	SFS-EN ISO 7887:2012	2 mg/l Pt	2 - 15 mg/l Pt ± 3 mg/l Pt > 15 mg/l Pt ± 20 %
*Väri	SFS-EN ISO 7887:2012, Method C	5 mg/l Pt	± 32 %

MUUT MENETELMÄT

Määrittäminen	Menetelmä	Menetelmän määrittämiss raja	Mittausepävarmuus
Absorptiokerroin (400 nm)	Spektrofotometrinen mittaus		
Absorptiokerroin (750 nm)	Spektrofotometrinen mittaus		
Haihdutusjäännös	SFS 3773: 1977		
Haju	Sisäinen menetelmä MENE1		
Haju	Kenttämittaus		
Happi % (suolainen vesi)	Sisäinen menetelmä MENE10 (perustuu kumottuun standardiin SFS 3040:1990)		± 8 %
Happi % (makea vesi)	Sisäinen menetelmä MENE10 (perustuu kumottuun standardiin SFS 3040:1990)		± 8 %
Hehkutusjäännös, hehkutushäviö	SFS 3008: 1990		
Hiilidioksidi	Sisäinen menetelmä MENE12 (perustuu Elintarviketutkijain seura; Juoma- ja talousveden tutkimusmenetelmät)	0,4 mg/l	
Hiivat	SFS 5507: 1989 (modif.)		
Homeet	SFS 5507: 1989 (modif.)		
Ilman lämpötila	Kenttämittaus		
Jään paksuus	Kenttämittaus		
Kalsiumkovuus (Kalsium)	SFS 3001: 1974	0,05 mmol/l	0,05 - 0,4 mmol/l ± 0,05 mmol/l > 0,4 mmol/l ± 12 %
Kiintoaineen hehkutushäviö Kiintoaineen hehkutushäviö (GF/C) Kiintoaineen hehkutushäviö (GF/F)	SFS 3008: 1990 + SFS-EN 872:2005		
Kokonaissyvyys	Kenttämittaus		
Laskeutuvat aineet (1/2 h)	Sisäinen menetelmä MENE20		
Levä	Kenttämittaus		

Lietepitoisuus	SFS-EN 872:2005			
Lumen paksuus	Kenttä määritys			
Lämpötila	Laboratoriomittaus			
Lämpötila	Kenttä määritys			
Magnesium	SFS 3001, 3003: 1987 (perustuu kokonaiskovuuden ja kalsiumkovuuden erotukseen)	4 mg/l		
Maku	Sisäinen menetelmä MENE1			
Näkösyvyys	Kenttä määritys			
Pilvisuus	Kenttä määritys			
Salmonella	NMKL 71: 1999			
Suolaisuus (lask.)	Suolaisuus (lask.)			
Sädesienet	STM:n opas 2003: 1			
Tuulen nopeus	Kenttä määritys			
Tuulen suunta	Kenttä määritys			
Ulkonäkö	Sisäinen menetelmä MENE1			
Veden pinnan korkeus h-putken päästä	Kenttä määritys			
Veden pinnan korkeus kaivon kannesta	Kenttä määritys			
Veden pinnan korkeus merenpinnasta	Kenttä määritys			
Virtaama	Kenttä määritys			

Tämä luettelo kuuluu laboratorion toimintajärjestelmän piiriin ja se on laatupäällikön hyväksymä 03.03.2017.
 tähän luetteloon saa tehdä vain laatupäällikön luvalla

Muutoksia

Tilaaaja
0213960-4
Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
Vesilaboratorio



Länsi-Louhenkatu 31
08100 LOHJA

Näytetiedot

Näyte	Vesinäyte	Kellonaika	
Näyte otettu		Kellonaika	11.35
Vastaanotettu	24.07.2018	Näytteenotonsyy	Tilaustutkimus
Tutkimus alkoi	24.07.2018		
Näytteen ottaja	Tilaaajan toimesta		

Vesistönäyte, näyte otettu 23.7.2018

Analyyysi	Menetelmä	16288-1 Vesinäyte 18-4954	Yksikkö	Epävarmuus-%
Mikrokystiini-LR ekv.	* Sisäinen menetelmä, EnviroGard® - testi	3,0	µg/l	18
Saksitoksiini	Elisa Abraxis®	< 0,1	µg/l	

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Laurén Marjo, 010 391 3595, kemisti



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi Louhi Mari, mari.louhi@vesiensuojelu.fi;
Nissinen Jarkko, jarkko.nissinen@luyv.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaaja
0213960-4
Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
Vesilaboratorio

Länsi-Louhenkatu 31
08100 LOHJA



Näytetiedot

Näyte	Vesinäyte		
Näyte otettu		Kellonaika	
Vastaanotettu	24.07.2018	Kellonaika	11.35
Tutkimus alkoi	24.07.2018	Näytteenotonsyy	Tilaustutkimus
Näytteen ottaja	Tilaaajan toimesta		

Vesistönäyte, näyte otettu 23.7.2018

Analyyssi	Menetelmä	16289-1 Vesinäyte 18-4955	Yksikkö	Epävarmuus-%
Mikrokystiini-LR ekv.	* Sisäinen menetelmä, EnviroGard® - testi	2,2	µg/l	18

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Laurén Marjo, 010 391 3595, kemisti



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi Louhi Mari, mari.louhi@vesiensuojelu.fi;
Nissinen Jarkko, jarkko.nissinen@luvy.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaaja
0213960-4
Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
Vesilaboratorio

Länsi-Louhenkatu 31
08100 LOHJA



Näytetiedot

Näyte	Vesinäyte	Kellonaika	
Näyte otettu		Kellonaika	11.35
Vastaanotettu	24.07.2018	Näytteenotonsyy	Tilaustutkimus
Tutkimus alkoi	24.07.2018		

Näytteen ottaja Tilaaajan toimesta

Vesistönäyte, näyte otettu 23.7.2018

Analyyssi	Menetelmä	16290-1 Vesinäyte 18-4956	Yksikkö	Epävarmuus-%
Mikrokystiini-LR ekv.	* Sisäinen menetelmä, EnviroGard® - testi	0,2	µg/l	18

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Laurén Marjo, 010 391 3595, kemisti

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Reetta Ahlfors'.

Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi Louhi Mari, mari.louhi@vesiensuojelu.fi;
Nissinen Jarkko, jarkko.nissinen@luvy.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaaja
0213960-4
Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
Vesilaboratorio



Länsi-Louhenkatu 31
08100 LOHJA

Näytetiedot

Näyte	Vesinäyte	Kellonaika	
Näyte otettu		Kellonaika	11.35
Vastaanotettu	24.07.2018	Näytteenotonsyy	Tilaustutkimus
Tutkimus alkoi	24.07.2018		
Näytteen ottaja	Tilaaajan toimesta		

Vesistönäyte, näyte otettu 23.7.2018

Analyyssi	Menetelmä	16286-1 Vesinäyte 18-4952	Yksikkö	Epävarmuus-%
Mikrokystiini-LR ekv.	* Sisäinen menetelmä, EnviroGard® - testi	2,4	µg/l	18
Saksitoksiini	Elisa Abraxis®	< 0,1	µg/l	

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Laurén Marjo, 010 391 3595, kemisti



Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi Louhi Mari, mari.louhi@vesiensuojelu.fi;
Nissinen Jarkko, jarkko.nissinen@luvy.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaaja
0213960-4
Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
Vesilaboratorio

Länsi-Louhenkatu 31
08100 LOHJA



Näytetiedot

Näyte	Vesinäyte	Kellonaika	
Näyte otettu		Kellonaika	11.35
Vastaanotettu	24.07.2018	Näytteenotonsyy	Tilaustutkimus
Tutkimus alkoi	24.07.2018		

Näytteen ottaja Tilaaajan toimesta

Vesistönäyte, näyte otettu 23.7.2018

Analyyssi	Menetelmä	16287-1 Vesinäyte 18-4953	Yksikkö	Epävarmuus-%
Mikrokystiini-LR ekv.	* Sisäinen menetelmä, EnviroGard® - testi	2,0	µg/l	18

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Laurén Marjo, 010 391 3595, kemisti

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Reetta Ahlfors'.

Ahlfors Reetta
toimitusjohtaja

Tiedoksi Louhi Mari, mari.louhi@vesiensuojelu.fi;
Nissinen Jarkko, jarkko.nissinen@luvy.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.