Länsi-Uudenmaan
VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Västra Nylands vatten och miljö rf
PL 51, 08101 LOHJA / PB 51, 08101 LOJO

23.10.2024

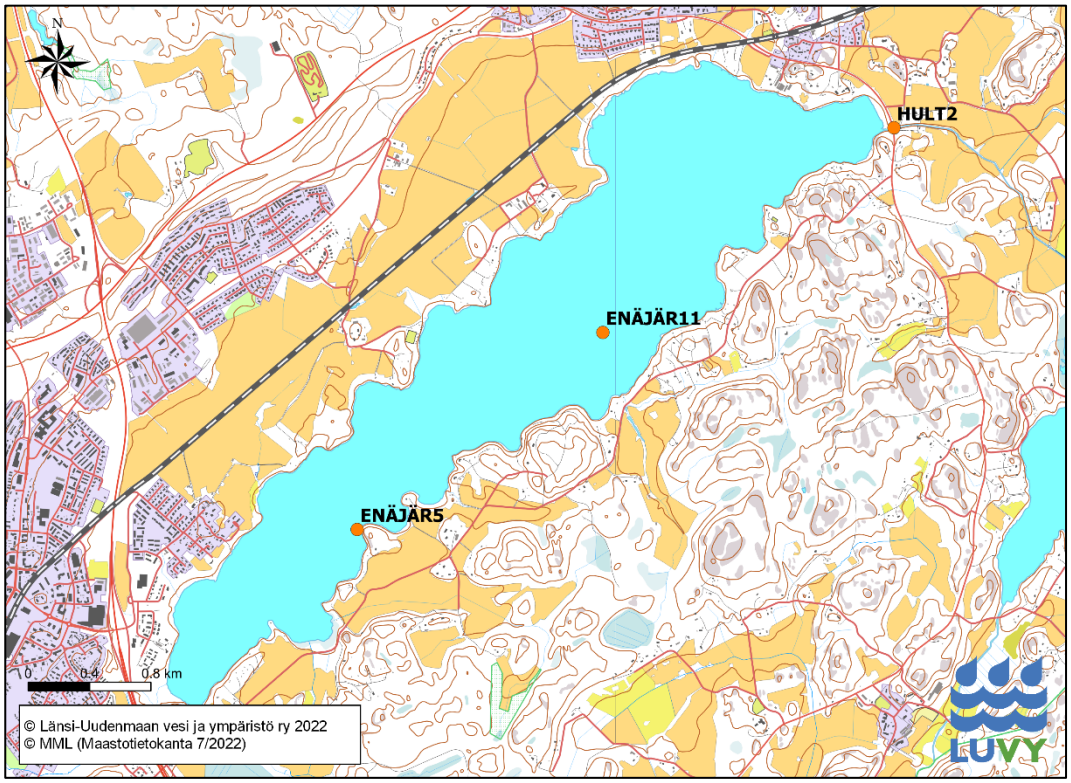
Vihdin kunta, ympäristönsuojelu

Vihdin Enäjärven vedenlaatu 2024

Helmikuu ja elokuu 2024

Vihdin Enäjärvestä otettiin vesinäytteet lopputalvella ja loppukesällä 2024 Vihdin kunnan pintavesiohjelman 2016–2025 puitteissa (Ranta 2015). Edelliset pintavesiohjelman näytteet järvestä on otettu vuonna 2023. Vesinäytteitä Enäjärvestä on otettu jo 1960-luvulta alkaen (Hertta-tietojärjestelmä, 21.11.2023).

Siuntionjoen vesistön latvajärvi Enäjärvi (kuva 1) on n. 490 hehtaarin kokoinen järvi Vihdissä Enäjärven valuma-alueella. Järven suurin syvyys on 9,1 m ja keskisyvyys 3,2 m (Hertta-tietojärjestelmä, 14.11.2022). Järveen tulee vesiä useita ojia pitkin ja sen vedet laskevat Hulttilanjoen kautta Poikkipuoliaiseen. Enäjärven valuma-alueesta (34,1 km²) metsää on n. 36 %, viljelysmaita 19 % ja asutusta 11 % (VALUE-työkalu, 9.11.2022). Enäjärvi kuuluu runsasravinteisten järvien tyyppiin ja on ekologiselta tilaltaan välttävä (vesikartta.fi, 9.11.2022).



Kuva 1. Enäjärven havaintopaikka ENÄJÄR11 kartalla. Hulttilanjoesta (HULT2) ei otettu vuonna 2024 näytteitä. Järven syvin paikka on Rompsinmäen kohdalla (ENÄJÄR5).

Näytteenotto ja analyysit:

Enäjärven vesinäytteet (havaintopaikan ETRS-TM35FIN -koordinaatit: 6693283, 355918) otettiin 12.2.2024 ja 15.8.2024 Niemoon Etulahden havaintopaikalta (syvyys 5,2–5,5 m m) pintavedestä (1,0 m) ja pohjan läheltä (4,2–4,5 m). Lisäksi a-klorofyllianalyysia varten otettiin elokuussa kokoomanäyte (0,0–2,0 m). Pintavedestä analysoitiin laboratoriossa sameus, happi, alkaliniteetti, pH, sähkönjohtavuus, väriluku, kemiallinen hapenkulutus, ravinteet ja bakteerit. Pohjan läheltä analysoitiin happi, väriluku, ravinteet ja rauta. Näytteenoton yhteydessä mitattiin veden lämpötila ja näkösyvyys ja arvioitiin veden ulkonäköä ja hajua. Näytteenoton aikaan helmikuussa oli pilvistä, ilman lämpötila oli -9 °C ja tuulta oli

6 m/s. Enäjärven havaintopaikalla oli jäätä 51 cm ja lunta 2 cm. Elokuussa näytteenoton aikaan oli lähes pilvetöntä ja tyyntä, ilman lämpötila oli 18 °C.

Näytteenotosta vastasi Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n sertifioitu ympäristönäytteenottaja (erikoistumispätevyyden ala vesinäytteenotto ja -mittaus). Laboratoriomäärityksistä vastasi LUVYLab Oy Ab. LUVYLab Oy Ab on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T147, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025: 2017. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä verkkosivuilta www.finas.fi/toimijat. LUVYLab Oy Ab voi tarvittaessa lähettää näytteen tutkittavaksi hyväksymälleen alihankintalaboratoriolle, jonka tuloksista LUVYLab Oy Ab vastaa. Kaikki analyysit ovat akkreditoituja, lukuun ottamatta hapen kyllästysprosenttia, joka on laskennallinen. Akkreditoidut menetelmät on merkitty analyysitulosten määritysnimen edessä olevalla tähtimerkillä (*). Analyysitulokset ja kenttähavainnot on esitetty liitteessä 1 ja LUVYLab Oy Ab:n menetelmät ja määritysrajat liitteessä 2. Tulokset toimitetaan myös Suomen ympäristöhallinnon ylläpitämän tietojärjestelmä Hertan vedenlaatuosioon ja tiedot päivitetään www.vesientila.fi-sivuille.

Tulokset:

Enäjärven vesi oli helmikuussa lämpötilakerrostunut ja elokuussa lähempänä tasalämpöistä. Aistinvaraisesti arvioituna vesi oli talvella kellertävän tai ruskean kirkasta ja hajutonta, kesällä vihreän sameaa ja hajutonta. Sameusanalyysin mukaan vesi oli talvella lievästi ja kesällä selvästi sameaa. Väriluku ja kemiallinen hapenkulutus kuvasivat melko lievää humusvaikutusta ja sähkönjohtavuus oli hieman kuormittuneen veden tasolla.

Helmikuussa pohjanläheinen vesi oli lähes hapetonta (kylläisyys 5 %) ja happitilanne oli alentunut jo pintavedessä jään alla (50 %). Pintavesi oli talvella lievästi emäksistä (pH 7,1). Elokuussa pintavesi oli hapesta ylikyllästynyt (129 %) ja selvästi emäksinen (pH 9,0) runsaan levätuotannon takia. Pohjan lähellä happitilanne pysyi melko hyvänä (70 %). Ravinnepitoisuudet olivat rehevällä tasolla (typpi 890–920 µg/l, fosfori 39–86 µg/l) erityisesti kesällä, mutta hieman pienemmät kuin mitä järvestä on yleensä viime vuosina mitattu, varsinkin loppukesäisin. Myös a-klorofyllipitoisuus heijasti selvää rehevyyttä (70 µg/l). Talvella ammoniumtyppipitoisuus oli pohjan lähellä koholla (250 µg/l), muutoin vesikerrosten välillä ei ollut suuria pitoisuuseroja.

Rautaa, jota on sitoutuneena humusaineisiin ja jota voi liueta hapettomissa oloissa sedimentistä, oli talvella pohjan lähellä jonkin verran (350 µg/l) ja kesällä vain vähän (<25 µg/l).

Hygieeniseltä laadultaan vesi oli erinomaista: *E. coli* -bakteereja ja enterokokkeja ei todettu ollenkaan.

Heidi Tanttu
vesistöasiantuntija
+358 45 78 84 28 75
heidi.tanttu@luvy.fi

Liitteet: Tulokset
Analyysimenetelmät ja määritysrajat
Vesianalyysien tulkinnasta

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

Vihdin Enäjärven vesistötutkimukset (VIHEN)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	*Ecoliler MPN/100 ml	*Enterok. pmy/100 ml	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Alkalit. mmol/l	*pH	*Sähkönj. mS/m	*Väriluku mg/l, Pt	*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	*Fe,liu µg/l
12.2.2024	**VIHEN / ENÄJÄR11 Enäjärvi, Niemoon Etulahti** Jää 51 cm; Kok.syv. 5,20 m; Lumi 2 cm; Näk.syv. 1,9 m;																				
	Klo 9:15; Näytt.ottaja amu; Ilman T -9 °C; Levä 0 /3; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. E;																				
	1.0	1,6	YEB	H	0	0	2,4	7,0	50	0,60	7,1	13,6	40	6,3	920	7,0	550	39			
	3.0	2,7																			
	4.2	4,6	WB	H				0,7	5				60		1000	250	370	48	24		350
15.8.2024	**VIHEN / ENÄJÄR11 Enäjärvi, Niemoon Etulahti** Kok.syv. 5,50 m; Näk.syv. 0,8 m;																				
	Klo 8:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T 18 °C; Levä 2 /3; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW;																				
	0-2.0																			70	
	1.0	21,4	GF	H	0	0	6,8	11,4	129	0,70	9,0	13,3	40	9,2	890	5,1	<5	86	13		
	3.0	20,8																			
	4.5	19,8	GF	H				6,3	70				30		830	6,3	<5	100	19		<25

* akkreditoitu menetelmä

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (tuloksista vastaa LUVYLab Oy Ab)

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Havaintopaikat

VIHEN / ENÄJÄR11 = Enäjärvi, Niemoon Etulahti

Määritykset

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)
Jää = Jään paksuus (kenttämääritys)
Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämääritys)
Levä = Levä (kenttähavainto)
Lumi = Lumen paksuus (kenttämääritys)
Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämääritys)
Pilv. = Pilvisyys (kenttämääritys)
Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämääritys)
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämääritys)
SW = Lounas
E = Itä

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)
Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämääritys)
GF = vihreä, samea
YEB = kellertävä, kirkas
WB = ruskea, kirkas

Haju = Haju (kenttämääritys)
H = hajuton

*Ecoliler = *E.coli (37°C, 18h) (SFS-EN ISO 9308-2:2014)
*Enterok. = *Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)
*Sameus = *Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)
*O2 = *Happi (SFS-EN 25813:1993)
Happi% = Happi% (makea vesi) (SFS-EN 25813:1993)
*Alkalit. = *Alkaliteetti (SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen liite)
*pH = *pH (mittaus huoneenlämmössä) (SFS 3021:1979)
*Sähkönj. = *Sähkönjohtavuus (25°C) (SFS-EN 27888:1994)
*Väriluku = *Väriluku (SFS-EN ISO 7887:2012)
*CODMn = *COD Mn (SFS 3036:1981)
*Kok.N = *Kokonaistyppi (SFA) (SFS-EN ISO 11905-1:1998,SFS-EN ISO 13395:1997, SFA-tekniikka)
*NH4-N = *Ammoniumtyppi (SFA) (Sis.men. MENE 47, SFA-tekn.,Skalar menet. 155-066(muunneltu Berthelot reaktio))
*NO2+NO3-N = *Nitraatti- ja nitriittitypen summa(SFA) (ISO 13395:1996, SFA-tekniikka)
*KOK.P = *Kokonaisfosfori (SFA) (ISO 15681-2:2005, SFA-analysaattori)
*PO4P(Np) = *Fosfaattifosfori (suod.Nuclep.) (SFS-EN ISO 6878:2004)
*a-klorofy = *a-klorofylli (SFS 5772:1993)
*Fe,liu = *Rauta,liukoinen (0,45µm) (SFS 3028:1976, muunneltu)

Muita merkintöjä

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

* akkreditoitu menetelmä

AKKREDITOIDUT MENETELMÄT

Määritys	Menetelmä	Menetelmän määritysraja	Mittausepävarmuus	
*a-klorofylli	SFS 5772:1993	0,2 µg/l	> 0,2 µg/l	± 15 %
*Alkaliteetti *Gran-alkaliteetti	SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen lisäys	0,02 mmol/l	0,020 - 0,040 mmol/l 0,040 - 0,200 mmol/l > 0,200 mmol/l	± 0,006 mmol/l ± 15 % ± 10 %
*Ammoniumtyppi	SFA-tekniikka, Skalar menetelmä 155-066 (perustuu muunneltuun Berthelot´n reaktioon)	5 µg/l	5 - 20 µg/l > 20 µg/l	± 4,0 µg/l ± 19 %
*Ammoniumtyppi	SFS 5505: 1988	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l 5 - 10 mg/l > 10 mg/l	± 0,6 mg/l ± 15 % ± 8 %
*BOD_7 *BOD_7-ATU *BOD_7-ATU (suod. GFA)	SFS-EN ISO 5815-1:2019	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l 5 - 100 mg/l > 100 mg/l	± 1,4 mg/l ± 27 % ± 25 %
*COD_{Mn}	SFS 3036: 1981	0,5 mg/l	0,5 - 3,0 mg O_2/l > 3,0 mg O_2/l	± 0,40 mg O_2/l ± 12 %
*COD_{Cr} *COD_{Cr} (GFA) *COD_{Cr}, liukoinen	ISO 15705: 2002	15 mg/l	15 - 50 mg/l 50 - 100 mg/l 100 - 500 mg/l > 500 mg/l	± 15 mg/l ± 30 % ± 16 % ± 11 %
**E. coli* (44 °C)	SFS 3016: 2011			
**E. coli* (37 °C, 18 h)	ISO 9308-2:2014			
**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 0,5 - 0,8 mg/l > 0,8 mg/l	± 45 % ± 35 % ± 16 %
*Fosfaattifosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen fosfaattifosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	2 µg/l	2 - 10 µg/l 10 - 25 µg/l 25 - 100 µg/l > 100 µg/l	± 1,8 µg/l ± 18 % ± 15 % ± 10 %
*Fosfaattifosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen fosfaattifosfori	ISO 15681-2:2005, SFA-tekniikka	2 µg/l	2 - 10 µg/l > 10 µg/l	± 1,5 µg/l ± 15 %
*Fosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen kokonaisfosfori	SFS-EN ISO 6878:2004	5 µg/l	5 - 20 µg/l 20 - 50 µg/l 50 - 100 µg/l > 100 µg/l	± 3 µg/l ± 17 % ± 15 % ± 8 %
*Fosfori: kokonaispitoisuus ja liukoinen kokonaisfosfori	ISO 15681-2:2005, SFA-analysaattori	3 µg/l	3- 20 µg/l 20 - 50 µg/l > 50 µg/l	± 3 µg/l ± 18 % ± 10 %
*Happi	SFS-EN 25813:1993	0,2 mg/l		± 10%

AKKREDITOIDUT MENETELMÄT

Määritys	Menetelmä	Menetelmän määritysraja	Mittausepävarmuus	
*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: 2018	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	SFS 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 9308-2:2014			
*Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit	SFS 4088: 2001			
*Mangaani: kokonais-pitoisuus ja liukoinen	SFS 3033: 1976	5 µg/l	5 - 50 µg/l > 50 µg/l	± 20 % ± 14 %
*Nitraatti- ja nitriittitypen summa * Nitraattityppi	ISO 13395:1996, SFA-tekniikka	5 µg/l	5 - 25 µg/l 25 - 200 µg/l > 200 µg/l	± 5 µg/l ± 17 % ± 10 %
*Nitriittityppi	SFS 3029: 1976	2 µg/l	2 - 5 µg/l > 5 µg/l	± 0,9 µg/l ± 24 %
*Nitriittityppi	ISO 13395:1996, SFA-tekniikka	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
**Pseudomonas aeruginosa*	SFS-EN ISO 16266-2: 2021			
*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 - 200 µg/l > 200 µg/l	± 12,5 µg/l ± 15 % ± 10 %
*Sameus	SFS-EN ISO 7027-1:2016	0,2 FNU	0,2 - 0,4 FNU 0,4 - 1,0 FNU > 1,0 FNU	± 0,1 FNU ± 25 % ± 16 %

AKKREDITOIDUT MENETELMÄT

Määritys	Menetelmä	Menetelmän määritysraja	Mittausepävarmuus	
*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	SFS 5505: 1988	1,5 mg/l	1,5 - 5 mg/l 5 - 10 mg/l > 10 mg/l	± 1,0 mg/l ± 15 % ± 10 %
*Typpi, kokonaispitoisuus	SFS-EN ISO 11905-1: 1998, SFS-EN ISO 13395: 1997, SFA-tekniikka	50 µg/l	50 - 150 µg/l > 150 µg/l	± 35 µg/l ± 16 %
*Urea	Sisäinen menetelmä MENE46, Koroleff (1979)	0,1 mg/l	0,10 - 0,60 mg/l > 0,60 mg/l	± 26 % ± 15 %
*Väri	SFS-EN ISO 7887:2012, Method C	2 mg/l Pt	2 - 15 mg/l Pt > 15 mg/l Pt	± 3 mg/l Pt ± 20 %
*Väri	SFS-EN ISO 7887:2012	5 mg/l Pt		± 32 %

Vesianalyysien tulkinnasta:

Happipitoisuus on tärkeä ympäristötekijä järven ekosysteemissä. Hapen puute aiheuttaa haittaa eliöstölle ja hidastaa vesistön hyvinvoinnille tärkeitä hajotustoimintoja. Alusveden hapettomuus voi aiheuttaa sisäistä kuormitusta, jolloin ravinteita vapautuu pohjasedimentistä. Happipitoisuuteen vaikuttavat mm. järven syvyyssuhteet, veden vaihtuvuus, rehevyystaso, happea kuluttava kuormitus kuten jätevedet, veden kerrostuneisuus ja lämpötila. Kylmään veteen liukenee enemmän happea kuin lämpimään. Erityisesti rehevissä vesissä hapen puute kehittyy lämpötilakerrostuneisuuden aikaan lopputalvisin ja loppukesäisin, jolloin happea ei pääse sekoittumaan alusveteen ilmakehästä, mutta sitä kuluu pohjalle joutuneen ja sinne päällysvedestä vajoavan orgaanisen materiaalin hajoamiseen. Myös karuissa vesissä syvänteiden alusvesi voi olla pohjanmuodoista riippuen luontaisesti vähähappista kerrostuneisuuskaudella.

Ravinnepitoisuudet säätelevät järven perustuotantoa ja rehevyystasoa. Määritelmä kokonaisravinne sisältää kaikki kyseisen ravinteen esiintymismuodot. Ravinteita tulee vesistöihin mm. pintavalunnan mukana valuma-alueelta sekä sadevesien ja jätevesien mukana. Typpi ja fosfori ovat tärkeimmät perustuotantoa säätelevät ravinteet, joista sisävesissä fosfori on yleensä vahvemmin tuotantoa rajoittava minimiravinne. Lievästi rehevässä järvessä fosforipitoisuus on noin 15–25 µg/l ja rehevässä n. >25 µg/l. Humusvesissä fosforipitoisuus on luontaisesti kirkkaita järviä korkeampi. Luontaisesti fosforipitoisuus on yleensä kasvukaudella talvikautta suurempi. Typpipitoisuus on lievästi rehevissä vesissä n. 400–600 µg/l ja rehevissä n. >600 µg/l. Humusvesissä typpipitoisuus on usein korkeampi ja runsaasti viljellyillä alueilla se voi olla yli 2 000 µg/l, mikä tarkoittaa erittäin reheviä olosuhteita. Typpipitoisuudet ovat vesistöissä yleensä pienemmät kesällä kuin talvella. Typpimaksimit ajoittuvat kevättulvien aikaan ja runsaisiin sadejaksoihin. Ravinnepitoisuudet nousevat myös syvyyden kasvaessa, kun ravinteita vapautuu vajoavasta eloperäisestä aineksesta hajotuksen seurauksena. Hapettomassa alusvedessä tai resuspension seurauksena ravinteita voi vapautua myös sedimentistä.

Liukoiset ravinteet ovat kasveille ja kasviplanktonleville suoraan käyttökelpoisessa muodossa olevia ja niiden pitoisuuden nousu vesistössä kiihdyttää perustuotantoa ja lisää järven rehevyyttä. Päällysveden fosfaattifosforin pitoisuudet ovat kasvukaudella pieniä, sillä levätuotanto kuluttaa sitä. Samasta syystä liukoisen nitriitti-nitraattitypen pitoisuudet ovat kesällä pienet. Talvella, kun perustuotanto on vähäistä, typpi esiintyy yleensä nitraattina ja pitoisuudet ovat silloin korkeampia. Hapettomissa oloissa typpi esiintyy ammoniumtypen muodossa ja sitä voi vapautua sedimentistä, mikäli järven pohjalla esiintyy happikatoa. Myös jätevesikuormitus nostaa ammoniumtyppipitoisuutta. Luontaisesti ammoniumtyppeä esiintyy vesistöissä vähän.

A-klorofyllipitoisuus kuvaa lehtivihreällisten kasviplanktonlevien runsautta vedessä ja on verrannollinen vesistön rehevyystasoon. A-klorofyllipitoisuuden ollessa n. 3–7 µg/l vesistöä voidaan pitää lievästi rehevänä, rehevissä vesissä pitoisuus on n. >7 µg/l ja erittäin rehevissä >40 µg/l. Kuvaavimmat a-klorofyllitulokset saadaan, kun mittaukset tehdään kasvukaudella ja näytteitä otetaan useampia eri ajankohtina.

Veden happamuuden ollessa neutraali pH-lukuarvo on 7,0. Suomessa vesien pH on yleensä lievästi hapan (6,5–6,8) vesien luontaisen humuspitoisuuden vuoksi. Vesieliöstölle sopiva pH-alue on 6,8–8,0. Kesällä levätuotanto yleensä nostaa pH:ta jonkin verran yhteyttämistoiminnan seurauksena. Alkaliniteetti kuvaa veden puskurikykyä happamoitumista vastaan. Valuma-alueen ominaisuudet vaikuttavat veden puskurikykyyn. Alkaliniteetin ollessa n. <0,05 mmol/l vesistön kyky torjua happamoitumista on huono, kuten usein karuilla ja kallioisilla valuma-alueilla. Happamoituminen näkyy ensin alkaliniteetin laskussa ja vasta myöhemmin pH-arvon laskussa. Kuitenkin jokin kuormittava tekijä kuten jätevesikuormitus tai runsas lannoitus voi nostaa alkaliniteetin yli 1,0 mmol/l.

Veden väriluku kuvaa veden ruskeutta. Väriluku määräytyy valuma-alueen maaperän, maankäytön ja hydrologian perusteella, sillä ne vaikuttavat valuma-alueelta huuhtoutuvien veden väriä pääasiassa säätelevien humusaineiden määrään. Soisilta valuma-alueilta humusaineita huuhtoutuu eniten ja sateiset säät kasvattavat värilukua. Erittäin ruskeissa suovaikutteisissa vesissä väriluku voi olla yli 300 mgPt/l. Vähähumuksisten järvien väriluku on n. <20 mgPt/l, keskihumuksisten n. 20–60 mgPt/l ja runsashumuksisten n. >60 mgPt/l. Myös muun muassa korkea rautapitoisuus voi nostaa veden värilukua. Myös kemiallinen hapenkulutus kuvaa vedessä esiintyvien humus- ja muiden kemiallisesti hapettuvien orgaanisten aineiden kokonaismäärää. Kemiallisen hapenkulutuksen arvoa käytetäänkin Suomessa yleisesti kuvaamaan luonnonvesien humuspitoisuutta. Myös orgaanisia aineita sisältävät jätevedet kasvattavat kemiallisen hapenkulutuksen arvoa.

Sameusarvo kuvaa veden sameutta. Sameuden arvo on kirkkaassa vedessä <1 FNU, sameissa järvivesissä tyypillisesti n. 5–10 FNU ja jokivesissä se voi olla yli 100 FNU. Veden kirkkautta kuvaa myös näkösyvyys. Sameuteen ja näkösyvyyteen vaikuttaa muun muassa kiintoaineen määrä vedessä. Kiintoaines on hiukkasmaista elotonta (esimerkiksi savi) tai elollista alkuperää (esimerkiksi leväsamennus) olevaa ainesta, joka voi olla peräisin itse vesistöstä tai kulkeutua vesistöön sen valuma-alueelta huuhtouman mukana. Veden sameudessa ja kiintoainepitoisuudessa esiintyy vuodenaikaista vaihtelua: yleensä ne kasvavat keväällä lumien sulamisvesien huuhtoman maa-aineksen vuoksi sekä myös runsassateisina aikoina.

<u>Sähkönjohtavuus</u> mittaa veteen liuenneiden suolojen, kuten natriumin, kaliumin ja kloridin määrää. Sisävesien sähkönjohtavuus on luonnostaan Suomessa yleensä pieni (n. 3,5–10 mS/m) ja vaihtelu vähäistä. Suolapitoisuus ja siten sähkönjohtavuus voi kuitenkin lisääntyä mm. peltojen lannoituksen ja tiesuolauksen seurauksena. Meriveden sähkönjohtavuus on Suomen etelärannikolla yli 100-kertainen sisävesiin luonnontilaan verrattuna. Myös jätevesissä sähkönjohtavuus on korkeampi.

<u>Rautapitoisuus</u> on yleensä vesistölle tyypillinen arvo. Kirkkaissa ja karuissa järvissä pitoisuudet ovat pienimmät, päällysvedessä n. 50–200 µg/l. Humusvesissä ja suovesissä rautaa on enemmän, sillä se sitoutuu humusyhdisteisiin, jopa 1000 µg/l. Rautapitoisuuksia kohottaa myös eroosion myötä huuhtoutuvan maa-aineksen mukana tuleva rauta. Sameissa jokivesissä rautaa voi olla yli 3000 µg/l. Hapettomissa oloissa rauta liukenee sedimentistä veteen ja hapettomassa alusvedessä rautaa voi olla 1000–10000 µg/l. Kun vesi sekoittuu, sedimentistä liuennut rauta hapettuu ja sitoo fosforia sedimenttiin, mikä estää veden fosforipitoisuutta kohoamasta liikaa.

Veden <u>hygieeniseen laatuun</u> liittyvä bakteeripitoisuuksien mittaaminen vesistöissä perustuu siihen, että tiettyjen indikaattoribakteerien esiintyminen ilmentää mahdollisten ulosteperäisten taudinaiheuttajien läsnäoloa vedessä. Muun muassa koliformisiin bakteereihin kuuluva Escherichia coli *-bakteeri on peräisin lähes yksinomaan ihmisten tai eläinten ulosteesta.* E. coli *-bakteeria pidetään hygieniaindikaattoreista parhaana, koska sillä on indikaattoribakteereista suorin yhteys mahdollisiin terveysriskeihin. Jätevesien lisäksi ulostebakteerit voivat olla peräisin mm. karjataloudesta.*

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
Länsi-Louhenkatu 31, 08100 Lohja
Postiosoite: PL 51, 08101 LOHJA

vesi.ymparisto@luvy.fi
019 323 623
www.luvy.fi
Y-tunnus: 0213960-4

Västra Nylands vatten och miljö rf
Västra Louhigatan 31, 08100 Lojo
Postadress: PB 51, 08101 LOJO