

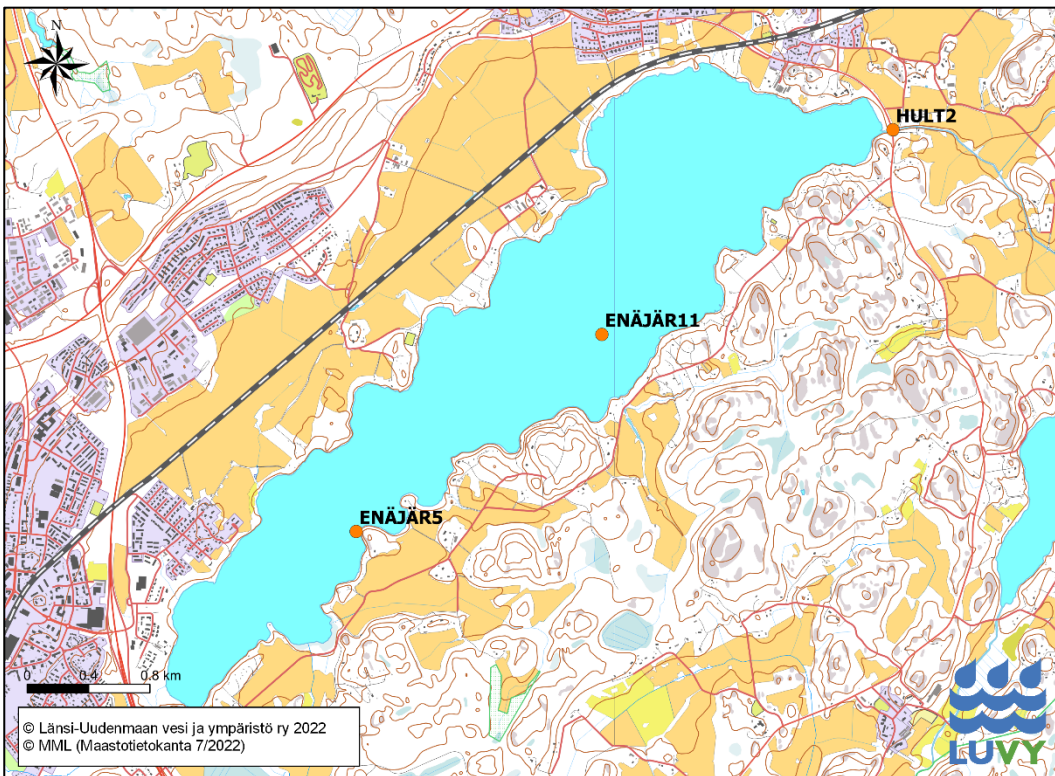
Vihdin kunta, ympäristönsuojelu

## Vihdin Enäjärven vedenlaatu 2023

Helmikuu ja elokuu 2023

Vihdin Enäjärvestä otettiin vesinäytteet 21.2.2023 ja 17.8.2023 Vihdin kunnan pintavesiohjelman 2016–2025 puitteissa (Ranta 2015). Edelliset pintavesiohjelman näytteet järvestä on otettu vuonna 2022. 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 keskisyyvyys 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 km<sup>2</sup>) 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 2023 näytteitä. Järven syvin paikka on Rompsinmäen kohdalla (ENÄJÄR5).

### Näytteenotto:

Enäjärven vesinäytteet (havaintopaikan ETRS-TM35FIN -koordinaatit: 6693283, 355918) otettiin Niemoon Etulahden havaintopaikalta (syvyys 5 m) pintavedestä (1 m) ja pohjan läheltä. Lisäksi a-klorofyllianalyysia varten otettiin elokuussa kokoomanäyte (0–2 m). Näytteenotosta vastasi sertifioitu ympäristönäytteenottaja (erikoistumispattevyyden ala vesi- ja vesistönäytteet). Vedenlaatuanalyysistä 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. Analyysitulokset on esitetty liitteessä 1 ja menetelmät ja analyysien tulkinnoista on kerrottu lisää liitteessä 2. Vesianalyysitulokset toimitetaan myös Suomen ympäristöhallinnon ylläpitämän tietojärjestelmä Hertan vedenlaatuosioon ja tiedot päivitetään myös [www.vesientila.fi](http://www.vesientila.fi)-sivuille.

Näytteenoton aikaan helmikuussa oli pilvistä, ilman lämpötila oli -6 °C ja koillistuulta oli 4 m/s. Enäjärven havaintopaikalla oli jäätä 24 cm ja lunta 10 cm. Vesi oli hajutonta ja pinnassa väriltään kellertävän kirkasta, pohjalla vaalean kirkasta. Näkösyvyys oli 0,5 m. Pintaveden lämpötila oli 1,3 °C ja alusveden 3,3 °C. Elokuussa näytteenoton aikaan oli puolipilvistä, ilman lämpötila oli 17 °C ja lounaistuulta oli 3 m/s. Näkösyvyys oli 0,6 m ja levää havaittiin runsaasti. Vesi oli vihreän sameaa ja hajutonta. Vesipatsas oli lämpötilaltaan 20,5–20,6 °C pinnasta pohjaan.

### Tulokset:

Vuoden 2023 vedenlaatuanalyysien ja kenttähavaintojen tulokset olivat tyyppillisiä Enäjärvelle, joka on erittäin rehevä ja samea kesäisin runsaista leväkukinnoista kärsivä järvi.

Enäjärven ravinnepitoisuudet vastasivat rehevän–erittäin rehevän järven tasoa (pintaveden kokonaistyyppi 890 µg/l, kokonaisfosfori 130 µg/l). Talvella tyyppipitoisuudet olivat korkeammat (1500 µg/l) ja fosforipitoisuudet pienemmät (49 µg/l). Talvella ravinnepitoisuudet olivat koholla alusvedessä ja ammoniumtyyppiä oli runsaasti (1100 µg/l), kesällä pitoisuudet olivat samaa tasoa pintaveden kanssa veden sekoittumisesta johtuen. Alusvesi oli talvella lähes hapetonta (kylläisyys 4 %), pintaveden happitilanne pysyi tällöin hyvänä. Kesällä happipitoisuudet olivat puolestaan hieman alentuneet koko vesipatsaassa (kylläisyys 53–65 %). A-klorofyllipitoisuus 69 µg/l kuvasti erittäin rehevää tilaa, mutta oli vuosia 2020–2022 (140–210 µg/l) matalampi.

Veden sameuslukema oli kesällä korkea (21 FNU), talvella vesi oli vain lievästi sameaa (3,4 FNU). Kemiallinen hapenkulutus (6,0–8,2 mgO<sub>2</sub>/l) ja väriluku (20–40 mgPt/l) olivat melko vähähumuksisen veden tasolla. Pohjanläheinen rautapitoisuus oli kesällä pieni (42 µg/l) ja talvella hieman korkeampi (270 µg/l). Sähkönjohtavuus (13,0–14,1 mS/m) oli hieman koholla sisävesien luontaisesta tasosta ja veden pH oli emäksinen (7,4–7,6). Kesällä perustuotannon yhteyttämistoiminta yleensä nostaa pH:ta pintavedessä. Alkaliniteetti oli 0,82–0,79 mmol/l.

Hygieeniseltä laadultaan vesi oli erinomaista: *E. coli* -bakteereja ja enterokokkeja todettiin vain 0–3 pmy/100 ml.

Heidi Tanttu  
vesistöasiantuntija  
+358 45 78 84 28 75  
[heidi.tanttu@luvy.fi](mailto:heidi.tanttu@luvy.fi)

Liitteet: Analyysitulokset  
Analyysien tulkinnasta

Lähteet: Ranta, E. 2015. Vihdin pintavesiseurantaohjelma vuosille 2016–2025. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, moniste. 8 s.  
VALUE - valuma-alueen rajaustyökalu. Suomen ympäristökeskus.  
<http://paikkatieto.ymparisto.fi/value>, 9.11.2021.  
Vesikartta/Vattenkarta. Suomen ympäristökeskus.  
<http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikartta>, 9.11.2021.  
Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. Suomen ympäristökeskus.  
<https://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>, 14.11.2022.

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

**Vihdin Enäjärvi (VIHEN)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	*Ecoliter MPN/100 ml	*Enterok. pmy/100 ml	*Sameus FNU	*O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Alkalit. mmol/l	*pH	*Sähkönj. mS/m	*Väri luku	Suod.väri	*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
<b>21.2.2023</b>	<b>VIHEN / ENÄJÄR11</b>			<b>Enäjärvi, Niemoon Etulahti</b>																		
					Jää 24 cm; Kok.syv. 5,70 m; Lumi 10 cm; Näk.syv. 0,5 m; Klo 11:34; Näytt.ottaja amu, jli; Ilman T -6 °C; Levä ei; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NE;																	
	1.0	1,3	YEB	H	0	1	3,4	11,6	82	0,82	7,4	14,1	40		8,2	1500	360	650	49			
	3.0	2,3																				
	4.7	3,3	LB	H				0,6	4				60		1900	1100	460	170	38			270
<b>17.8.2023</b>	<b>VIHEN / ENÄJÄR11</b>			<b>Enäjärvi, Niemoon Etulahti</b>																		
					Kok.syv. 5,20 m; Näk.syv. 0,6 m; Klo 8:55; Näytt.ottaja amu; Ilman T 17 °C; Levä runsaasti; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW; 0-2.0																	
	1.0	20,6	GF	H	2	3	21	5,9	65	0,79	7,6	13,0	E	20	6,0	890	5,5	<5	130	10	69	
	3.0	20,6																				
	4.2	20,5	GF	H				4,8	53				E	20	830	5,6	<5	120	14			42

\* akkreditoitu menetelmä

## MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

### Havaintopaikat

VIHEN / ENÄJÄR11 = Enäjärvi, Niemoon Etulahti

### Määrittelykset

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)

Jää = Jään paksuus (kenttämäärittely)

Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämäärittely)

Levä = Levä (kenttähavainto)  
runsaasti = runsaasti  
ei = ei levää

Lumi = Lumen paksuus (kenttämäärittely)

Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämäärittely)

Pilv. = Pilvisuus (kenttämäärittely)

Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämäärittely)

Tuusuunt. = Tuulen suunta (kenttämäärittely)

SW = Lounas

NE = Koillinen

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)

Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämäärittely)

GF = vihreä, samea

YEB = kellertävä, kirkas

LB = vaalea, kirkas

Haju = Haju (kenttämäärittely)

H = hajuton

\*Ecolier = \*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. = \*Alkalisuus (SFS-EN ISO 9963-1, standardin kansallinen liite)

\*pH = \*pH (mittaus huoneenlämmössä) (SFS 3021:1979)

\*Sähkönj. = \*Sähkönjohtavuus (25°C) (SFS-EN 27888:1994)

\*Väri-luku = \*Väri-luku (SFS-EN ISO 7887:2012)

Suod.väri = Väri-luku (suod.) (SFS-EN ISO 7887:2012)

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

\*Kok.N = \*Kokonaisyhdytti (SFA) (SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-EN ISO 13395:1997, SFA-tekniikka)

\*NH4-N = \*Ammoniumtyppi (SFA) (Sis.men. MENE 47, SFA-tekniikka, 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)

\* akkreditoitu menetelmä

### Määrittelykset

### Muita merkintöjä

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



## Vesianalyysien tulkinasta:

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 syvyysuhteet, 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 loppupalvisin 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 yli 25 µg/l. Humusvesissä fosforipitoisuus on luontaisesti kirkkaita järviä korkeampi. Luontaisesti fosforipitoisuus on kasvukaudella talvikautta suurempi. Typipitoisuus on lievästi rehevissä vesissä noin 400–600 µg/l ja rehevissä yli 600 µg/l. Humusvesissä typipitoisuus on usein korkeampi ja runsaasti viljellyillä alueilla se voi olla yli 2 000 µg/l, mikä tarkoittaa erittäin reheviä olosuhteita. Pienimmät typipitoisuudet vesistöissä mitataan yleensä kesällä perustuotannon ollessa suurimmillaan. Typpimaksimit ajoittuvat kevättulvien aikaan ja runsaisiin sadejaksoihin. Myös talvella tyypin pitoisuus nousee, sillä sitä hyödynnetään perustuotannossa hyvin vähän kasvukauden ulkopuolella. Ravinnepitoisuudet nousevat myös syvyyden kasvaessa, kun ravinteita vapautuu eloperäisestä aineksestä hajotuksen seurauksena. Hapettomassa alusvedessä 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 liukoisien nitriitti-nitraattityypen pitoisuudet ovat kesällä pienet. Talvella typpi esiintyy yleensä nitraattina ja pitoisuudet ovat silloin korkeampia. Hapettomissa oloissa typpi esiintyy ammoniumtyypen muodossa ja sitä voi vapautua sedimentistä, mikäli järven pohjalla esiintyy happikatoa. Myös jätevesikuormitus nostaa ammoniumtypipitoisuutta. Luontaisesti ammoniumtyyppiä esiintyy vähän.

A-klorofyllipitoisuus kuvaa lehtivihreällisten kasviplanktonlevien runsautta vedessä ja on verrannollinen vesistön rehevyystasoon. A-klorofyllipitoisuuden ollessa noin 3–7 µg/l vesistöä voidaan pitää lievästi rehevänä, rehevissä vesissä pitoisuus on yli 7 µg/l ja erittäin rehevissä yli 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. Vesielieöstölle sopiva pH-alue on 6,8–8,0. Kesän kasvukausi yleensä nostaa pH:ta jonkin verran. Alkaliniteetti kuvaa veden puskurikykyä happamoitumista vastaan. Valuma-alueen ominaisuudet vaikuttavat veden puskurikykyyn. Alkaliniteetin ollessa alle 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 mittaa veden ruskeutta. Väriluku määrytyy valuma-alueen maaperän, maankäytön ja hydrologian perusteella, sillä ne vaikuttavat valuma-alueelta huuhtoutuvien veden väriä pääasiassa säätelevien humusaineiden määrään. Soisilta valuma-alueilta humusaineita tulee eniten ja sateiset säät kasvattavat värilukua. Erittäin ruskeissa suovaikutteisissa vesissä väriluku voi olla yli 300 mgPt/l. Vähähumuksisten järvien väriluku on alle 20 mgPt/l, keskihumuksisten noin 20–60 mgPt/l ja runsashumuksisten yli 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 järvesivesissä tyypillisesti 5–10 FNU ja jokivesissä se voi olla yli 100 FNU. Veden kirkkautta kuvaa myös näkösyvyys. Sameuteen 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 vesistön valuma-alueelta huuhtouman mukana. Veden sameudessa ja kiintoainepitoisuudessa esiintyy vuodenaikaista vaihtelua: ne yleensä kasvavat keväällä lumien sulamisvesien huuhtouman määrän vuoksi sekä myös runsassateisina aikoina.

Sähkönjohtavuus mittaa veteen liuenneiden suolojen, kuten natriumin, kaliumin ja kloridin määrää. Sisävesien sähkönjohtavuus on luonnostaan Suomessa yleensä erittäin pieni (noin 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.

Rautapitoisuus on yleensä vesistölle tyypillinen arvo. Kirkkaissa ja karuissa järvissä pitoisuudet ovat pienimmät, päällysvedessä noin 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 hygieeniseen laatuun 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 nykytiedon mukaan hygieniaindikaattoreista parhaana, koska sillä on indikaattoribakteereista suurin yhteys mahdollisiin terveysriskeihin. Jätevesien lisäksi ulostebakteerit voivat olla peräisin mm. karjataloudesta.