

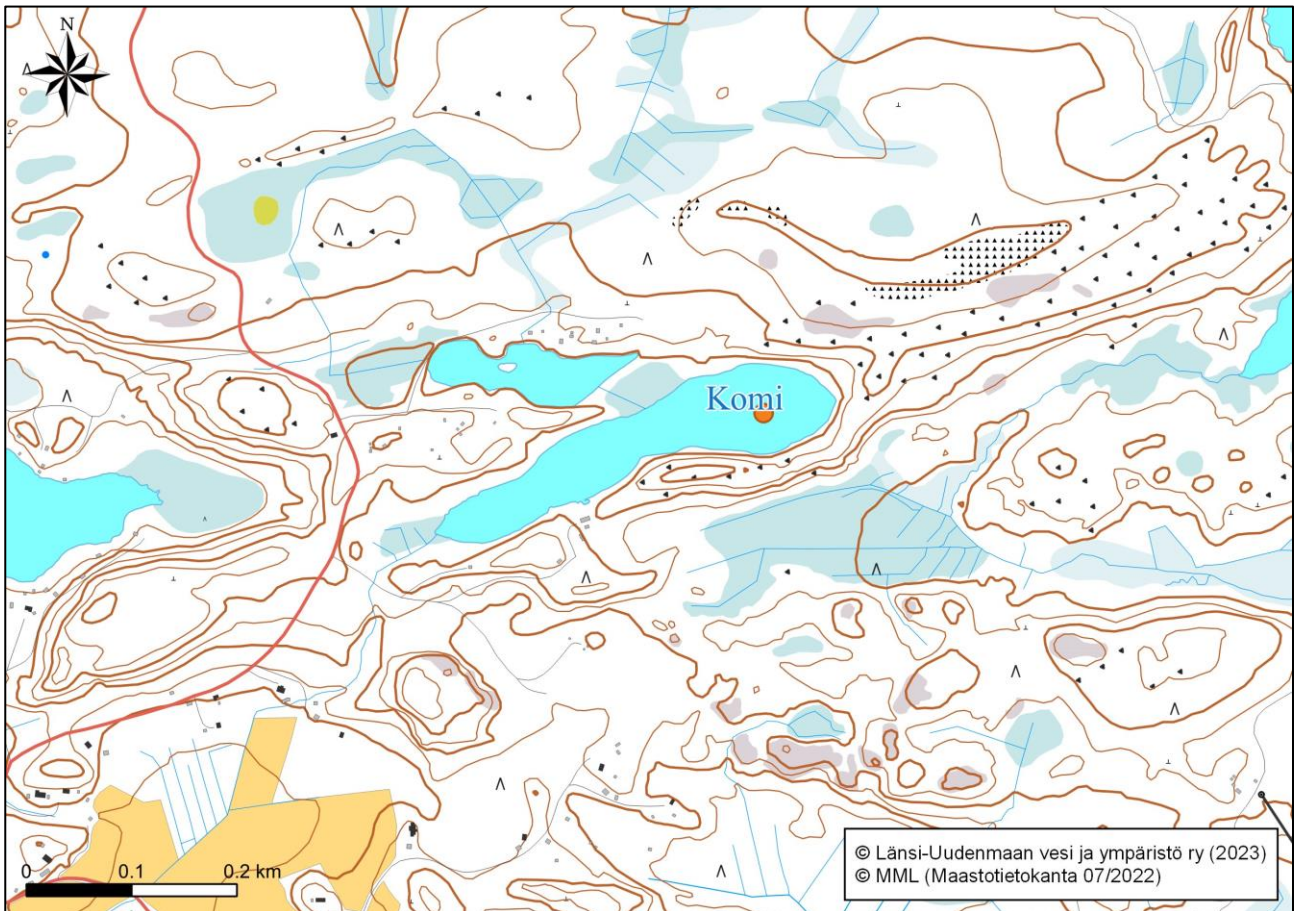
Vihdin kunta, ympäristönsuojelu

## Komin vedenlaatu 2023

Helmikuu ja elokuu 2023

Vihdissä sijaitsevasta Komista otettiin vesinäytteet 21.2.2023 ja 22.8.2023 Vihdin kunnan pintavesiohjelman 2016–2025 mukaisesti (Ranta 2015). Tarkoituksena on selvittää järven tämänhetkistä perustilaa. Komista on aiemmin otettu näytteitä pintavesiohjelman puitteissa vuonna 2016 ja myös muutamia näytteitä 1980- ja 1990-luvuilla (Hertta-tietokanta, 21.11.2023).

Karjaanjoen päävesistöön ja Vihtijärven valuma-alueeseen kuuluva Komi (kuva 1) on pienehkö n. 7 hehtaarin kokoinen järvi. Suurimmasta syvyydestä tai keskisyvyydestä ei ole tietoja Hertta-tietokannassa (21.11.2023). Järven itäosassa sijaitsevan havaintopaikan syvyys on 4,0 m. Valuma-alue (n. 0,7 km<sup>2</sup>) on pääasiassa metsäistä (n. 78 %), sisävesiä on n. 16 % ja viljelysmaita ei ollenkaan (VALUE-työkalu, 21.11.2023). Komiin tulee vesiä sen pohjoispuolelta lammesta, johon tulee vesiä yläpuolisilta suo-/metsäalueilta. Järven vedet laskevat sen länsipäädystä pitkin uomaa, joka yhdistyy Vihtijärveen. Komin järviyyppiä tai ekologista tilaa ei ole luokiteltu (vesikartta.fi, 21.11.2023).



Kuva 1. Komi ja sen vedenlaadun havaintopaikka kartalla.

## Näytteenotto:

Vesinäytteet otettiin Komin itäosasta (ETRS-TM35FIN koordinaatit: N 6714434, E 366657) pintavedestä (1,0 m) ja osaa analyyseistä varten myös pohjan läheltä (3,0 tai 3,5 m). Havaintopaikan kokonaissyvyys on 4,0 m. Lisäksi a-klorofyllianalyysejä varten otettiin elokuussa kokoomanäyte (0,0–2,0 m). Näytteenotosta vastasi sertifioitu ympäristönäytteenottaja (erikoistumispatenttien ala vesi- ja vesistönäytteet). Vedenlaatuanalyysistä vastasi LUVVYLab 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 analyysien tulkinnoista on kerrottu lisää liitteessä 2. Vesianalyytitulokset toimitetaan myös Suomen ympäristöhallinnon ylläpitämän tietojärjestelmä Hertan vedenlaatuosiointiin ja tiedot päivitetään myös [www.vesientila.fi](http://www.vesientila.fi)-sivuille.

Helmikuussa näytteenoton aikaan sää oli pilvinen, koillistuulta oli 2 m/s ja ilman lämpötila oli -6 °C. Jäätä oli 34 cm ja lunta 16 cm. Pintaveden lämpötila oli 1,6 °C ja pohjan läheisen veden 4,6 °C. Elokuussa näytteenoton aikaan sää oli puolipilvinen, kaakkoistuulta oli 1 m/s ja ilman lämpötila oli 16 °C. Pintaveden lämpötila oli 19,0 °C ja pohjan läheisen veden 15,9 °C. Vesi oli näytteenotoissa väriltään ruskean kirkasta, paitsi elokuussa pohjan lähellä kellertävän kirkasta. Näkösyvyys oli helmikuussa 0,8 m ja elokuussa 1,3 m. Vierasta hajua tai leväkukintoja vedessä ei todettu.

## Tulokset:

Komin pintaveden ravinnepitoisuudet olivat vuonna 2023 lähinnä lievästi rehevällä tasolla (kokonaistyyppi kesällä 410 µg/l ja talvella 520 µg/l, kokonaisfosfori kesällä 27 ja talvella 23 µg/l), mikä oli suunnilleen samaa tasoa kuin kesällä 2016 (Ranta 2016). Pohjan lähellä ravinnepitoisuudet olivat hieman pintavettä korkeammat. A-klorofyllipitoisuus kuvasti rehevyyttä (16 µg/l). Liukoisten ravinteiden pitoisuudet olivat kesällä pohjan lähellä pienet tai alle määrittämissä rajojen, talvella ammoniumtyypin ja nitriitti-nitraattityypin osalta korkeammat (150 µg/l ja 82 µg/l). Pintavedestä liukoisia ravinteita ei analysoitu.

Alusveden happitilanne oli heikko sekä talvella että kesällä (kylläisyys vain 5–8 %). Pienialaisten syvänteiden hapen väheneminen pohjan lähellä on varsin tavallista kesän ja talven lämpötilakerrostuneisuuden aikaan. Komin tutkitun syvänteen laajuudesta ei ole kuitenkaan tietoa. Pintavedessä happea oli enemmän (kylläisyys 70–83 %), vaikka talvella jään alla happipitoisuus oli hieman alentunut myös pintavedessä.

Veden pH oli happaman puolella (6,3–6,5) ja sähkönjohtavuus oli pieni (2,8–3,3 mS/m), samoin kuin vuonna 2016. Vesi oli melko kirkasta (0,57–1,3 FNU) ja kemiallisen hapenkulutuksen (16 mgO<sub>2</sub>/l) sekä väriluvun (pintavedessä 100–120 mgPt/l) perusteella selvästi humuspitoista, kuten todettu myös vuonna 2016. Pohjan lähellä väriluku oli 240–250 mgPt/l. Alusveden rautapitoisuus oli talvella korkeampi (1100 µg/l) kuin kesällä (360 µg/l).

Veden hygieeninen laatu oli erinomaista, *E. coli* -bakteereja todettiin 0–1 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.  
Ranta, E. 2016. Vihdin Komin vedenlaatututkimus, heinä- ja lokakuu 2016. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.  
VALUE - valuma-alueen rajaustyökalu. Suomen ympäristökeskus.  
<http://paikkatieto.ymparisto.fi/value>, 21.11.2023.  
Vesikartta/Vattenkarta. Suomen ympäristökeskus.  
<http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikartta>, 21.11..2023.  
Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. Suomen ympäristökeskus.  
<https://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>, 21.11.2023.

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

**Vihdin alueen pintavesitutkimukset, pv-ohjelma ym (VIHVEDET)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Ulkonäkö	Haju	*Ecoliler MPN/100 ml	*Sameus FNU	*O <sub>2</sub> mg/l	Happi% Kyll %	*pH	*Sähkönj. mS/m	*Väriluku	*CODMn mg O <sub>2</sub> /l	*Kok.N µg/l	*NH <sub>4</sub> -N µg/l	*NO <sub>2</sub> +NO <sub>3</sub> -N µg/l	*KOK.P µg/l	*PO <sub>4</sub> P(Np) µg/l	*a-klorofy µg/l	*Fe,liu µg/l
<b>21.2.2023</b>	<b>VIHVEDET / KOMI Komi itäosa2 (pv 2023, TRO)</b>	Jää 34 cm; Kok.syv. 4,00 m; Lumi 16 cm; Näk.syv. 0,8 m; Klo 9:55; Ilman T -6 °C; Pilv. 8/8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NE;																	
	1.0	1,6	WB	H	0	0,57	9,7	70	6,3	3,3	100	16	520			23			
	3.0	4,6	WB	H			1,1	8			250		740	150	82	36	3		1100
<b>22.8.2023</b>	<b>VIHVEDET / KOMI Komi itäosa2 (pv 2023, TRO)</b>	Kok.syv. 4,00 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 11:17; Näytt.ottaja amu; Ilman T 16 °C; Levä ei; Pilv. 4/8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. SE;																	
	0-2																	16	
	1.0	19,0	WB	H	1	1,3	7,7	83	6,5	2,8	120	16	410			27			360
	3.5	15,9	YEB	H			0,5	5			240		530	6,5	<5	39	<2		

\* akkreditoitu menetelmä

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

## MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

### Havaintopaikat

VIHVEDET / KOMI = Komi itäosa2 (pv 2023, TRO)

### Määritykset

Ilman T = Ilman lämpötila (kenttämittaus)

Jää = Jään paksuus (kenttämääritys)

Kok.syv. = Kokonaissyvyys (kenttämääritys)

Levä = Levä (kenttähavainto)

ei = ei levää

Lumi = Lumen paksuus (kenttämääritys)

Näk.syv. = Näkösyvyys (kenttämääritys)

Pilv. = Pilvisyys (kenttämääritys)

Tuulnop. = Tuulen nopeus (kenttämääritys)

Tuulsuunt. = Tuulen suunta (kenttämääritys)

SE = Kaakko

NE = Koillinen

Lämpötila = Lämpötila (kenttämittaus)

Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttämääritys)

YEB = kellertävä, kirkas

WB = ruskea, kirkas

Haju = Haju (kenttämääritys)

H = hajuton

\*Ecolier = \*E. coli (37°C, 18h) (SFS-EN ISO 9308-2:2014)

\*Sameus = \*Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)

\*O2 = \*Happi (SFS-EN 25813:1993)

Happi% = Happi% (makea vesi) (SFS-EN 25813:1993)

\*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 = \*Kokonaisytppi (SFA) (SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-EN ISO 13395:1997, SFA-tekniikka)

\*NH4-N = \*Ammoniumytppi (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 = määrittäminen, E = tuloshylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, - = noin.

\* akkreditoitu menetelmä



## 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 ravinteiden 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 runsaasti talvella tyypin pitoisuus nousee, sillä sitä hyödynnetään perustuotannossa hyvin vähän kasvukauden ulkopuolella. Ravinnepitoisuudet nousevat myös syvyyden kasvaessa, kun ravinteita vapautuu eloperäisestä aineksesta 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 järvesissä tyypillisesti 5–10 FNU ja jokivesissä se voi olla yli 100 FNU. Veden kirkkautta kuvaa myös näkösyvyys. Sameuteen vaikuttaa muun muassa kiintoaineen määrä vedessä. Kiintoaine 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 maa-aineksen 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.