



Vesireppu

Koulujen Infopaketti

2023

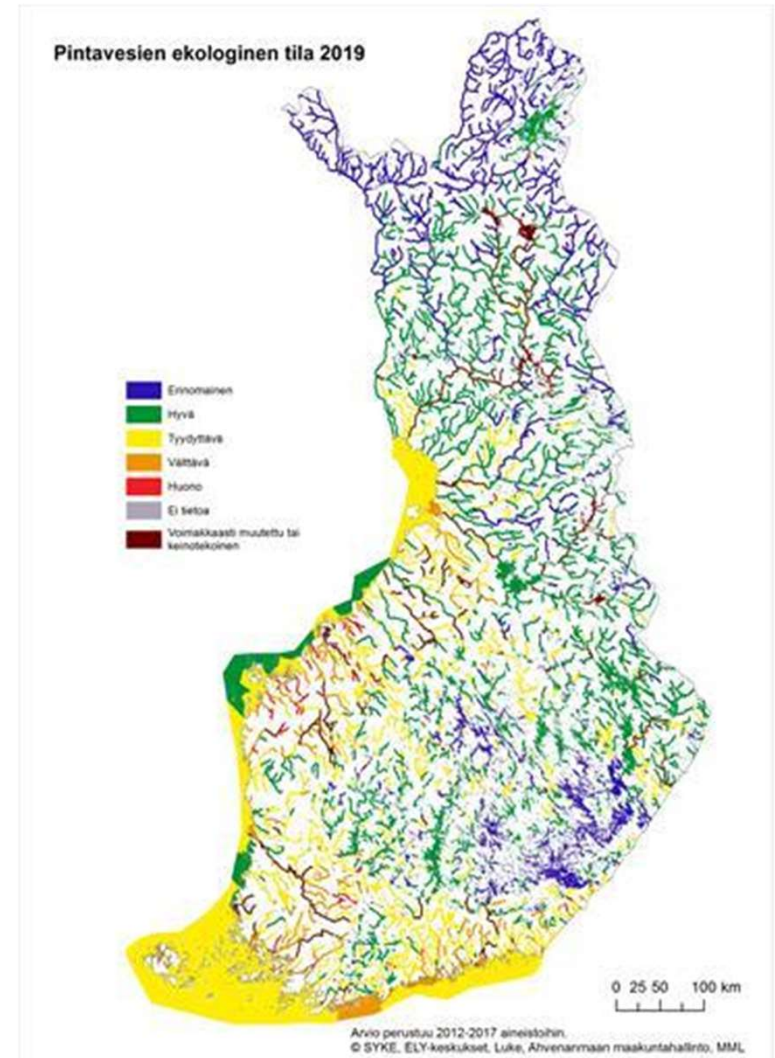


Rotariirit 1385 - 1430

Vesistön tilan seuranta

- Pintavesien ekologinen tila luokitellaan joka kuudes vuosi, viimeksi v.2019.
- Vesienhoidon tavoitteena v. 2027 on vähintään hyvä tila ja vesistön tilan heikkenemisen estäminen koko EU:ssa.
- Vesien tilaa seurataan kuitenkin jatkuvasti ja julkaistaan yhteistarkkailuraportteina, esim. Pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailu (uusin 2/2022)

□ <https://www.hel.fi/static/ymk/merialueen-seuranta/viimeisin-neljannesvuosiraportti.pdf>



Mikä ihmeen vesireppu?



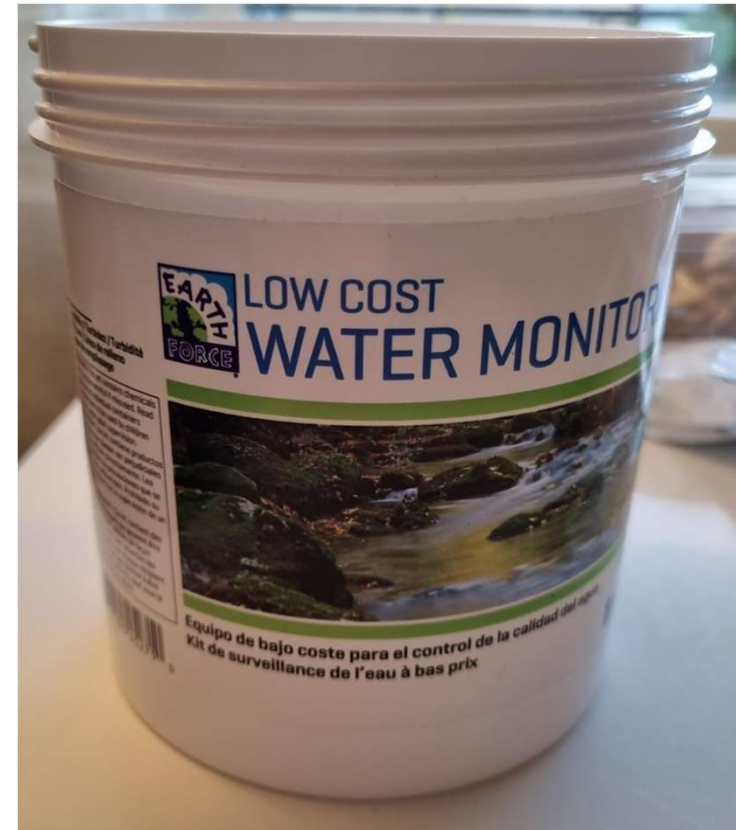
- Vesirepussa on tarvikkeet lähivesistösi kunnon tutkimiseen.
- Saadut tulokset voidaan kirjata Järvi-Wiki-tietokantaan.
- Repun ovat kehittäneet yhdessä rotarit ja SYKE (Suomen ympäristökeskus).
- Lähellä oleva rotaryklubi voi ostaa repun koululle eli reppu on koululle maksuton. Myös lisätarvikkeita voidaan toimittaa.
- Rotariklubit ovat lahjoittaneet reppuja käyttöön noin 450 eri puolille Suomea. Reppu on lahjoitettu pääosin kunkin alueen kouluille.
- Vesireppu voi ostaa myös itse. Sen hinta on 140 euroa (2022).
-





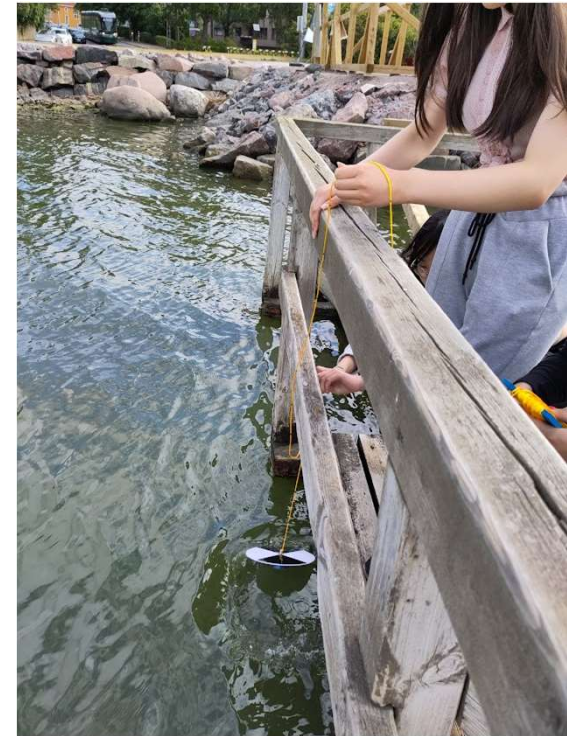
Vesiastia / tarvikkeiden säilytyspurkki

- Pakkausastiaa voi käyttää vesiastianana.
- Huuhtelee astiaa 2-3 kertaa tutkittavalla vedellä.
- Pidä astiaa pohjasta veden alla ja käännä astia virtaa vasten itsestäsi poispäin.
- Juoksuta vettä astiaan noin 30 s.
- Laita kansi päälle, kun astia on veden alla.
- **Huom! Labroissa on hyvä käyttää suojakäsineitä.**



Näkösyvyys

- Astian kanta voidaan käyttää näkösyvyyden mittaamiseen.
- Huom! Ennen lähtöä mittaamaan kiinnitä kanteen noin 2 m naru ja kannen alle jokin paino. Merkitse naruun mittapisteen noin 20 cm välein kannesta ylöspäin.
- Laske kansi tutkittavaan veteen. Katso, millä korkeudella kansi häviää näkyvistä. Vastaavasti nosta kanta ja katso, milloin kansi tulee näkyviin. Kirjaa tulosten keskiarvo.



- Näkösyvyyteen vaikuttavat kasviplanktonin määrä sekä maaperästä liukenevat humus ja savi. Näkösyvyys voi olla saven samentamissa vesissä 10 cm kun taas kirkasvetisissä järvissä tai meren ulkosaaristossa se voi olla jopa 10 metriä.
- Näkösyvyyden vähentyminen voi tarkoittaa kasviplanktonin määrän kasvua ja siten veden laadun heikkenemistä. Voimakkaat sateet tuovat vesistöihin maa-ainesta, joka voi hetkellisesti pienentää näkösyvyyttä. Voimakas aallokko ja ihmisten toimenpiteet (esim. ruoppaus) saattavat myös vaikuttaa näkösyvyyteen sekoittamalla vesistön pohjaa.

Turbiditeetti eli sameus

- Liimaa tarra näyteastian pohjaan sisäpuolelle.
- Täytä astia vedellä astian tarrassa olevaan merkkiin saakka.
- Vertaa, miltä pohjassa oleva merkki näyttää suhteessa mittausasteikkoon.
- Kirjaa tulos JTU-yksiköissä.



▫ Kuten näkösyvyyteen, veden sameuteen vaikuttavat kasviplanktonin määrä sekä maaperästä liukenevat humus ja savi. Sameus voi kertoa vesistön rehevöitymisestä, jos se johtuu kasviplanktonin lisääntymisestä.

▫ Jokivedet ovat yleensä selvästi järvivesiä sameampia, koska maa-ainesta irtoaa veteen enemmän. Kevättulvien aikana lumen sulaessa tai voimakkaiden sateiden jälkeen rannikon joet voivat olla erittäin sameita. 0 JTU = kirkas vesi, 40 JTU = lievästi samea, 100 JTU = sameahko vesi.



AK 2.3.2023

Sinilevähavainnot

- Samalla kun tarkistat sameutta, voit myös havainnoida sinilevää.
- Näkyykö jo rannassa levämassaa? Hajoaako levämassa hippusiksi, kun sitä koskettaa esim. oksalla?
- Näkyykö näytevedessä hippusia?
- Kirjaa tulokset.

▫ Sinilevät ovat mikroskooppisen pieniä syano- eli sinibakteereja, jotka pystyvät yhteyttämään levien ja kasvien tavoin. Ne ovat luonnollinen osa vesiluontoa, mutta runsaina esiintyminä muuttuvat haitallisiksi.

▫ Kasviplanktonin määrä kasvaa, kun vesistö rehevöityy. Erityisesti sinilevät hyötyvät rehevöitymisestä ja niiden massaesiintymät ovatkin tyypillisiä rehevissä, lämpimissä vesissä.

▫ Sinilevät voivat tuottaa ihoa ärsyttäviä yhdisteitä sekä hermo- tai maksamyrkkyjä. Sinilevien myrkyllisyys riippuu levälajista ja olosuhteista. Myrkyttömätkin sinilevät voivat aiheuttaa iho- ja hengitystieoireita. Kuollessaan levät vajoavat pohjaan, missä niiden hajoaminen kuluttaa happea.

pH (happamuus arvo)

- Täytä koeputki 10 ml rajaan saakka vedellä.
- Lisää **yksi** Wide Range pH testitabletti ja sulje putki. Ravista putkea, kunnes tabletti on hajonnut.
- Vertaa koeputken väriä asteikkoon ja kirjaa tulos.

- Veden normaali pH on lähellä neutraalia (pH 7,0). Vesien eliöstö on sopeutunut elämään pH-alueella 6,0 - 8,0.
- Suomen sisävesissä pH on yleensä lievästi hapan (pH 6,5 - 6,8) vesissä luontaisesti esiintyvistä humuksesta johtuen. Meriveden pH on korkeampi ja vaihtelee 8:n molemmiin puolin. Normaalisti pH on talvella hieman alhaisempi kuin kesällä. Kesäaikana levätuotanto kohottaa lievästi pintaveden pH-tasoa.
- Hyvin voimakas leväkukinta saattaa kohottaa pH:n arvoihin 8-10. Happamoituminen alkaa tuntua eliöstössä pH:n laskiessa tason 6,0 alapuolelle. Ensin katoavat simpukat, kotilot ja ravut. Kalojen lisääntyminen alkaa häiriintyä pH-tason 5,5 alapuolella.



Fosfaattipitoisuus

- Täytä koeputki 10 ml rajaun saakka vedellä.
- Lisää **yksi** Phosphorus testitabletti ja sulje putki. Ravista putkea, kunnes tabletti on hajonnut.
- Odota 5 min, kunnes sininen väri kehittyy.
- Vertaa koeputken väriä asteikkoon ja kirjaa tulos.



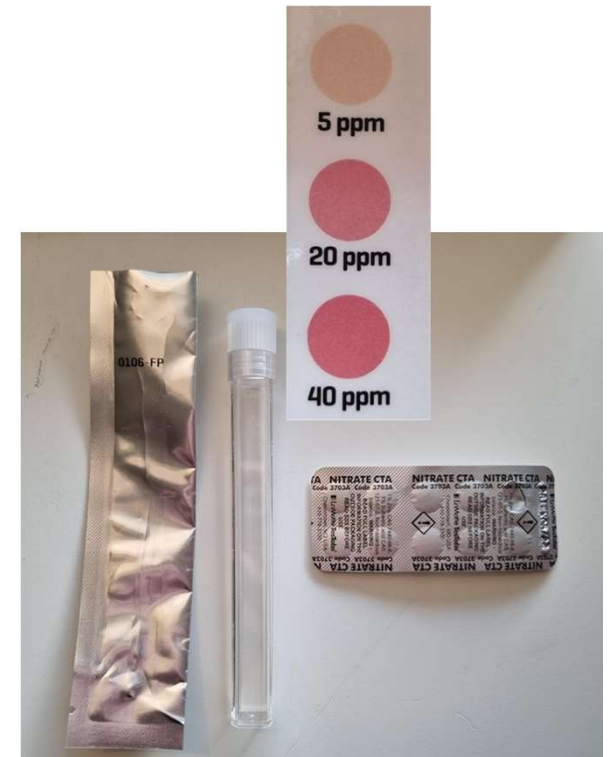
- Fosfori on ravinne, joka rajoittaa ja säätelee levien määrää. Fosforipitoisuus mitataan 1 m syvyydestä otetusta näytteestä.
- Pintavedessä on yleensä alempi fosforipitoisuus kuin pohjalla, sillä sedimentoituva aines vie fosforia alusveteen. Terveessä vesistössä, jossa ei ole alusveden happiongelmia, fosfori pidättyy sedimentoituessaan pohjalietteeseen. Mitä suuremmaksi päällysveden fosforipitoisuus kohoaa, sitä voimakkaampaa levätuotanto voi olla. Tuotannon lisääntyminen näkyy hapenkulutuksen voimistumisena sekä veden samentumisena. Myös veden pH voi kohota jopa voimakkaan emäksiseksi pintavedessä levätuotannon ollessa hurjimmillaan.
- Karuissa vesissä fosforipitoisuus on alle 12 µg/l, lievästi rehevissä vesissä 12-30 µg/l, rehevissä vesissä 30-50 µg/l ja erittäin rehevissä vesissä 50-100 µg/l.

No mikäs nyt? Vertaa väriä tulokorttiväriin



Nitraattipitoisuus (Typen määrä)

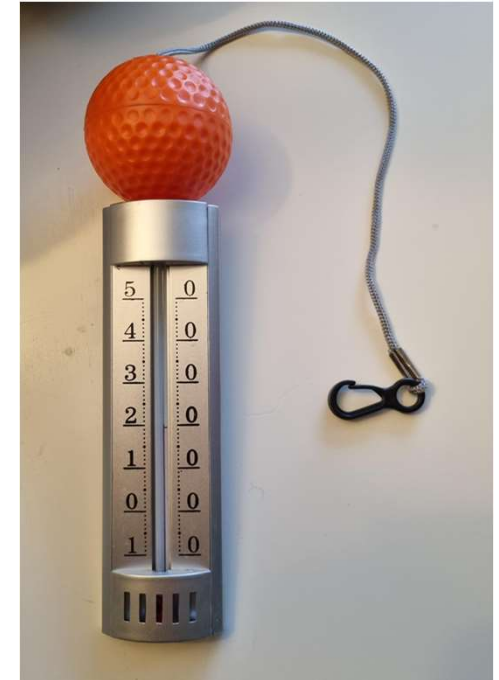
- Täytä 10 ml koeputki 5 ml rajaun saakka vedellä.
- Lisää **yksi** Nitrate testitabletti, sulje putki ja laita se heti suojakuoreen. Ravista putkea 2 min.
- Odota 5 min, kunnes punainen väri kehittyy.
- Ota koeputki kuoresta ja vertaa sen väriä asteikkoon. Kirjaa tulos.



- Luonnontilaisten ja kirkkaiden vesien kokonaistyyppipitoisuus on yleensä 200–500 µgN/l. Humusta sisältävien dystrofisten vesistöjen pitoisuudet ovat niitä korkeampia eli 400–800 µgN/l. Kun vesi on erittäin ruskeaa, on kokonaistyyppipitoisuus yli 1000 µgN/l. Peltoalueiden ojissa ovat pitoisuudet yleensä 2000–4000 µgN/l ja sateella ne ovat jopa yli 5000 µgN/l. Järven eri syvyyksissä on kokonaistyyppipitoisuuksilla luontaista vaihtelua. Kokonaistyyppipitoisuudet kasvavat syvemmälle mentäessä. Mikäli veden happipitoisuus alenee, esiintyy tyyppi pääasiassa ammoniumina. Kun pohjalieju muuttuu hapettomaksi, muuttuu myös osa sedimenttien tyyppiyhdisteistä ammoniumiksi.
- Nitraattipitoisuudet ovat kesällä yleensä niin pieniä kuin 5 µgNO₃-N/l, sillä päällysvedessä levät ottavat sen omaan käyttöönsä. Talvella, kun levä ei enää ole aktiivista, on nitraatin osuus kokonaistyyppistä suuri ja pitoisuudet voivat nousta jopa 500–1000 µgNO₃-N/l. Edellä oleva ei päde sinilevien tapauksessa, koska ne voivat ottaa typen suoraan ilmasta.

Lämpötila

- Pidä lämpömittaria noin 10 cm vedenpinnan alapuolella minuutin ajan.
- Nosta mittari, lue ja kirjaa lämpötila.
- Toista mittaus n. 1 km ylävirtaan, jos mahdollista.
- Huom. Myös testipurkin kylkeen on liimattu lämpömittari.



- Lämpötilamittauksilla voidaan selvittää järven tai meriveden kerrostuneisuutta. Vesi on raskainta 4 °C lämpötilassa.
- Talvella ja kesällä vesi on kerrostunut järvessä ja meressä lämpötilan mukaan. Kesällä lämpimämpi vesi on pinnalla ja kylmempi pohjalla. Talvella kerrostuneisuus on käänteinen eli kylmempi vesi on pinnalla ja lämpimämpi pohjalla. Jokivesiin, syvempiä suvantopaikkoja lukuunottamatta, kerrostuneisuutta ei yleensä pääse näin selvästi syntymään, vaan virtaava vesi tasaa lämpötilaa pinnan ja pohjan välillä.
- Tieto veden lämpötilasta tukee muiden vedestä otettavien analyysien tulosten tulkintaa. Veden lämpötilaa tarvitaan esim. happikyllästysasteen laskemiseen, koska veden happikyllästysarvo riippuu sen lämpötilasta. Kylmään veteen liukenee enemmän happea kuin lämpimään veteen.

Happipitoisuus

- Mittaa veden lämpötila.
- Upota koeputki näyteveteen ja täytä kokonaan.
- Lisää **kaksi** Dissolved Oxygen testitablettia putkeen. Sulje putki. Huolehdi, ettei putkeen jää ilmakuplia.
- Sekoita putkea, kunnes tabletit ovat hajonneet, noin **4 min**.
- Odota **5 min** kunnes väri on kehittynyt.
- Vertaa väriä asteikkoon ja kirjaa tulos.



Happipitoisuus, jatkuu

▫ Mittaa veden lämpötila. Katso taulukosta, mikä on happikyllästysarvo, %. Kirjaa tulos.

- Hyvä happipitoisuus on osoitus vesistön hyvästä kunnosta. Rehevässä järvessä tai merenlahdessa hapenkulutus voi voimistua ja aiheuttaa happivajetta.
- Vesistön ollessa kerrostunut lämpötilan mukaan pohjan läheisyydessä oleva vesi ei saa happitäydennystä ilmakehästä, vaan happea kuluu siellä pohjasedimentin aiheuttaman hapenkulutuksen ja pintavedestä pohjalle vajoavan aineksen hajoamisen aiheuttaman hapenkulutuksen takia.
- Pohjasedimentin ja pohjanläheisen veden happipitoisuuden vähentyminen on haitallista pohjaeläimille ja voi johtaa sisäiseen kuormitukseen, eli ravinteiden vapautumiseen pohjasedimentistä takaisin eliöstön käyttöön. Normaalissa puhtaana säilyneessä vesistössä pohjan läheisen veden happitilanne pysyy koko vuoden hyvänä. Yleensä myös virtaavien jokien happipitoisuus on hyvä.
- Jos veden happipitoisuus alittaa 5 milligrammaa litrassa (= 5 ppm), joillekin kalalajeille alkaa tulla oireita hapen puutteesta johtuen. Happipitoisuuksia vertailtaessa on kiinnitettävä huomiota myös happikyllästysasteeseen.
- Talvella, jolloin veden lämpötila on lähellä 0 °C, normaali pintaveden happipitoisuus on 12 - 13 mg/l (= 12 - 13 ppm). Happikyllästysarvo on tällöin 80 - 90 %.
- Kesällä vastaavasti lämpötilassa 18 - 20 °C normaali happipitoisuus on 8-9 mg/l (= 8 - 9 ppm). Happikyllästysaste on tällöin myös 80 - 90 %. Kesällä pintavedessä happikyllästysarvo voi myös olla yli 100 % jos vesistössä on runsaasti kasviplanktonia tuottamassa happea.

oC	0 ppm	4 ppm	8 ppm
2	0	29	58
4	0	31	61
6	0	32	64
8	0	34	68
10	0	35	71
12	0	37	74
14	0	39	78
16	0	41	81
18	0	42	84
20	0	44	88
22	0	46	92
24	0	48	95
26	0	49	99
28	0	51	102
30	0	53	106

Biologinen hapenkulutus, BOD

- Täytä pieni koeputki vedellä. Sulje putki ja kääri se alumiinifolioon. Pidä putkea huoneen lämpötilassa **5-7 päivää**.
- Ota putki foliosta. Lisää **kaksi** Dissolved Oxygen tablettia. Sulje putki ja varmista, ettei putkeen jää ilmakuplia. Kääntele putkea noin 5 min.
- Vertaa koeputken väriä asteikkoon ja vedestä testaamaasi happipitoisuuteen. Näiden erotus on tulos. Kirjaa tulos.

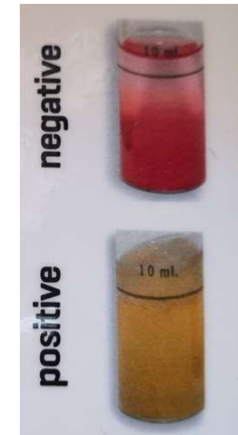


BOD-arvo on puhtaissa vesissä alle 2 mg/l, jolloin sillä ei ole vaikutusta itse vesistön happitasapainoon.

Biologisen hapenkulutuksen vaikutus vesistössä on erilainen talvella kuin kesällä. Koska hajottajabakteerien aktiivisuus on lämpötilasta riippuvainen, hajotus tapahtuu talvella alhaisessa lämpötilassa oleellisesti hitaammin kuin kesällä. Virtaavissa vesissä tämä merkitsee vaikutusten leviämistä talvella laajemmalle.

Kolibakteerit

- Täytä valmis koeputki 10 ml rajaan saakka vedellä.
- Sulje putki ja aseta se pystyasentoon niin, että tabletti on putken pohjalla.
- Pidä putkea huoneen lämpötilassa 48 tuntia. Älä koske putkeen.
- Vertaa koeputken väriä asteikkoon. Kirjaa tulos. Älä käytä tätä putkea uudelleen!



Ulosteperäisen kuormituksen indikaattoreina käytetään ulosteissa normaalisti erittäin runsaina esiintyviä fekaalisia kolibakteereja ja fekaalisia streptokokkeja. Nämä eivät ole varsinaisia taudin aiheuttajia, mutta niiden esiintyminen kertoo mahdollisesta riskistä, että vedessä voi olla myös taudin aiheuttajia. Jätevesien lisäksi normaali hajaasutus mukaan lukien karjatalous aiheuttavat ulosteperäistä kuormitusta. Myös kaupunkialueiden hulevesissä on usein ulostebakteereja (koirien jätökset yms.).

Vesien laatuluokitus	Fekaaliset kolit	Fekaaliset streptokokit
Talousvesi	alle 1 kpl/dl	alle 1 kpl/dl
uimiseen sopiva vesi	alle 500 kpl/dl	alle 200 kpl/dl



Vesirepun sisältö

- **Vesiastia**
- **Lämpömittari**
- **Secchi-näkösyvyysslevy**
- **Sameuden ja sinilevän arviointi**
- **Koeputket ja reagenssitabletit**
 - **Happipitoisuus**
 - **pH**
 - **Ravinteet typpi ja fosfori**
 - **Biologinen hapenkulutus**
 - **Bakteerit**
- **Kenttäohjeita / Aloitusohjeet / Mittaustaulukot**
- **Ohjekirja + Reagenssien turvaohjeet**
- **Reppu**





Mittaustulokset rekisteriin

▫ Tulokset voidaan lähettää SYKE:n ylläpitämään Järvi-meri Wikiin

▫ <https://www.jarviwiki.fi/wiki/Etusivu>

▫ Ohje löytyy sivulta

▫ <https://www.jarviwiki.fi/wiki/J%C3%A4rviwiki:Ohje>

▫ Ja suoraan tiedon talletukseen pääsee seuraavalla linkillä:

▫ <https://www.jarviwiki.fi/wiki/Havaintol%C3%A4hetti>

▫

Havaintolähetti – Järvi-meriwiki x +

jarviwiki.fi/wiki/Havaintolähetti

Järvi-meriwiki?

Järvet

Merialueet

Kasvit ja eläimet

Havainnot

Osallistuminen


Työkalut

Havaintolähetti

Havaintolähetti on älypuhelimille suunniteltu verkkosovellus, jolla voi helposti tallentaa havaintoja Järvi-meriwikiin esimerkiksi suoraan havaintopaikalta. Havaintolähetti toimii verkkoselaimessa eikä sitä asenneta sovelluskaupasta.

Käynnistä Havaintolähetti

Täällä Havaintolähettiä on viimeksi käytetty



Uusimmat havainnot

1. maaliskuu 2023 22:40
Kuivasjärvi (35.561.1.004)
Yhtenäinen jääpeite (45 cm)
Havaintopaikka 1

1. maaliskuu 2023 22:39
Linnanjärvi (35.533.1.005)
Yhtenäinen jääpeite (45 cm)
Havaintopaikka 1

1. maaliskuu 2023 13:03
Saimaa (04.112.1.001)
111 kg/m³
35 cm (lumipeite)

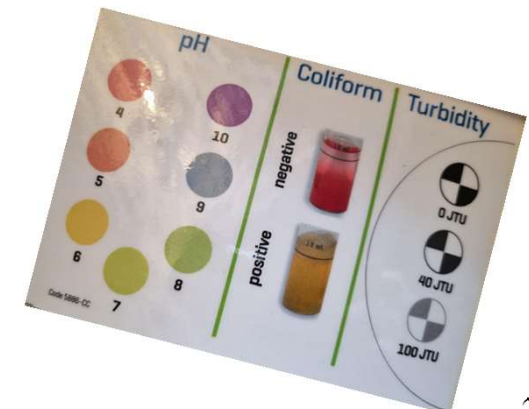
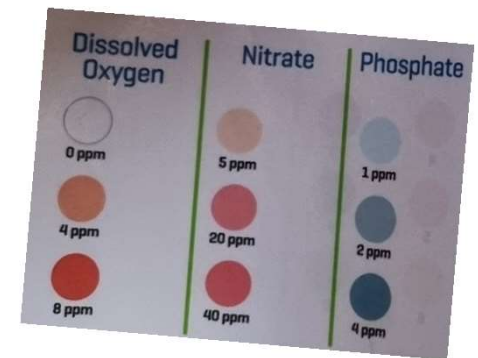
Järvi-meriwikissä käytetään evästeitä palvelun käytön helpottamiseksi. Niitä ei käytetä käyttäjien seuraamiseen.

Lue lisää

Selvä

Oppimista

- Miten mittauksia tehdään?
- Onko mittaustulos oikein?
- Yksiköt?
- Mitä yhteyksiä on eri mittaustulosten välillä?
- Onko vesistön tila hyvä? Mitä voidaan tehdä?
- Miten yhteinen tietokanta toimii?
- Jne.





Mittaustulokset

MITTAUKSET

ARVIOINTI

	# pvm		1	2	3	4	5	Erinom ainen	Hyvä	Välttävä	Huo no
Lämpötila	oC										
Näkösyvyys	cm										
Sinilevät	+/-								-		+
Sameus	JTU							0	0-40	40-100	100
pH								7	6 8		5 9
Fosfaatti	ppm	mg/l							1	2	4
Nitraatti	ppm	mg/l								5	20- 40
Kolibakteerit									-		+
Happipitoisuus	%							91-110	71-90	51-70	Alle 50
Biologinen	ppm	mg/l						0	4	8	

Reagenssit - turvatukiohje

		Kemikaali	CAS-nro	Pitoisuus-%
pH	6459A	Metyylipunainen Kresolipunainen Bromitymolisininen Apuaine	493-52-7 1733-12-6 76-59-5 0-0-0000	<0,1% <0,1% <0,1% 99%
Fosfaatti	5422A	Ammoniummolybdaatti- tetrahydraatti Natriumbisulfaatti	12054-85-2 7681-38-1	2% 10-15%
Nitraatti	3703A	Sinkkipöly Sulfaniilihappo	7440-66-6 121-57-3	1% 1%
Kolibakteerit	4890	Polyetyleeniglykoli	25322-68-3	5-10%
Happipitoisuus Biologinen hapenkulutus	3976A	Ei haitallinen		

Lähde:

<https://lamotte.com/support/product-documentation/safety-data-sheets-sds-search/>