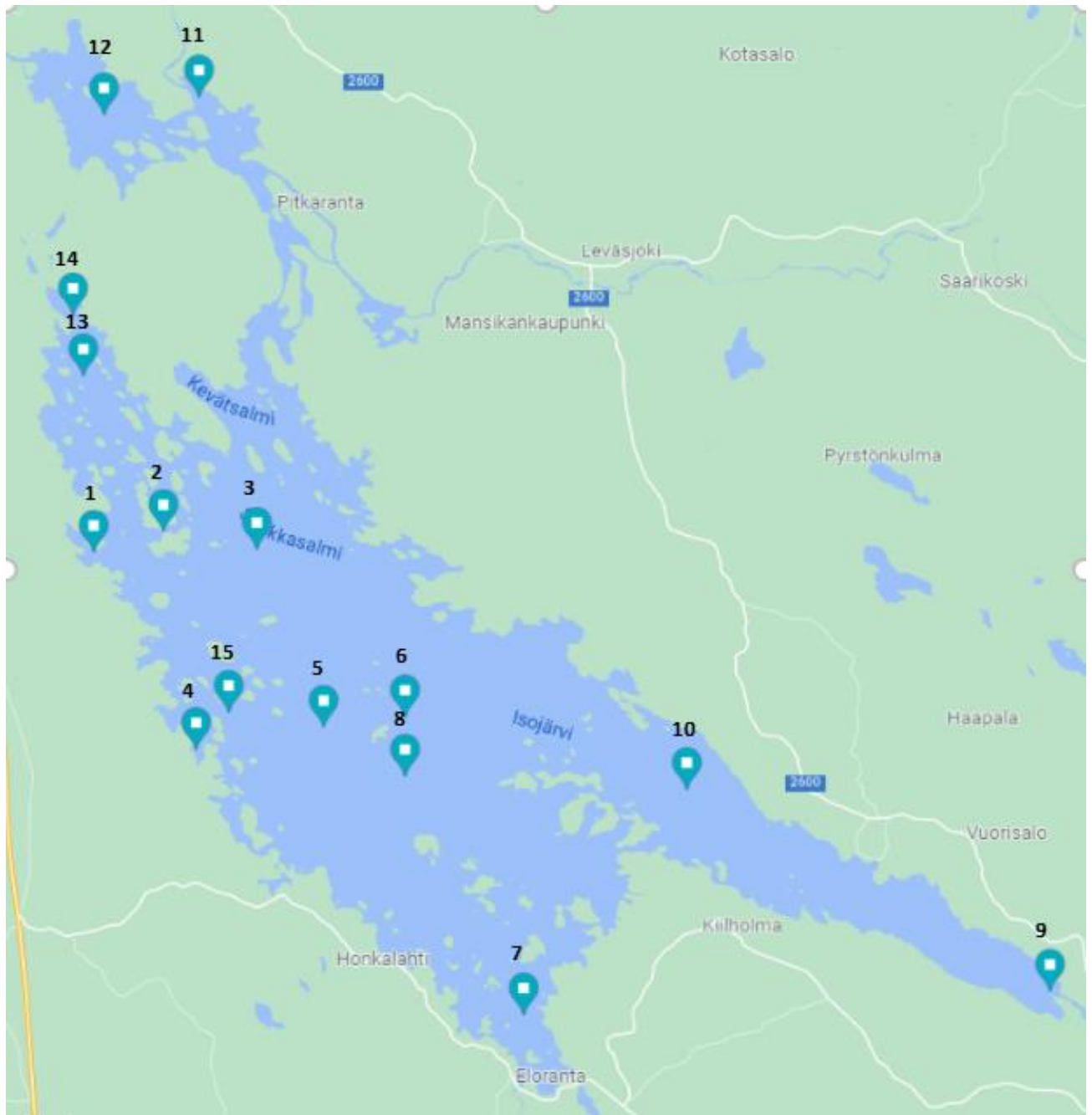


# ISOJÄRVEN VEDENLAADUN MITTAUS

## Mittapisteet

Isojärven vedenlaatua mitattiin alla näkyvistä mittauspisteistä 6.9.2021. Mittauspisteet ovat samat kuin ne olivat 6.9.1971 tehdyssä mittauksessa. Näytteet otettiin n. 30 cm syvyydestä.



Alla olevassa taulukossa on esitetty mittapisteiden koordinaatit, jotka otettiin ylös mittausta tehdessä. Lisäksi mittapisteestä otettiin talteen järven syvyys ko. pisteessä. Mittauspäivänä järven veden lämpötila oli noin 13 astetta.

| <b>Näyte</b> | <b>Paikka</b>               | <b>Koordinaatit</b>  | <b>Syvyys mittauspaikan kohdalla (m)</b> |
|--------------|-----------------------------|----------------------|--|
| 1            | Sarenin lahti               | 61 45.46N, 21 44.65E | 1,1                                      |
| 2            | Jänissaaren salmi           | 61 45.60N, 21 45.62E | 1,5                                      |
| 3            | Ronttoon selkä (Vahtisaari) | 61 45.48N, 21 46.92E | 4,8                                      |
| 4            | Hautalahti                  | 61 44.17N, 21 46.07E | 0,6                                      |
| 5            | Hautalahdesta n 2km selälle | 61 44.31N, 21 47.85E | 6,8                                      |
| 6            | Ison Kaijan edestä          | 61 44.38N, 21 48.98E | 4,5                                      |
| 7            | Salmuslahti                 | 61 42.42N, 21 50.62E | 2,7                                      |
| 8            | Enkvistin selkä             | 61 43.99N, 21 48.97E | 4,8                                      |
| 9            | Pomarkun jokisuu            | 61 42.58N, 21 57.93E | 3  |
| 10           | Vähäselkä                   | 61 43.90N, 21 52.88E | 4,5                                      |
| 11           | Otamon jokisuu              | 61 48.45N, 21 46.12E | 1  |
| 12           | Haudanselkä                 | 61 48.34N, 21 44.80E | 1  |
| 13           | Hirvikoskin lahti           | 61 46.62N, 21 44.50E | 1,2                                      |
| 14           | Kaivannon lahti             | 61 47.02N, 21 44.35E | 0,6                                      |
| 15           | Kolmoisluoto                | 61 44.41N, 21 46.52E | 2,8                                      |

## Yhteenveto tuloksista

Alla on esitetty laboratorista saadut tulokset. Toisessa taulukossa on vastaavat sanalliset arvot. Raja-arvot ja sanallisten arvioiden lähteet on kerrottu myöhemmin tarkoissa tuloksissa.

| Näyte | Paikka                      | E. coli<br>MPN/dl | Suolistop.<br>enterokokit<br>pmy/dl | hapettavuus<br>mg/l O2 | fosfori<br>µg/l | typpi µg/l |
|-------|-----------------------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------|-----------------|------------|
| 1     | Sarenin lahti               | <1                | <1                                  | 15                     | 35              | 600        |
| 2     | Jänissaaren salmi           | <1                | <1                                  | 14                     | 34              | 540        |
| 3     | Ronttoon selkä (Vahtisaari) | 1                 | <1                                  | 14                     | 36              | 560        |
| 4     | Hautalahti                  | 4                 | <1                                  | 13                     | 34              | 550        |
| 5     | Hautalahd. n 2km selälle    | 1                 | <1                                  | 14                     | 35              | 520        |
| 6     | Ison Kaijan edestä          | 1                 | <1                                  | 15                     | 37              | 570        |
| 7     | Salmuslahti                 | <1                | <1                                  | 14                     | 36              | 570        |
| 8     | Enkvistin selkä             | <1                | <1                                  | 14                     | 36              | 550        |
| 9     | Pomarkun jokisuu            | 71                | 20                                  | 33                     | 52              | 1300       |
| 10    | Vähäselkä                   | <1                | 1                                   | 21                     | 42              | 870        |
| 11    | Otamon jokisuu              | 67                | 13                                  | 33                     | 47              | 900        |
| 12    | Haudanselkä                 | 22                | 16                                  | 23                     | 40              | 750        |
| 13    | Hirvikoskin lahti           | <1                | 1                                   | 14                     | 34              | 590        |
| 14    | Kaivannon lahti             | 4                 | 3                                   | 13                     | 33              | 580        |
| 15    | Kolmoisluoto                | 2                 | 8                                   | 13                     | 37              | 540        |

| Näyte | Paikka                         | E. coli<br>MPN/dl | Suolistop.<br>enterokokit<br>pmy/dl | hapettavuus<br>mg/l O2 | fosfori<br>µg/l | typpi µg/l      |
|-------|--------------------------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| 1     | Sarenin lahti                  | erinomainen       | erinomainen                         | välttävä               | rehevä          | rehevä          |
| 2     | Jänissaaren salmi              | erinomainen       | erinomainen                         | välttävä               | rehevä          | lievästi rehevä |
| 3     | Ronttoon selkä<br>(Vahtisaari) | erinomainen       | erinomainen                         | välttävä               | rehevä          | lievästi rehevä |
| 4     | Hautalahti                     | erinomainen       | erinomainen                         | välttävä               | rehevä          | lievästi rehevä |
| 5     | Hautal. 2km selälle            | erinomainen       | erinomainen                         | välttävä               | rehevä          | lievästi rehevä |
| 6     | Ison Kaijan edestä             | erinomainen       | erinomainen                         | välttävä               | rehevä          | lievästi rehevä |
| 7     | Salmuslahti                    | erinomainen       | erinomainen                         | välttävä               | rehevä          | lievästi rehevä |
| 8     | Enkvistin selkä                | erinomainen       | erinomainen                         | välttävä               | rehevä          | lievästi rehevä |
| 9     | Pomarkun jokisuu               | tydyttävä         | erinomainen                         | huono                  | rehevä          | rehevä          |
| 10    | Vähäselkä                      | erinomainen       | erinomainen                         | huono                  | rehevä          | rehevä          |
| 11    | Otamon jokisuu                 | tydyttävä         | erinomainen                         | huono                  | rehevä          | rehevä          |
| 12    | Haudanselkä                    | hyvä              | erinomainen                         | huono                  | rehevä          | rehevä          |
| 13    | Hirvikoskin lahti              | erinomainen       | erinomainen                         | välttävä               | rehevä          | lievästi rehevä |
| 14    | Kaivannon lahti                | erinomainen       | erinomainen                         | välttävä               | rehevä          | lievästi rehevä |
| 15    | Kolmoisluoto                   | erinomainen       | erinomainen                         | välttävä               | rehevä          | lievästi rehevä |

## Yksittäiset tulokset

### Ulostebakteerit

Isojärvestä vuonna 1971 tehdyssä tutkimuksessa järivedestä oli mitattu ainoastaan ulostebakteereja.

*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 haja-asutus mukaan lukien karjatalous aiheuttavat ulosteperäistä kuormitusta. Myös kaupunkialueiden hulevesissä on usein ulostebakteereja (koirien jätökset yms.). (Vesistötulosten tulkinta – opasvihkonen)*

*Suolistoperäiset enterokokit ovat osa Streptococcus sukua ja aiemmin niistä käytettiin nimitystä fekaaliset streptokokit. Ihmisen ulosteessa enterokokkeja on yleensä vähemmän kuin E. coli -bakteereja. Tietyvästi eläinten ulosteessa sen sijaan enterokkeja esiintyy suhteessa E. coli -bakteereja enemmän. Suolistoperäisiä enterokokkeja esiintyy runsaasti jätevesissä sekä jätevesien tai ulosteiden saastuttamissa vesissä. Runsaat enterokokkilöydökset yhdessä E. coli -bakteerilöydösten kanssa viittaavat yleensä tuoreeseen, todennäköisesti jäteveden aiheuttamaan saastumiseen. Mikäli enterokokkipitoisuudet ovat E. coli -bakteerin pitoisuuksia suuremmat, voi kyseessä olla eläinperäinen tai jo aikaisemmin tapahtunut saastuminen. (Sosiaali- ja terveysministeriö uimavesiasetus)*

- Termostabiilit kolimuotoiset bakteerit = E. coli = fekaalinen kolibakteeri
- Suolistoperäinen enterokokki = fekaalinen streptokokki = Enterokokit

| Näyte | Paikka                      | E. coli |      |        | Suolistop. enterokokit |      |        |
|-------|-----------------------------|---------|------|--------|------------------------|------|--------|
|       |                             | 1971    | 2021 | erotus | 1971                   | 2021 | erotus |
| 1     | Sarenin lahti               |         | <1   |        | 26                     | <1   | -26    |
| 2     | Jänissaaren salmi           |         | <1   |        | 18                     | <1   | -18    |
| 3     | Ronttoon selkä (Vahtisaari) |         | 1    | +1     | 28                     | <1   | -28    |
| 4     | Hautalahti                  |         | 4    | +4     | 0                      | <1   |        |
| 5     | Hautalahd. n 2km selälle    | 0       | 1    | +1     | 2                      | <1   | -2     |
| 6     | Ison Kaijan edestä          |         | 1    | +1     | 0                      | <1   |        |
| 7     | Salmuslahti                 |         | <1   |        | 24                     | <1   | -24    |
| 8     | Enkvistin selkä             |         | <1   |        | 0                      | <1   |        |
| 9     | Pomarkun jokisuu            | 21      | 71   | +50    | 96                     | 20   | -76    |
| 10    | Vähäselkä                   |         | <1   |        | 74                     | 1    | -73    |
| 11    | Otamon jokisuu              | 49      | 67   | +18    | 2                      | 13   | +11    |
| 12    | Haudanselkä                 |         | 22   | +22    | 4                      | 16   | +12    |
| 13    | Hirvikoskin lahti           |         | <1   |        | 4                      | 1    | -3     |
| 14    | Kaivannon lahti             |         | 4    | +4     | 30                     | 3    | -27    |
| 15    | Kolmoisluoto                | 2       | 2    | 0      | 22                     | 8    | -14    |

Erinomaisen uimaveden laatuluokitus on E. coli <500 ja suolistoperäiset enterokokit <200. Lähde sosiaali- ja terveysministeriön dokumentti <https://finlex.fi/data/sdliite/liite/5516.pdf>. Vastaavat rajat talousvedelle ovat 0, eli talousvedessä näitä bakteereja ei saa esiintyä. KVVY:n ”Vesistötulosten tulkinta – opasvihkonen”-dokumentissa E. coli rajat ovat

- erinomainen: alle 10
- hyvä 10-50
- tyydyttävä 50-100
- välttävä 100-1000
- huono yli 1000

## Hapettuvuus ja hapen kyllästysprosentti

Mittauksessa ei otettu veden lämpötilaa joka pisteestä talteen, mutta vesi oli noin 13 asteista. Tämä tieto tarvitaan jotta voidaan laskea vedelle hapen kylläisyysluku. Tarkan kylläisyysluvun määrittämiseen pitäisi tietää vielä ilmanpaine, mutta taulukosta

(<https://www.edu.helsinki.fi/malu/kirjasto/vesi/main.htm>) voidaan päätellä että kylläisyysluku on noin 10mg/l. Tätä käyttäen voidaan laskea veden happikylläisyyden prosentti.

*Hapen kyllästysprosentilla eli kyllästysasteella tarkoitetaan todettua hapen määrää prosentteina siitä määrästä, jonka vesi voi enintään sisältää ko. lämpötilassa. Kylmä vesi voi sisältää enemmän happea kuin lämmin. Rajat hapen kyllästysprosentille:*

- 85-110 % Erinomainen
- 80-110 % Hyvä
- 70-80 ja 110-120 % Tyydyttävä
- 40-70 ja 120-150 % Välttävä
- 0 ja > 150 % Huono

| Näyte | Paikka                      | hapettuvuus<br>mg/l O <sub>2</sub> | happi %<br>(kylläisyys 10<br>mg/l) | arvosana     |
|-------|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------|
| 1     | Sarenin lahti               | <1                                 | 150 %                              | välttävä     |
| 2     | Jänissaaren salmi           | <1                                 | 140 %                              | välttävä     |
| 3     | Ronttoon selkä (Vahtisaari) | 1                                  | 140 %                              | välttävä     |
| 4     | Hautalahti                  | 4                                  | 130 %                              | välttävä     |
| 5     | Hautalahdesta n 2km selälle | 1                                  | 140 %                              | välttävä     |
| 6     | Ison Kaijan edestä          | 1                                  | 150 %                              | välttävä     |
| 7     | Salmuslahti                 | <1                                 | 140 %                              | välttävä     |
| 8     | Enkvistin selkä             | <1                                 | 140 %                              | välttävä     |
| 9     | Pomarkun jokisuu            | 71                                 | 330 %                              | huono        |
| 10    | Vähäselkä                   | <1                                 | 210 %                              | huono        |
| 11    | Otamon jokisuu              | 67                                 | 330 %                              | huono        |
| 12    | Haudanselkä                 | 22                                 | 230 %                              | huono        |
| 13    | Hirvikoskin lahti           | <1                                 | 140 %                              | välttävä     |
| 14    | Kaivannon lahti             | 4                                  | 130 %                              | välttävä     |
| 15    | Kolmoisluoto                | 2                                  | 130 %                              | välttävä     |
|       | <b>keskiarvo</b>            | <b>17,5</b>                        | <b>175 %</b>                       | <b>huono</b> |

Selitys järven korkealle happipitoisuudelle löytyy varmasti levästä, jota oli mittauspäivänäkin nähtävissä monessa kohdin. "Hypertrofinen järvi"-artikkelissa Wikipediassa ([https://fi.wikipedia.org/wiki/Hypertrofinen\\_j%C3%A4rvi](https://fi.wikipedia.org/wiki/Hypertrofinen_j%C3%A4rvi)) kerrotaan näin:

*Kuten edellä todettiin, päällysvedessä kasviplanktonin perustuotanto kiihtyy auringon valossa runsaiden ravinnevarantojen turvin niin voimakkaaksi, että yhteyttämisessä syntyvä happi lisää ennestään hapekasta tilannetta pahemmaksi. Samalla tavoin, kuin hapenpuute rasittaa happea käyttäviä eliöitä, rasittaa liikahappi ylikylläisessä tilanteessa samoja eliöitä. Esimerkiksi kalojen kidukset kärsivät liiasta hapesta ja jo viisi prosenttiyksikköä liikaa happea vaurioittaa niiden kiduksia.*

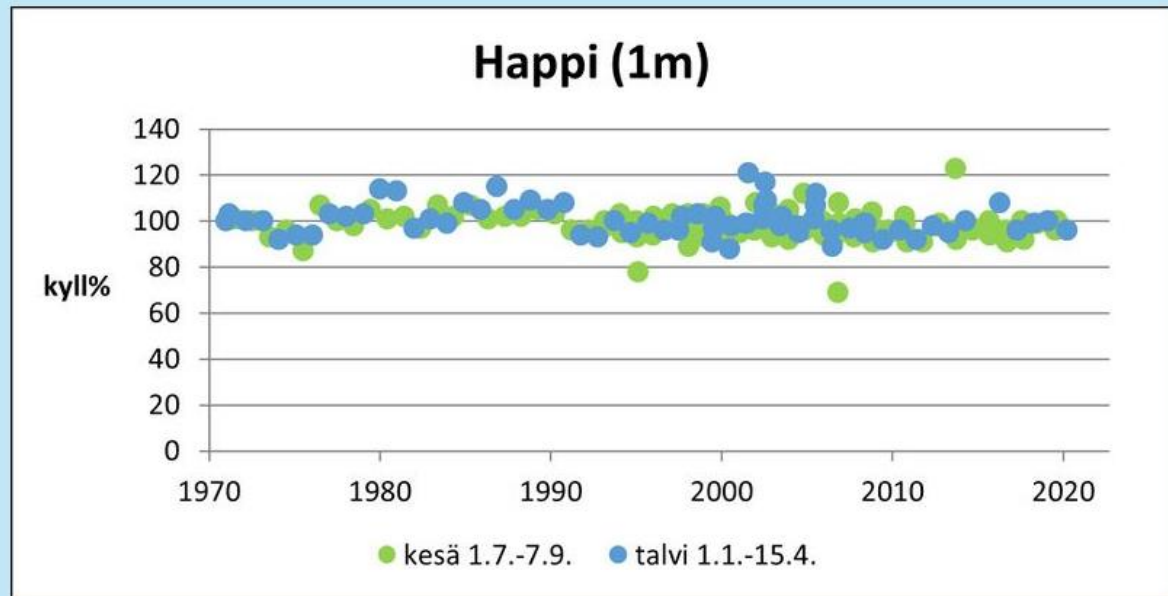
Vertailuna Säskylän Pyhäjärven hapen kyllästysprosentin mittaustulokset  
(<https://www.jarviwiki.fi/wiki/Tiedosto:Pyh%C3%A4j%C3%A4rviHappi1m.jpg>) =>

## Tiedosto:PyhäjärviHappi1m.jpg

Tiedosto

Tiedoston historia

Tiedoston käyttö



## Fosfori

Kokonaisfosfori tarkoittaa veden sisältämän fosforin eri muotojen kokonaismäärää. Tärkeä veden rehevyyden arvioinnissa käytetty ravinnepitoisuus. Kesäikana otetut näytteet kuvaavat parhaiten veden rehevyytensä. Fosforia pääsee veteen luonnonhuuhtoutumana fosforipitoisista kivistä rapautumalla ja ihmistoiminnasta lähinnä maa- ja metsätaloudesta, asutuksen, turvetuotannon, kalankasvatuksen ja teollisuuden jätevesistä.

(<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B8A7CACB5-3A30-4443-8470-E612AEBCF5FA%7D/91995>)

Raja-arvot fosforille:

- <15 karu
- 15-25 lievästi rehevä
- 25-100 rehevä
- >100 erittäin rehevä

| Näyte | Paikka                      | fosfori µg/l | arvosana      |
|-------|-----------------------------|--------------|---------------|
| 1     | Sarenin lahti               | 35           | rehevä        |
| 2     | Jänissaaren salmi           | 34           | rehevä        |
| 3     | Ronttoon selkä (Vahtisaari) | 36           | rehevä        |
| 4     | Hautalahti                  | 34           | rehevä        |
| 5     | Hautalahdesta n 2km selälle | 35           | rehevä        |
| 6     | Ison Kaijan edestä          | 37           | rehevä        |
| 7     | Salmuslahti                 | 36           | rehevä        |
| 8     | Enkvistin selkä             | 36           | rehevä        |
| 9     | Pomarkun jokisuu            | 52           | rehevä        |
| 10    | Vähäselkä                   | 42           | rehevä        |
| 11    | Otamon jokisuu              | 47           | rehevä        |
| 12    | Haudanselkä                 | 40           | rehevä        |
| 13    | Hirvikoskin lahti           | 34           | rehevä        |
| 14    | Kaivannon lahti             | 33           | rehevä        |
| 15    | Kolmoisluoto                | 37           | rehevä        |
|       | <b>keskiarvo</b>            | <b>37,9</b>  | <b>rehevä</b> |

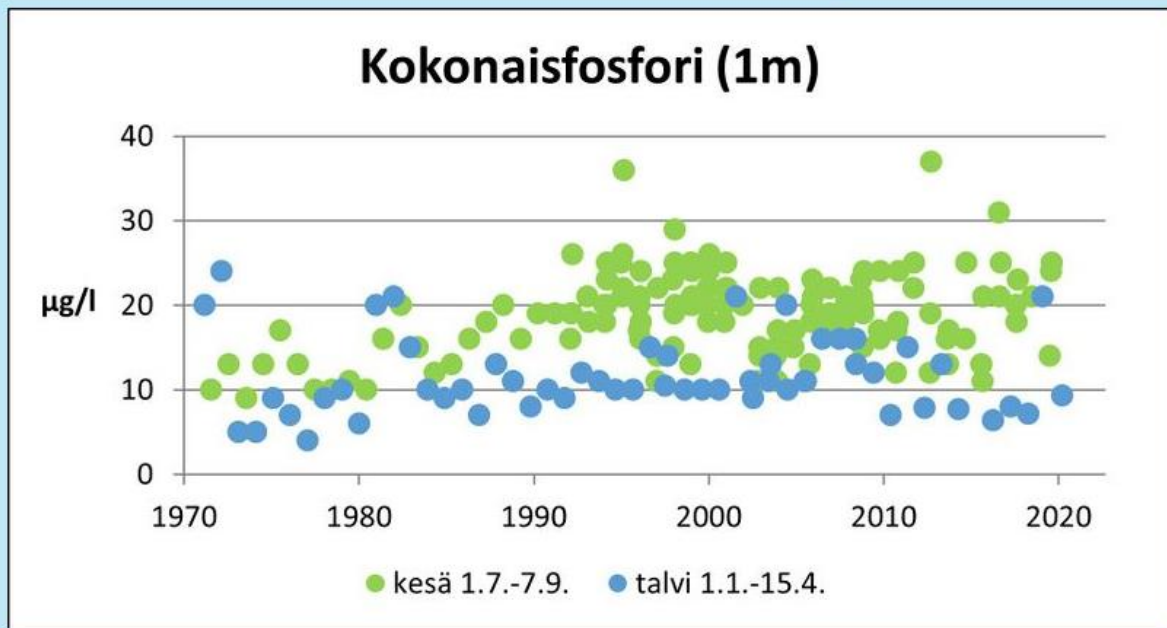
Vertailuna Säkyän Pyhäjärven kokonaisfosforin mittaukset

(<https://www.jarviwiki.fi/wiki/Tiedosto:Pyh%C3%A4j%C3%A4rviKokP.jpg>)



# Tiedosto:PyhäjärviKokP.jpg

[Tiedosto](#) [Tiedoston historia](#) [Tiedoston käyttö](#)



## Typpi

Tulos kertoo vedessä olevan typen kokonaismäärän. Typpi on fosforin ohella tärkeä vesien tuotannon ja rehevyyden arvioinnissa. Vesistöihin tulee typpeä jätevesien, valumavesien ja sadevesien mukana. Valuma-alueen peltovaltaisuus lisää typpikuormitusta. Levät käyttävät typpeä kasvuunsa, ja yhdyskuntien typpipitoiset jätevedet voivat aiheuttaa vesistöissä hapen kulutusta. Kokonaistyyppi on fosforin ohella rehevöitymisen kannalta tärkeä ravinne. Kesäikana otetut näytteet kuvaavat parhaiten veden rehevyytensä. Tyypillisiä typpikuormituksen lähteitä; maa- ja metsätalous, asutuksen jätevedet, turvetuotanto ja teollisuuden jätevedet. ([https://www.vanajavesi.fi/2018/wp-content/uploads/2014/02/vvk\\_vedenlaatuopas\\_vedos\\_191213.pdf](https://www.vanajavesi.fi/2018/wp-content/uploads/2014/02/vvk_vedenlaatuopas_vedos_191213.pdf))

Raja-arvot typpelle:

- <400 karu
- 400-600 lievästi rehevä
- 600-1500 rehevä
- >1500 erittäin rehevä

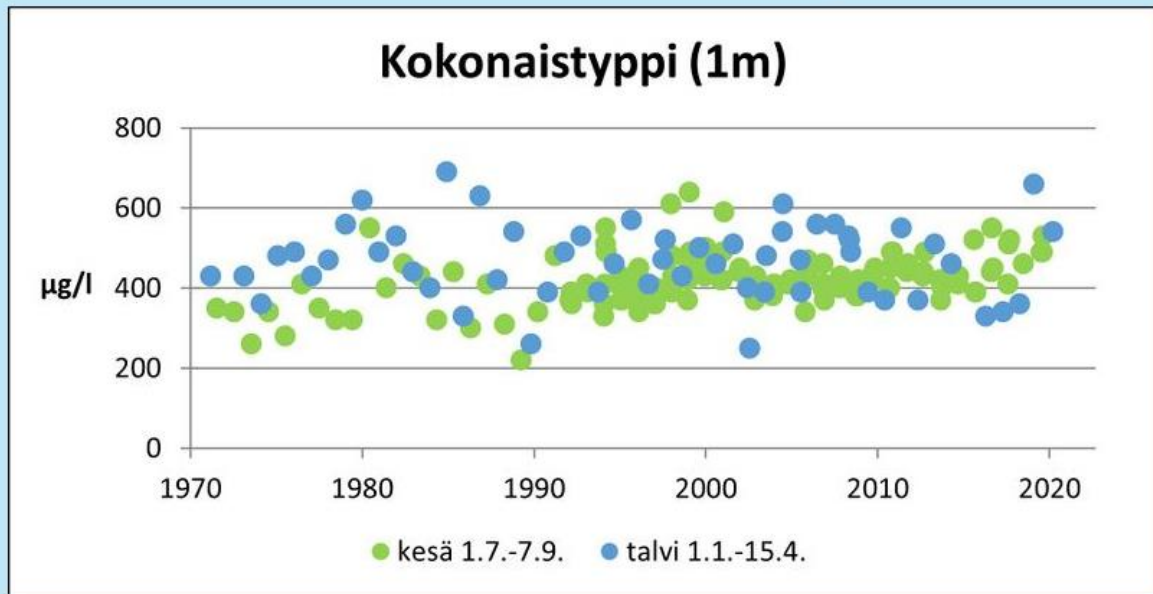
| Näyte | Paikka                      | typpi µg/l | arvosana        |
|-------|-----------------------------|------------|-----------------|
| 1     | Sarenin lahti               | 600        | rehevä          |
| 2     | Jänissaaren salmi           | 540        | lievästi rehevä |
| 3     | Ronttoon selkä (Vahtisaari) | 560        | lievästi rehevä |
| 4     | Hautalahti                  | 550        | lievästi rehevä |
| 5     | Hautalahdesta n 2km selälle | 520        | lievästi rehevä |
| 6     | Ison Kaijan edestä          | 570        | lievästi rehevä |
| 7     | Salmuslahti                 | 570        | lievästi rehevä |
| 8     | Enkvistin selkä             | 550        | lievästi rehevä |
| 9     | Pomarkun jokisuu            | 1300       | rehevä          |
| 10    | Vähäselkä                   | 870        | rehevä          |
| 11    | Otamon jokisuu              | 900        | rehevä          |
| 12    | Haudanselkä                 | 750        | rehevä          |
| 13    | Hirvikoskin lahti           | 590        | lievästi rehevä |
| 14    | Kaivannon lahti             | 580        | lievästi rehevä |
| 15    | Kolmoisluoto                | 540        | lievästi rehevä |
|       | <b>keskiarvo</b>            | <b>670</b> | <b>rehevä</b>   |

Vertailuna Säskylän Pyhäjärven kokonaistypen mittaukset

(<https://www.jarviwiki.fi/wiki/Tiedosto:Pyh%C3%A4j%C3%A4rviKokN.jpg>)

## Tiedosto:PyhäjärviKokN.jpg

Tiedosto Tiedoston historia Tiedoston käyttö



Kaikkien tulosten vertailu Säskylän Pyhäjärveen:

|                  | <b>happi %</b> | <b>fosfori</b> | <b>typpi</b> |
|------------------|----------------|----------------|--------------|
| <b>Isojärvi</b>  | 130-330%       | 33-52          | 520-1300     |
| <b>Pyhäjärvi</b> | 95-105%        | 12-25          | 450-500      |

# Vuoden 1971 mittaustulokset

TAMPEREEN KAUPUNGINLABORATORIO

HATANPÄÄNKATU 4 PUH. 32 227

TAMPERE 10.9.-71

NUMERO 2126 - 2140

TYÖ järvivesien bakteriologisia tutkimuksia

TILAAJA Isojärvi-Seura ry, Eino Jokela, Satakunnankatu 28, Pori 8

SAAPUI 6.9.-71

SUORITTI  
TULOKSET

Tutkittavaksemme tuoduista 5.9. otetuista järvivesistä

| Näyte | Fekaaliset streptokokit<br>kpl/100 ml | Termostabiilit koli-<br>muotoiset bakteerit<br>kpl/100 ml |
|-------|---------------------------------------|---|
| 1     | 26 Sarenin lahti                      |   |
| 2     | 18 Jänissaaren salmi                  |   |
| 3     | 28 Ronttoon selkä (Vahtisaari)        |   |
| 4     | 0 Hautalahti                          |   |
| 5     | 2 Hautalahdesta n. 2 km selälle       | 0   |
| 6     | 0 Ison Kaijan edestä                  |   |
| 7     | 24 Salmuslahti                        |   |
| 8     | 0 Engwistin selkä                     |   |
| 9 A   | 96 Pomarkun jokisuu                   | 21  |
| 10    | 74 Vähäselkä                          |   |
| 11 A  | 2 Otamon jokisuu                      | 49  |
| 12    | 4 Haudanselkä                         |   |
| 13    | 4 Hirvikoskin lahti                   |   |
| 14    | 30 Kaivannon lahti                    |   |
| 15    | 22 Kolmoisluoto                       | 2   |

Lääkintöhallitus on antanut seuraavat uimavesien laatusuositukset:

|             | Fekaaliset streptokokit<br>kpl/100 ml | Termostabiilit koli-<br>muotoiset bakteerit<br>kpl/100 ml |
|-------------|---------------------------------------|---|
| sopiva      | alle 25                               | alle 100  |
| epäilyttävä | 25 - 250                              | 100 - 1000  |
| sopimaton   | yli 250                               | yli 1000  |

Tutkittujen näytteiden perusteella järveä voidaan pitääbakteriologisesti verraten puhtaana ja uimiseen hyvin soveltuvana.

TAMPEREEN KAUPUNGIN  
LABORATORIO

Mirja Virtanen

## Käytettyjä lähteitä:

- VESISTÖN TILAN MÄÄRITTÄMISEEN LIITTYVÄT FYSIKAALISET JA KEMIAALLISET MÄÄRITYSMENETELMÄT, Helsingin yliopisto  
<https://www.edu.helsinki.fi/malu/kirjasto/vesi/main.htm>
- Ympäristö.fi Liite3 Vedenlaatuokituksen raja-arvot ja lähteet  
<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B8A7CACB5-3A30-4443-8470-E612AEBCF5FA%7D/91995>
- Vesistötulosten tulkinta – opasvihkonen KVVY Tutkimus Oy <https://kvvy.fi/wp-content/uploads/2015/10/opasvihkonen.pdf>
- Vanajavesikeskus vedenlaatuopas [https://www.vanajavesi.fi/2018/wp-content/uploads/2014/02/vvk\\_vedenlaatuopas\\_vedos\\_191213.pdf](https://www.vanajavesi.fi/2018/wp-content/uploads/2014/02/vvk_vedenlaatuopas_vedos_191213.pdf)
- Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry, vedenlaatu <https://www.svsy.fi/yhdistys/vedenlaatu/>
- Wikipedia happipitoisuus [https://fi.wikipedia.org/wiki/Happipitoisuus\\_\(limnologia\)](https://fi.wikipedia.org/wiki/Happipitoisuus_(limnologia))
- Wikipedia Hypertrofinen järvi [https://fi.wikipedia.org/wiki/Hypertrofinen\\_j%C3%A4rvi](https://fi.wikipedia.org/wiki/Hypertrofinen_j%C3%A4rvi)
- Suomen ympäristökeskus Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/306745>
- Uimaveden laatuokitus <https://finlex.fi/data/sdliite/liite/5516.pdf>
- Talousveden laatuokitus <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20151352>
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 177/2008 yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta  
[https://www.valvira.fi/documents/14444/22511/Uimavesiasetuksen\\_soveltamisopas\\_1103\\_2008.pdf](https://www.valvira.fi/documents/14444/22511/Uimavesiasetuksen_soveltamisopas_1103_2008.pdf)
- Isojärvi Järviwikissä [https://www.jarviwiki.fi/wiki/Isoj%C3%A4rvi\\_\(36.014.1.001\)](https://www.jarviwiki.fi/wiki/Isoj%C3%A4rvi_(36.014.1.001))
- Pyhäjärvi Järviwikissä [https://www.jarviwiki.fi/wiki/Pyh%C3%A4j%C3%A4rvi\\_\(34.031.1.001\)](https://www.jarviwiki.fi/wiki/Pyh%C3%A4j%C3%A4rvi_(34.031.1.001))