

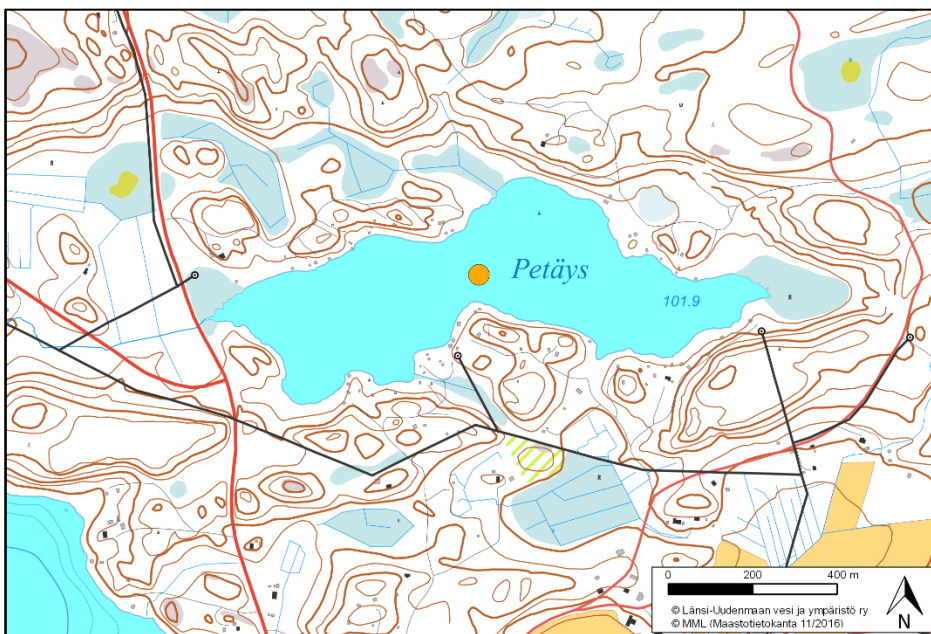
Vihdin kunta, ympäristönsuojelu

Vihdin Petäyksen vedenlaatu 2022

Maaliskuu ja elokuu 2022

Vihdin Petäyksestä otettiin vesinäytteet 7.3.2022 ja 3.8.2022 Vihdin kunnan pintavesiohjelman 2016–2025 mukaisesti (Ranta 2015). Edelliset näytteet järvestä on otettu kesällä 2017. Kesän ja talven loppuun sijoittuvilla näytteenotoilla pyritään selvittämään järvelle kriittisimpien vaiheiden tilaa.

Karjaanjoen vesistöön kuuluva Petäys (kuva 1) on 30,9 hehtaarin kokoinen järvi Vihdissä Niemenjärven valuma-alueella. Järven keskiosan havaintopaikalla syvyys on 7,5 metriä. Järveen tulee vesiä useista ojista ja sen vedet laskevat Ylimmäiseen. Petäyksen rannoilla on metsää, suoalueita ja rakennuksia, valuma-alueella on myös peltoja. Petäyksen ekologista tilaa ei ole luokiteltu viimeisimmällä pintavesien ekologisen tilan luokittelukierroksella (vesikartta.fi, 9.11.2022).



Kuva 1. Petäys ja sen vedenlaadun havaintopaikka (oranssi pallo).

Näytteenotto:

Vesinäytteet (havaintopaikan ETRS-TM35FIN koordinaatit: 6714322, 364866) otettiin pintavedestä (1 m) ja pohjan läheisyydestä (7 m), happipitoisuus analysoitiin myös välisyvyydestä (4 m). Lisäksi a-klorofyllianalyysejä varten otettiin elokuussa kokoomanäyte (0–2 m). Näytteenotosta vastasi sertifioitu ympäristönäytteenottaja (erikoistumispatenttityön 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. Laboratorio voi tarvittaessa lähettää näytteen tutkittavaksi hyväksymälleen alihankkijalle, jonka tuloksista laboratorio vastaa. Analyysitulokset on esitetty liitteessä 1 ja analyysien tulkinnasta on kerrottu lisää liitteessä 2. Vesianalyysejä varten toimitetaan myös Suomen ympäristöhallinnon ylläpitämän tietojärjestelmä Hertan vedenlaatuosioon ja tiedot päivitetään myös www.vesientila.fi sivuille.

Säätila oli maaliskuun näytteenottopäivänä pilvinen, koillistuulta oli 3 m/s ja ilman lämpötila oli 2 °C. Jäätä Petäyksen havaintopaikalla mitattiin 61 cm ja lunta 5 cm. Veden lämpötila oli pinnassa 3,0 °C ja pohjalla 4,8 °C. Elokuun näytteenottopäivänä oli puolipilvistä, lounaistuulta oli 2 m/s ja ilman lämpötila oli 18 °C. Vesi oli selvästi lämpötilakerrostunut ja pinnassa veden lämpötila oli 20,8 °C, pohjalla 10,4 °C. Näkösyvyys oli talvella 1,9 m ja silmämääräisesti vesi oli ruskean kirkasta, kesällä näkösyvyys oli 2,6 m ja vesi oli kellertävän kirkasta. Vierasta hajua ei todettu eikä havaintopaikoilla esiintynyt levää.

Tulokset:

Petäyksen pintaveden ravinnepitoisuudet vastasivat karun järven tasoa (kokonaistyyppi 340–390 µg/l, kokonaisfosfori 8–10 µg/l). Elokuun a-klorofyllipitoisuus 3,3 µg/l oli pieni ja karun-lievästi rehevän tason rajamailla. Talvella jään alla pintaveden happitilanne oli alentunut (kylläisyys 63 %), kesällä tilanne oli sama vasta 4 m syvyydessä ja pintaveden happitilanne oli hyvä. Pohjan läheisyydessä happi oli vähissä (kylläisyys vain 9–15 %) sekä kesällä että talvella veden ollessa lämpötilakerrostunutta ja kokonaisravinnepitoisuudet olivat pohjalla koholla. Myös ammoniumtyyppipitoisuudet olivat pohjan lähellä korkeahkot (140–260 µg/l). Pohjanläheinen nitriitti-nitraattitypen pitoisuus oli talvella koholla (130 µg/l) ja kesällä pieni (alle määrittämissä rajoissa <5 µg/l), fosfaattifosforipitoisuus oli alle määrittämissä rajoissa (<2 µg/l) molempien näytteenottojen aikaan. Pintavedestä näitä liukoisia ravinteita ei analysoitu, mutta niiden pitoisuudet ovat yleensä kesäisin pienemmät kuin talvella kasviplanktonin sitoessa niitä käyttöönsä kasvukauden aikana.

Veden sameus oli vähäistä (≤1 FNU) ja väriluvun perusteella vesi oli kesällä lievästi humuksista (35 mgPt/l), talvella väriluku oli hieman korkeampi (60 mgPt/l) kuten myös pohjanläheisessä vedessä (80–100 mgPt/l). Sähkönjohtavuus oli järvessä luonnontilaisia sisävesiä vastaavalla tasolla. Veden pH oli talvella happaman puolella (6,9) ja kesällä emäksinen (7,5). Kesällä perustuotanto nostaa yleensä veden pH:ta pintavesissä. Hygieeniseltä laadultaan vesi oli erinomaista: *E. coli* -bakteereja todettiin vain 0–1 pmy/100 ml.

Johtopäätökset:

Vuoden 2022 vedenlaatuanalyysien mukaan Petäys on edelleen rehevyytasoltaan niukkaravinteinen järvi, joka lämpötilakerrostuneisuuden aikaan kärsii pohjanläheisestä hapettomuudesta. Tulokset olivat rehevyyden ja muun vedenlaadun osalta pääasiassa samaa tasoa kesän 2017 näytteenoton tulosten kanssa. Väriluku sekä pohjanläheiset kokonaistyyppien ja ammoniumtyypin pitoisuudet olivat kuitenkin kesällä 2022 hieman vuotta 2017 korkeammat, mutta erot olivat melko pieniä eikä niiden perusteella voi tehdä päätelmiä järven tilan kehityssuunnasta yksittäisiin näytteenottoihin perustuen.

Heidi Tanttu
vesistöasiantuntija
+358 45 78 84 28 75
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.
Vesikartta/Vattenkarta. Suomen ympäristökeskus.
<http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikartta>, 9.11.2021.

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 | *O2 mg/l | Happi% Kyll % | *pH | *Sähkönj. mS/m | *Väriluku | *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 |
|-----------------|---|--|----------|------|-------------------------|----------------|-------------|------------------|-----|-------------------|-----------|----------------|----------------|--------------------|----------------|-------------------|--------------------|
| 7.3.2022 | VIHVEDET / PETÄYS Petäys keskiosa 2, pv 2022 | Jää 61 cm; Kok.syv. 7,50 m; Lumi 5 cm; Näk.syv. 1,9 m; Klo 10:11; Näytt.ottaja amu; Ilman T 2 °C; Levä ei; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NE; | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.0 | 3,0 | WB | H | 0 | <0,2 | 8,5 | 63 | 6,9 | 6,1 | 60 | 390 | | | 8 | | |
| | 4.0 | 4,2 | WB | H | | | 7,1 | 54 | | | | | | | | | |
| | 7.0 | 4,8 | WB | H | | | 1,9 | 15 | | | 100 | 580 | 140 | 130 | 10 | <2 | |
| 3.8.2022 | VIHVEDET / PETÄYS Petäys keskiosa 2, pv 2022 | Kok.syv. 7,50 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 9:40; Ilman T 18 °C; Levä ei; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SW; | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0-2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | 3,3 |
| | 1.0 | 20,8 | YEB | H | 1 | 1,0 | 8,4 | 94 | 7,5 | 5,6 | 35 | 340 | | | 10 | | |
| | 4.0 | 19,1 | YEB | H | | | 5,5 | 60 | | | | | | | | | |
| | 7.0 | 10,4 | YEB | H | | | 1,0 | 9 | | | 80 | 630 | 260 | <5 | 19 | <2 | |

* akkreditoitu menetelmä

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

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

VIHVEDET / PETÄYS = Petäys keskiosa 2, pv 2022

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)
SW = Lounas
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) (ISO 9308-2:2012 (E) Part 2)
*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. = *Sähköjohtavuus (25°C) (SFS-EN 27888:1994)
*Väriluku = *Väriluku (SFS-EN ISO 7887:2012)
*Kok.N = *Kokonaistyyppi (SFA) (SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-EN ISO 13395:1997, SFA-tekniikka)
*NH4-N = *Ammoniumtyppi (SFA) (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)

MUITA MERKINTÖJÄ

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

* akkreditoitu menetelmä



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 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. Typpipitoisuus on lievästi rehevissä vesissä noin 400–600 µg/l ja rehevissä yli 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. Pienimmät typpipitoisuudet 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 vesistöissä kiihdyttää perustuotantoa ja lisää järven rehevyyttä. Päällysveden fosfaattifosforin pitoisuudet ovat kasvukaudella pieniä, sillä levätuotanto kuluttaa sitä. Samasta syystä liukoisen nitriitti-nitraattityypin pitoisuudet ovat kesällä pienet. Talvella typpi esiintyy yleensä nitraattina ja pitoisuudet ovat silloin korkeampia. Hapettomissa oloissa typpi esiintyy ammoniumtyypin muodossa ja sitä voi vapautua sedimentistä, mikäli järven pohjalla esiintyy happikatoa. Myös jätevesikuormitus nostaa ammoniumtyppipitoisuutta. 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, keskiumuksisten 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 järveseisissä 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.