

VÄHÄ-TIILIJÄRVEN NAN SELVITYS

VÄHÄ-TIILIJÄRVI, HOLLOLA

ENV1582

4.1.2019

SINILEVÄKUKIN-



4.1.2019

Sisällys

1	Johdanto	3
2	Tutkimuksen tausta	3
2.1	Vähä-Tiilijärven kuvaus.....	3
2.2	Säätila vuonna 2018.....	5
3	Veden laatu ja rehevöitymiskehitys	6
3.1	Sinileväkukintoihin vaikuttavat tekijät.....	10
3.1.1	Ulkoinen kuormitus	10
3.1.2	Sisäinen kuormitus	11
3.1.3	Ravintoverkon rakenne.....	12
4	Lisäselvitystarpeet.....	13
5	Johtopäätökset.....	14
	Lähteet.....	14

Raporttiin liittyvät rajoitukset

Raportin johtopäätökset perustuvat kohteesta saatuihin dokumentteihin, haastatteluissa saatuihin tietoihin, muihin työn aikana käytettävissä olleisiin lähtötietoihin ja tutkimustuloksiin. Työ on suoritettu tavanomaisella huolellisuudella ammattimaisen toimintatavan mukaisesti. Pätevä ja kokenut henkilöstö on tehnyt parhaan mahdollisen arvioinnin kohteesta. Vahanen Environment Oy:n vastuu raportin sisällöstä on Konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen KSE 2013 mukainen ja toimeksiannosta tehdyn sopimuksen mukaisesti rajoittuu konsulttikorvaukseen. Vahanen Environment Oy ei vastaa tämän raportin sisällöstä johtuvista suorista tai epäsuorista taloudellisista seurauksista, jotka kohdistuvat kolmanteen osapuoleen.

4.1.2019

1 Johdanto

Hollolan kunnan keskustassa sijaitseva Vähä-Tiilijärvi on tärkeä virkistysalue lähialueiden asukkaille, muille kuntalaisille sekä myös ulkopaikkakuntalaisille. Järven suosittu uimaranta on vilkkaassa käytössä paitsi kesällä myös talvella ja se on määritetty ns. EU-uimarannaksi (sosiaali- ja terveysministeriön asetus 177/2008, muutos 711/2014).

Vähä-Tiilijärvi on ylin kolmen kirkasvetisen suppajärven ketjussa. Sen pohjoisrannalta laskee oja kohti Keski-Tiilijärveä, josta taas vedet laskevat Iso-Tiilijärveen. Kaikkien kolmen Tiilijärven veden laatu on perinteisesti ollut hyvä runsaan pohjavesivaikutuksen ja vähäisen kuormituksen vuoksi. Järvet sijaitsevat Salpakankaan pohjavesialueella, joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue.

Kesällä 2018 Vähä-Tiilijärveen kehittyi poikkeuksellisen voimakas sinileväkukinta. Uimarannalle jouduttiin laittamaan uintikieltosuositus ja tilanne huolestutti kuntalaisia kovasti. Hollolan kunta päätti aloittaa Vähä-Tiilijärven veden hyvän laadun palauttamiseen tähtäävän hankkeen, johon haettiin Hämeen ELY-keskukselta vesienhoidon toimenpiteiden toteuttamiseen avustusta marraskuussa 2018.

Tässä raportissa on koottuna Vähä-Tiilijärven tilaan ja erityisesti kesän 2018 sinileväkukintaan liittyvät taustatiedot ja tekijät. Työn on tilannut Hollolan kunta ja sen ovat toteuttaneet FT Teija Kirkkala ja FT Anne Liljendahl. Tilaajan yhteyshenkilö on ympäristösihteeri Kirsi Järvinen.

2 Tutkimuksen tausta

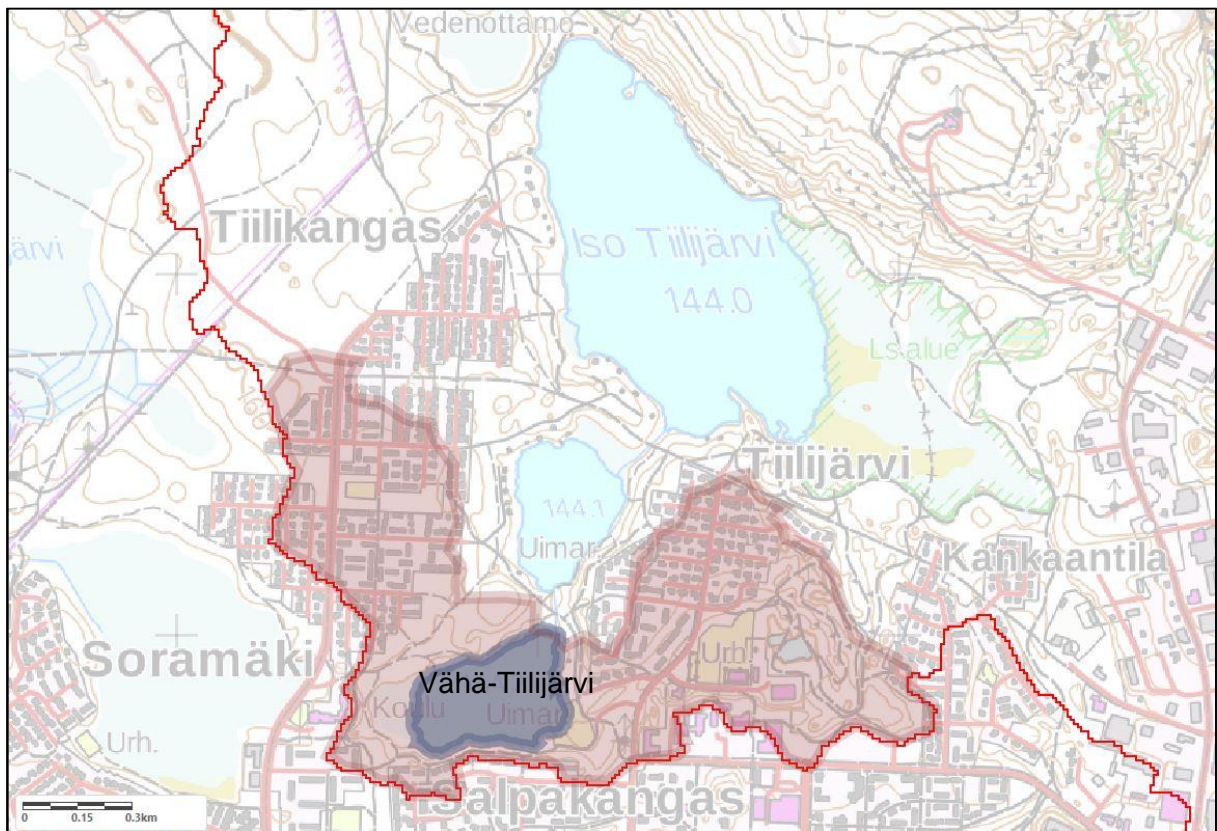
Vähä-Tiilijärvessä on esiintynyt viime vuosina kesän varsinaisen uimakauden jälkeen syksyisin sinileväkukintoja. Heinäkuun lopulla 2018 Vähä-Tiilijärvellä havaittiin poikkeuksellisen runsas sinileväkukinta. Terveystarkastajan suorittaman näytteenoton jälkeen uimista ei järvessä suositeltu ja uimakieltosuositus jatkui 24.9.2018 asti, minkä jälkeenkin uimareita kehoitettiin seuraavan sinilevien esiintymistä talviuintipaikalla ja välttävän uimista, mikäli sinilevää esiintyy. Hollolan kunta järjesti yleisötilaisuuden Vähä-Tiilijärven tilanteesta 20.11.2018, jossa kunnan viranomaiset ja asiantuntijat olivat vastaamassa kuntalaisten kysymyksiin. Teija Kirkkala piti tilaisuudessa esityksen Vähä-Tiilijärven ongelmista ja tulevaisuuden suunnitelmista järven tilan parantamiseksi.

2.1 Vähä-Tiilijärven kuvaus

Vähä-Tiilijärven pinta-ala on 9,5 ha, syvin kohta noin 8 metriä ja kokonaisrantaviivaa on 1,3 km. Vähä-Tiilijärven vesitilavuus on melko pieni, 280 000 m³ ja veden vaihtuvuus hidasta. Järven valuma-alue on n. 100 ha, josta n. 40 % on asuinalueita, 7 % teollisuuden, palveluiden ja liikenteen käytössä ja loput metsää, virkistysaluetta tai järveä (SYKE:n Corine maanpeite 2012 -aineisto). Järvi sijaitsee aivan Kutajärven valuma-alueen (14.244) eteläreunalla ja se on osa Kymijoen vesistöaluetta (kuva 1).

Vähä-Tiilijärveen ei kohdistu pistekuormitusta eikä sen valuma-alueella ole maataloutta. Järven valuma-alueen kiinteistöt ovat suurimmaksi osaksi liittyneet viemäriverkostoon. Viemäriverkoston jäteveden pumppaamot sijaitsevat Vähä-Tiilijärven valuma-alueen ulkopuolella, joten myöskään mahdolliset pumppaamoiden yli- tai ohivuodot eivät kulkeudu Vähä-Tiilijärveen.

4.1.2019



Kuva 1. Vähä-Tiilijärven valuma-alue sekä Kymijoen vesistöalueen rajaviiva (Ympäristöhallinnon Value valuma-aluetyökalu).

Vähä-Tiilijärveen pumpataan Hollolan Salpa-Mattilan varavedenottamosta (ESAVI Päätös Nro 173/2012/2) pohjavettä, jota käytetään ensin Palveluasumisyksikkö Onnenkodon jäähdytys- ja lämmitysvetenä. Käytännössä vettä on käytetty vain jäähdytysvetenä kesäisin. Onnenkodon lämmönvaihtimen jälkeen vesi johdetaan putkea pitkin Vähä-Tiilijärven uimarannan laiturin alta järveen. Veden johtamisella Vähä-Tiilijärveen on ajateltu olevan positiivinen vaikutus Tiilijärvien vesitalouteen, sillä ennen sitä Iso-Tiilijärveen jouduttiin pumppaamaan vettä riittävän vedenkorkeuden ylläpitämiseksi. Lisäksi Vähä-Tiilijärven veden laatuun puhtaan pohjaveden johtamisella on ajateltu olevan positiivinen vaikutus. Toiminnanharjoittajan on tarkkailtava käytetyn veden määrää ja lämpötilanmuutosta. Järveen johdettavan veden happipitoisuus tulee olla lähellä kyllästystilaa eikä vedenjohtamisella saa aiheuttaa eroosiota tai sedimentin sekoittumista veteen.

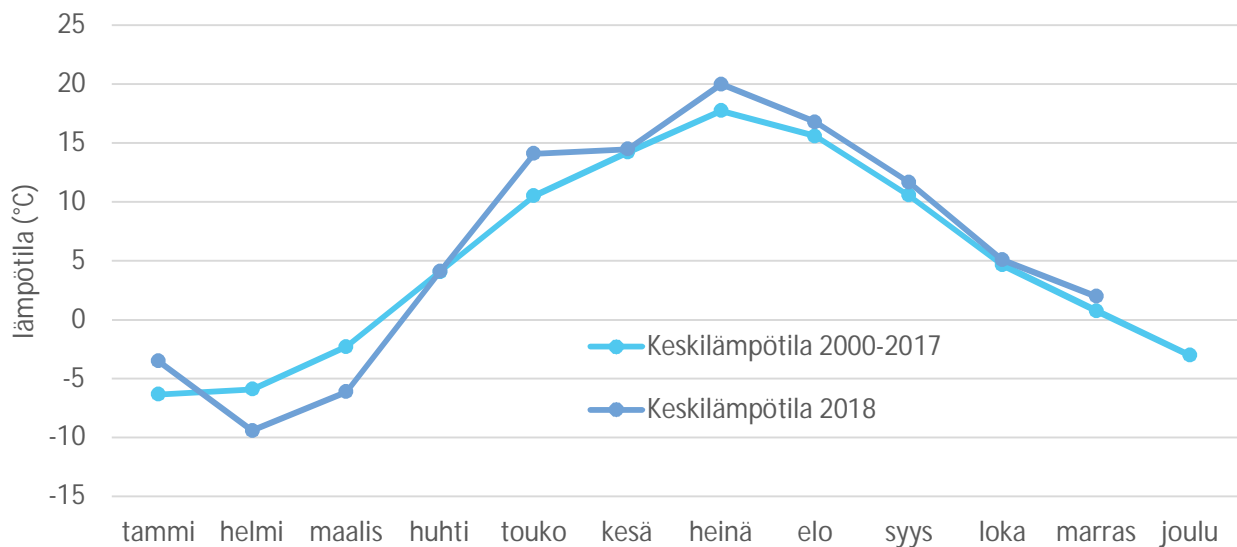
Palvelukoti Onnenkoto valmistui loppuvuodesta 2013 ja kesä 2014 oli ensimmäinen, kun jäähdytysvettä johdettiin Vähä-Tiilijärveen. Ensimmäisenä käyttövuotena jäähdytys- ja lämmitysveden happipitoisuudesta tehtiin tutkimuksia. Tutkimuskerroilla jäähdytysveden hapen kyllästysprosentti oli 73-95 %. Viime vuosina järveen johdettavan veden lämpötila on vaihdellut välillä 5,7-8,1 °C ja vesimäärä on enimmillään ollut 451 m³/vrk kuukauden keskiarvona. Käytännössä vettä on pumpattu vain jäähdytystarkoituksessa kesäaikoina. Pohjavesi saattaa luontaisesti sisältää hieman enemmän typpeä kuin järvesi, mutta merkittävää typpikuormitusta pohjaveden kautta ei järveen todennäköisesti tule.

4.1.2019

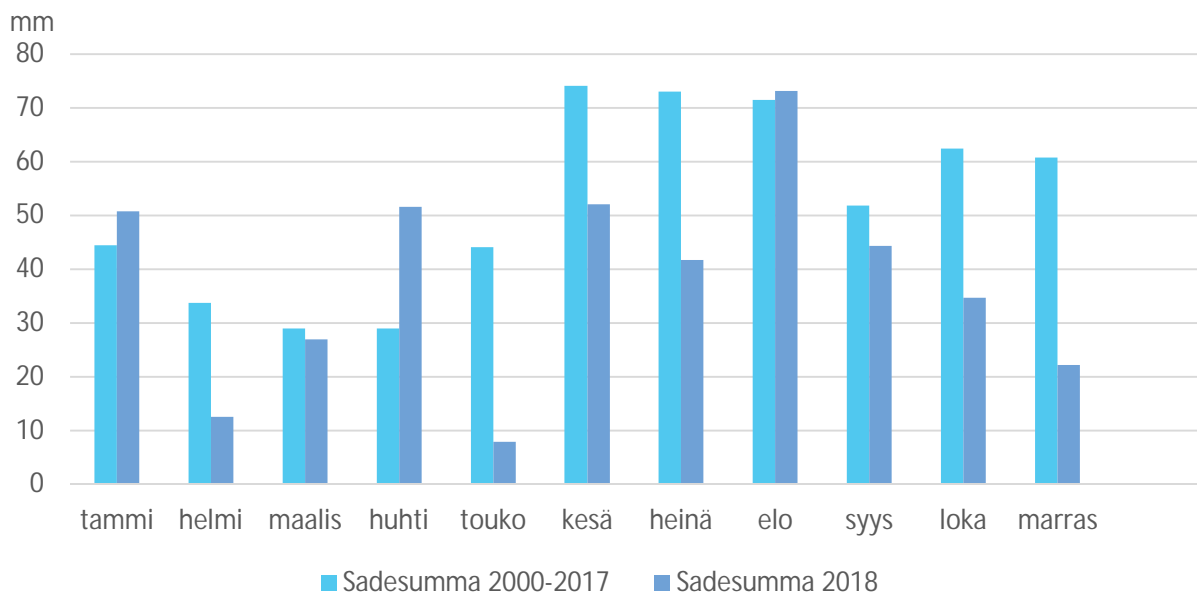
2.2 Säätila vuonna 2018

Kevät, kesä ja syksy 2018 oli poikkeuksellisen lämmin. Kuukauden keskilämpötila oli toukokuusta marraskuuhun selvästi lämpimämpi kuin keskimäärin vuosina 2000-2017 (kuva 2). Lämmin, aurinkoinen ja tyyni sää on otollinen sinileväkukinnoille.

Touko-, kesä- ja heinäkuu 2018 olivat myös poikkeuksellisen kuivia (kuva 3). Vähä-Tiilijärveen tulevasta vedestä kesällä 2018 pääosa oli siis pohjavettä joko luontaisesti suotumalla tai pumpattuna Onnenkodon kautta.



Kuva 2. Kuukauden keskilämpötila Lahden Launeen havaintoasemalla (Ilmatieteen laitos).



Kuva 3. Kuukauden keskimääräinen sadesumma Lahden Launeen havaintoasemalla (Ilmatieteen laitos).

4.1.2019

3 Veden laatu ja rehevöitymiskehitys

Vähä-Tiilijärven veden laatua tutkitaan pääsääntöisesti joka toinen vuosi kunnan ympäristönsuojeluviranomaisten toimesta jäiden lähdön aikoihin maaliskuussa ja loppukesästä elokuussa. Havaintopaikka sijaitsee syvänteellä n. 130 metriä uimarannasta luoteeseen (kuva 4). Näytteistä analysoidaan erityisesti rehevöitymisestä kertovia tekijöitä. Jokaisella näytteenotokerralla myös mitataan veden lämpötila päänlyysvedestä ja alusvedestä lämpötilakerrostuneisuuden havaitsemiseksi. Lisäksi uimarannan veden laatua (hygieeninen laatu) tarkkaillaan kunnan terveystoimiston toimesta 4-5 kertaa kesässä ja avantouintikaudella kahdesti vuosittain.

Vähä-Tiilijärven vesianalyytitulokset eivät toistaiseksi löydy ympäristöhallinnon pintavesien vedenlaatu rekisteristä (VESLA).



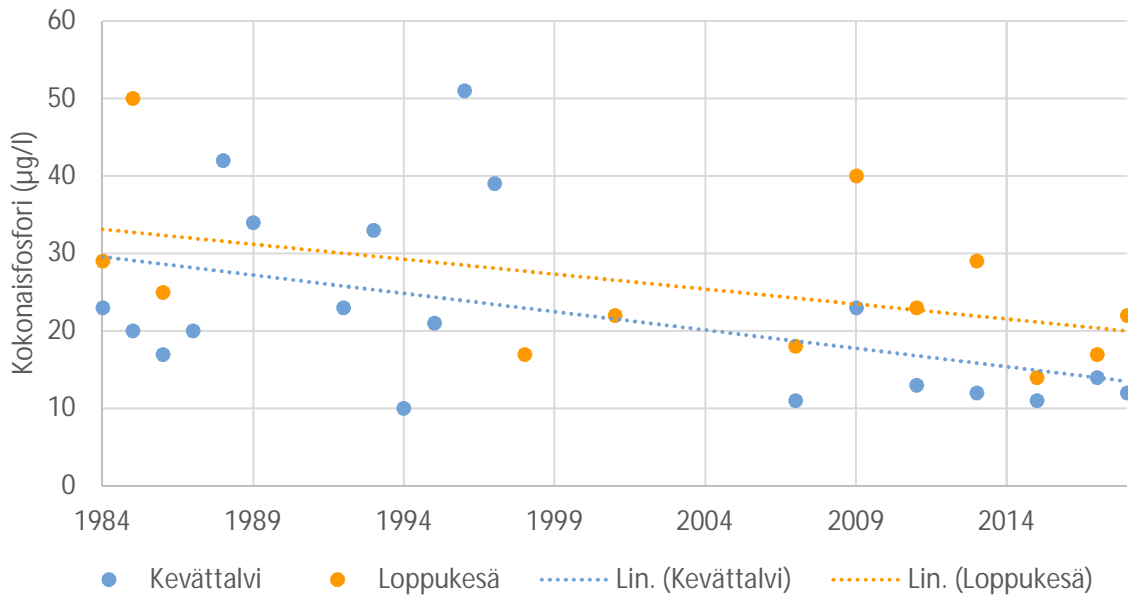
Kuva 4. Vähä-Tiilijärven veden laadun havaintopaikan sijainti.

Ravinnekuormituksen aiheuttama rehevöityminen on vesien merkittävin ongelma. Rehevöityminen näkyy mm. leväsamentumisena ja näkösyvyyden pienenemisenä, verkkojen limoittumisena, aiempaa runsaampina sinileväkukintoina sekä särkikalakantojen voimistumisena. Tärkeimmät rehevöitymistä aiheuttavat ravinteet ovat fosfori ja typpi. Näistä fosfori on yleensä levien kasvua rajoittava tekijä järvissä.

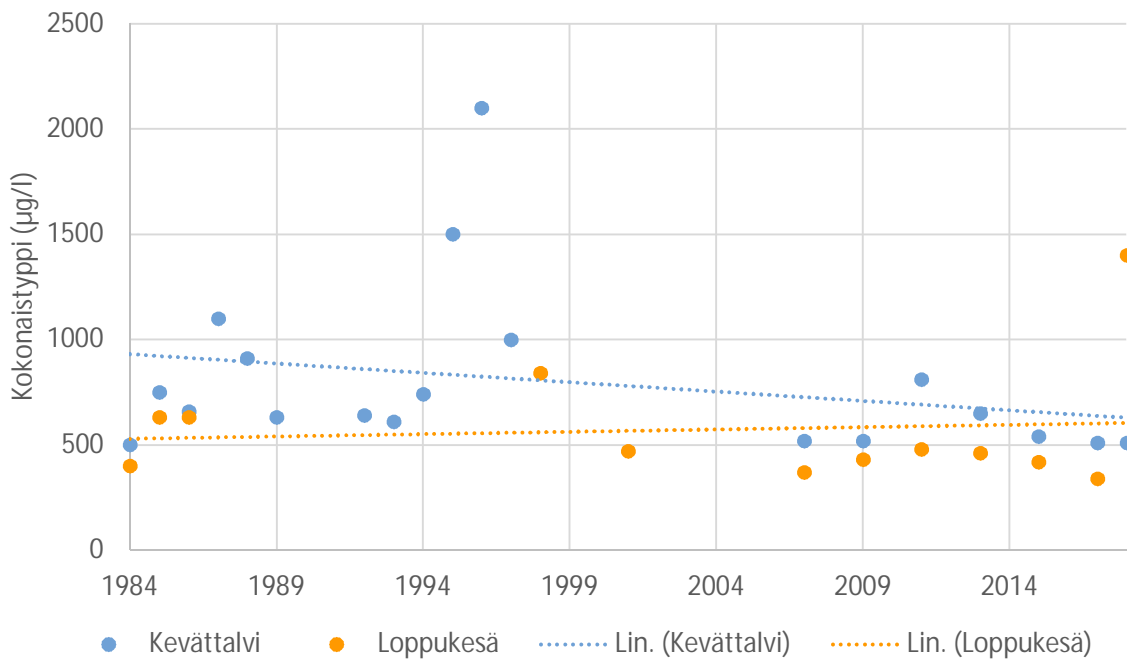
Vähä-Tiilijärven veden laatu vastaa fosforin osalta pääsääntöisesti karun-keskirehevän järven rehevyyttä. Päänlyysveden kokonaisfosforipitoisuudet ovat laskeneet sekä kevätalven että loppukesän näytteissä 80-90-lukujen huippuvuosista (kuva 5). Ekologisen tilan luokittelussa Vähä-Tiilijärven kaltaisten pienten, vähähumuksisten järvien veden kemiallinen laatu arvioidaan hyväksi, mikäli niiden päänlyysveden kesäaikainen kokonaisfosforipitoisuus on alle 18 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus alle 500 µg/l (Aroviita ym. 2012). Vuosina 2015 ja 2017 kokonaisfosforipitoisuus alitti tämän rajan viitaten hyvään veden laatuun, mutta vuoden 2018 loppukesän fosforipitoisuus kuvastaa yhtä luokkaa

4.1.2019

huonompaa eli tyydyttävää laatua. Typen osalta veden laatu on myös kuulunut viime vuosikymmenet hyvään luokkaan vuotta 2018 lukuun ottamatta (kuva 6).



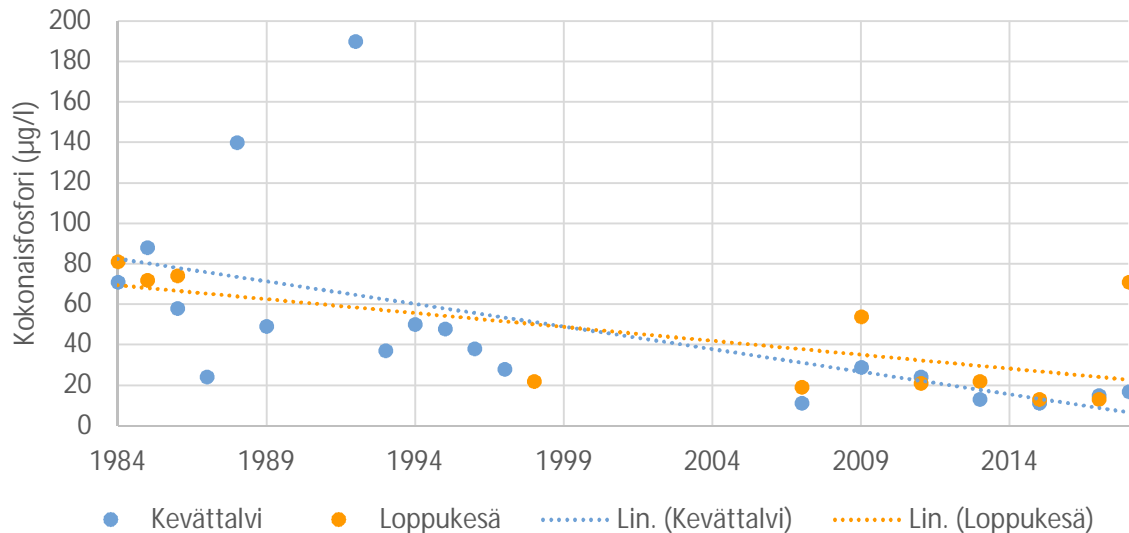
Kuva 5. Päälysveden kokonaisfosforipitoisuus Vähä-Tiilijärvessä vuosina 1984-2018 sekä lineaariset trendiviivat.



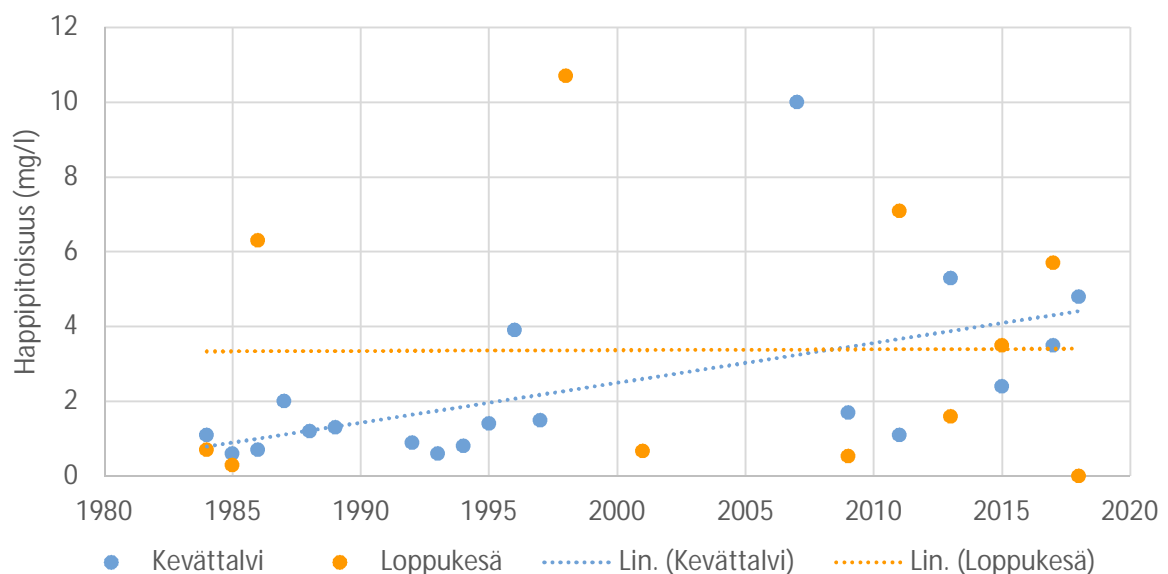
Kuva 6. Päälysveden kokonaistyypipitoisuudet Vähä-Tiilijärvessä vuosina 1984-2018 sekä lineaariset trendiviivat.

4.1.2019

Vähä-Tiilijärven alusveden fosforipitoisuus on myös laskenut huippuvuosista, mutta loppukesän 2018 fosforipitoisuus oli aiempia vuosia selvästi korkeampi (kuva 7). Korkeat kokonaisfosforipitoisuudet alusvedessä johtuvat todennäköisesti samaan aikaan esiintyneestä alusveden happikadosta ja siitä johtuvasta fosforin vapautumisesta veteen (kuva 8). Talven aikainen happitilanne näyttää alusvedessä parantuneen 80-luvulta lähtien, mutta loppukesän happipitoisuudessa ei ole nähtävissä samanlaista trendiä.



Kuva 7. Alusveden kokonaisfosforipitoisuus Vähä-Tiilijärvessä vuosina 1984-2018 sekä lineaariset trendiviivat.

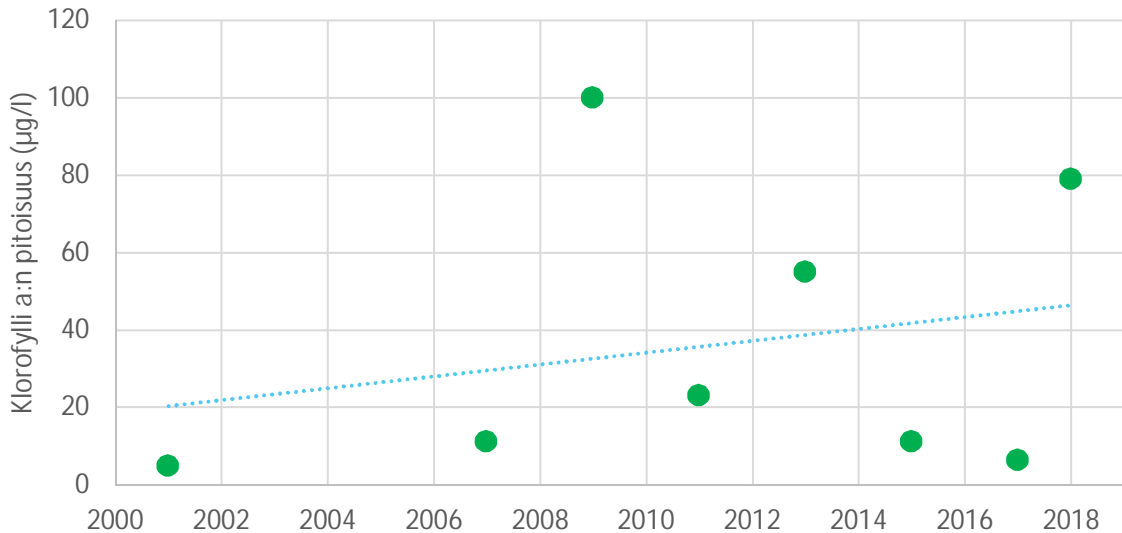


Kuva 8. Alusveden happipitoisuus Vähä-Tiilijärvessä vuosina 1984-2018 sekä lineaariset trendiviivat.

Vaikka fosforipitoisuudet näyttävät olleen laskusuunnassa 2000-luvulla, klorofylli-a:n pitoisuudet ovat nousseet (kuva 9). Klorofylli-a:n eli lehtivihreän pitoisuus kertoo vedessä olevien levien määrästä. Klorofylli a:n pitoisuudet ovat olleet elokuussa vuosina

4.1.2019

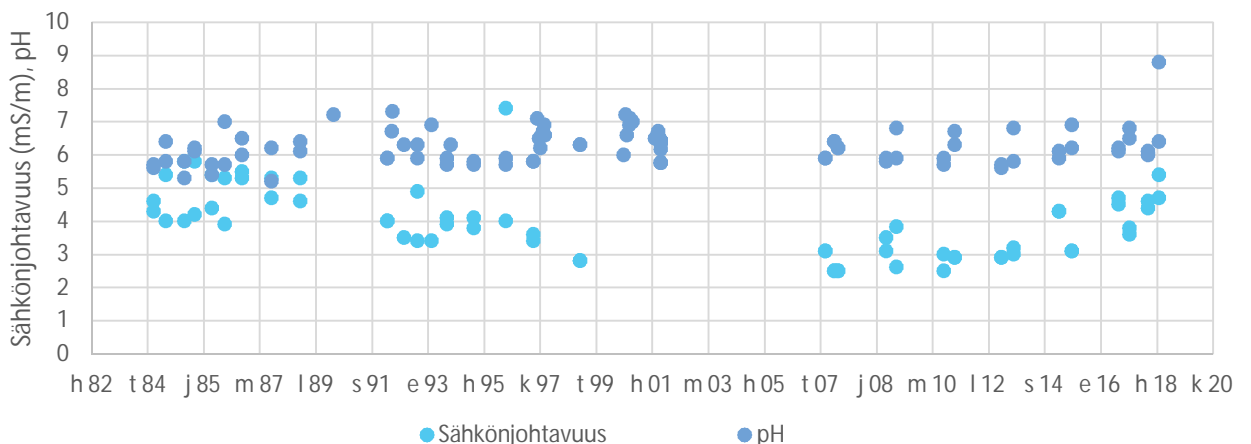
2009, 2013 ja 2018 huomattavan korkeita viitaten leväkukintaan. Myöhään syksyllä esiintyneistä sinileväkukinnoista on tullut ilmoituksia huolestuneilta asukkailta ainakin vuosina 2016 ja 2017.



Kuva 9. Vähä-Tiilijärven klorofylli-a:n pitoisuus vuosina 2001-2018.

Jätevesikuormituksesta Vähä-Tiilijärven vesinäytteissä ei ole viitteitä. Näytteistä mitattu sähkönjohtavuus kertoo veteen liuenneiden suolojen määrän ja se on korkea, mikäli järveen päätyy jätevesiä tai pelto-ojien vesiä. Vähä-Tiilijärven sähkönjohtavuus on hyvin matala (kuva 10).

Järven pH on vaihdellut viime vuosikymmenet välillä 5,6-6,9, mutta kesällä 2018 päällysveden pH oli korkeampi kuin koskaan ollen 8,8 (kuva 10).

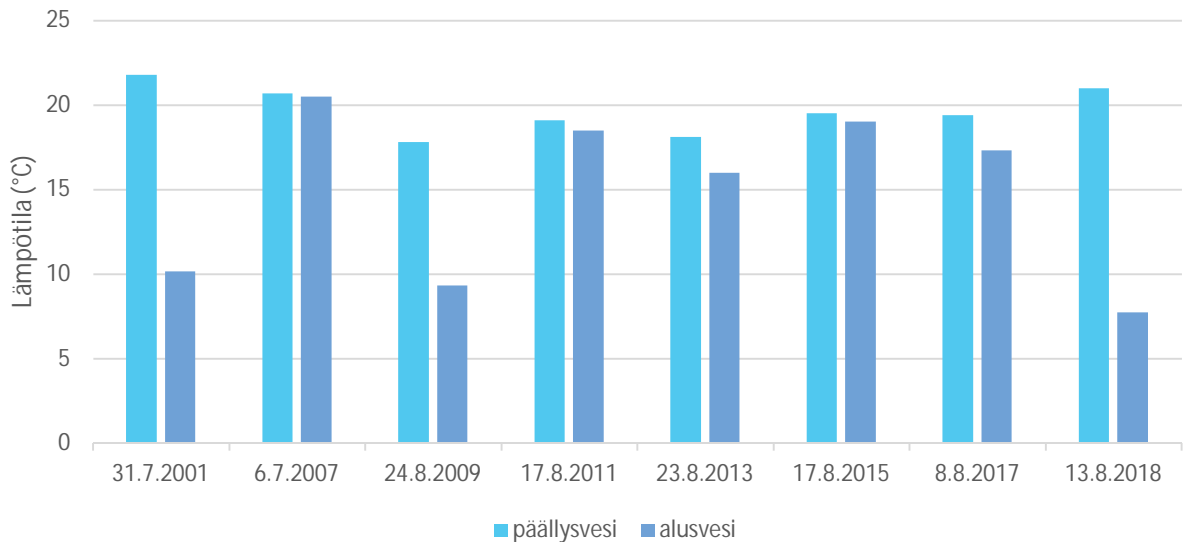


Kuva 10. Vähä-Tiilijärven sähkönjohtavuus ja pH vuosina 1984-2018.

Vähä-Tiilijärvi on matalahko järvi suurimman syvyyden ollessa 8 m. Yleensä kirkasvetiset alle 10 m syvät järvet eivät kerrostu veden lämpötilan suhteen, sillä tuuli pääsee sekoittamaan vesikerroksia. Vähä-Tiilijärvi on kuitenkin hyvin tuulelta suojattu, joten

4.1.2019

kesäisin vesi kerrostuu lämpötilan suhteen ainakin toisinaan tyyninä jaksoina. Vuosien 2001, 2009 ja 2018 kesän näytteenottopäivinä vesi oli selkeästi kerrostunutta (kuva 11).



Kuva 11. Vähä-Tiilijärven kesänäytteenoton päälyysveden ja alusveden lämpötilat 2000-luvulla.

3.1 Sinileväkukintoihin vaikuttavat tekijät

Sinilevien runsaaseen esiintymiseen vedessä vaikuttavat ns. abioottiset tekijät kuten ravinteet, lämpötila, valon määrä ja bioottiset tekijät kuten eläinplanktonin laidunnus ja kilpailu toisten levien kanssa. Sinileviä esiintyy kaikenlaisissa vesissä lähes aina, mutta vain olosuhteiden ollessa suotuisat, ne voivat runsastua niin paljon, että syntyy silmin nähtävä massaesiintymisen eli leväkukinta (Wetzel 2000). Kesä 2018 oli poikkeuksellisen lämmin ja aurinkoinen, mikä lisäsi sinileväkukintoja sekä sisä- että merivesissä. Toisinaan sopivissa sääolosuhteissa järvissä voi esiintyä loppukesän sinilevämaksimi, kun alusveden ravinteikas vesi päätyy syystäyskierrossa lähelle pintaa levien käyttöön.

Ravinteista merkittävä on erityisesti fosfori, sillä toisin kuin muut leväryhmät sinilevät pystyvät hyödyntämään myös ilmakehän typpeä. Alhainen typpi-fosforisuhde suosii siten sinileviä. Fosforia veteen voi tulla järven valuma-alueelta ulkoisena kuormituksena tai sisäisenä kuormituksena järven sisäisten prosessien kautta.

3.1.1 Ulkoinen kuormitus

Järveen tulevaa ulkoista kuormitusta voidaan arvioida ympäristöhallinnon VEMALA-mallin avulla (Huttunen ym. 2016). VEMALA:n mukaan Vähä-Tiilijärven vuotuinen ulkoinen fosforikuormitus on hyvin pientä, vain 8,6 kg fosforia vuodessa (kuva 12). Vähä-Tiilijärvi on latvajärvi, joten siihen ei laske jokia tai minkään toisen järven vesiä. Tyypillisesti Suomen järviin huuhtoutuu runsaasti ravinteita ja kiintoainesta pelloilta, mutta Vähä-Tiilijärven valuma-alueelle ei ole peltoja.

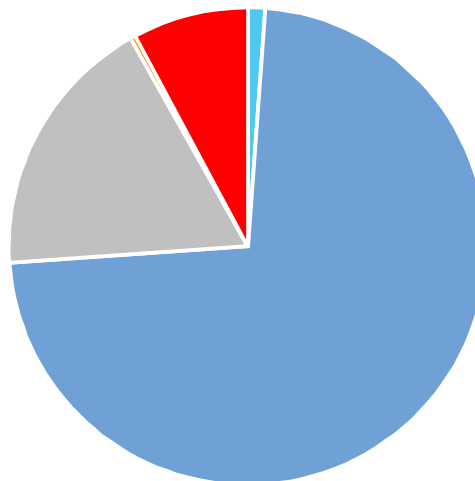
4.1.2019

Vähä-Tiilijärven valuma-alueesta metsien osuus on n. 35 %, mutta voimakkaita metsätaloudellisia toimia ei ole alueella viime aikoina tehty. Metsistä kuitenkin huuhtoutuu ns. luonnonhuuhtoumana ravinteita vesistöihin. Vähä-Tiilijärvellä VEMALA-mallin mukaan suurin osa eli 73 % vuotuisesta fosforikuormasta johtuu metsistä valuvasta luonnonhuuhtoumasta (kuva 12). Tämä luonnollinen ravinnehuuhtouma ei johdu ihmisen toimista. Vuosien 2010-2018 aikana tehtyjen metsähakkuiden fosforikuormitus on 1 % vuosittaisesta kokonaiskuormituksesta (kuva 12).

Haja-asutuksen eli kunnalliseen viemäriverkostoon liittymättömästä asutuksesta päätyy vuosittain 1,5 kg fosforia järveen, mikä vastaa 18 % kokonaiskuormituksesta (kuva 12). Vähä-Tiilijärven valuma-alueen kiinteistöt ovat liittyneet kunnalliseen jätevesiviemäriin lukuun ottamatta muutamaa ranta-alueen kiinteistöä. Järveen ilman kautta tulevan laskeuman osuus on 8 % kuormituksesta (kuva 12). Asutus- ja teollisuusalueilta sekä tiealueilta huuhtoutuu jonkin verran ravinteita hulevesien mukana järveen, mutta niiden osuus VEMALA-mallin mukaan on hyvin pieni, alle 1 % (kuva 12).

VEMALA-mallin kuormitusluvut ovat keskimääräisiä arvoja vuosille 2010-2018 ja laskelmia on tarkennettu Hollolan kunnan vesihuollon viemäriverkostotietojen perusteella. Vähä-Tiilijärven vedenlaatuhavaintojen puuttuminen VESLA-tietokannasta vähentää osaltaan mallin luotettavuutta, mutta kaiken kaikkiaan ulkoinen fosforikuormitus Vähä-Tiilijärveen on hyvin pientä ja karulle järvelle tyypillistä.

Fosforikuormitus yht. 8,6 kg/v



■ Metsätalous hakkuut ■ Metsät luonnonhuuhtouma ■ Asutus ■ Hulevesi ■ Laskeuma vesiin

Kuva 12. Vähä-Tiilijärven keskimääräinen fosforikuormitus VEMALA-mallin mukaan vuosina 2010-2018.

3.1.2 Sisäinen kuormitus

Sisäisellä kuormituksella tarkoitetaan sitä, kun järven pohjaan sedimentoituneet ravinteet vapautuvat uudestaan levien käyttöön. Sisäistä kuormitusta syntyy etenkin hapetomissa oloissa, kun veteen liunneen hapen loppuessa sedimentin rauta pelkistyy ja

4.1.2019

siihen sitoutunut fosfori liukenee veteen (Wetzel 2000). Jos fosforirikas alusvesi sekoittuu esim. tuulen, pohjaa penkovie kalojen tai muun turbulenssin kuten kevät- tai syyskäyskiertojen takia päällysveteen, lisääntyy myös levien käytettävissä olevan fosforin määrä ja levätuotanto kiihtyy aiheuttaen leväkukintoja.

Vähä-Tiilijärvi on suojaisa järvi, johon ei helposti synny kovaa aallokkoa, joka sekoitaisi vesikerroksia. Toisaalta se on kirkasvetinen ja suhteellisen matala, mikä puolestaan estää pysyvän lämpötilakerrostuneisuuden syntymistä. Sääolot todennäköisesti vaikuttavat paljon Vähä-Tiilijärven kesän aikaiseen kerrostumiseen ja sen myötä alusveden happipitoisuuteen. Vesianalyysitulosten perusteella näyttää kuitenkin siltä, että sekä kesän että talven aikaiset happikatot alusvedessä ovat yleisiä.

Ravinteiden vapautumista sedimentistä aiheuttaa hapettomuuden lisäksi myös esim. pH:n nousu. Korkeita pH-lukuja esiintyy kesällä levätuotannon tai muiden vesikasvien tuotannon ollessa voimakkaammillaan ja tällöin pohjan kiintoaineeseen sitoutunutta fosforia vapautuu levien käyttöön. Järvi pyrkii näin lannoittamaan itse itseään. Pohjaa penkovat kalat tai muu sedimenttiä pölyttävä toiminta (tuuli, virtaus) nostaa kiintoainesta tuottavaan kerrokseen, jolloin kiintoainekseen sitoutuneet ravinteet voivat vapautua lähellä leväkasvustoa. Vähä-Tiilijärven pH on yleensä alle 7, mutta kesällä 2018 sinileväkukintojen aikaan pH oli päällysvedessä 8,8. Matalilla ranta-alueilla (1-2 m) sinileväkukinta voi Vähä-Tiilijärven tyyppisessä kirkasvetisessä järvessä ulottua pohjaan asti ja nostaa pH:ta koko vesiprofiilin matkalta pinnasta pohjaan.

On mahdollista, että palvelukoti Onnenkodon jäähdytysvesi voi ajoittain aiheuttaa ravinteikkaan alusveden kumpuamista pohjan läheltä päällysveteen, mikäli sen lämpötila ja sen myötä veden tiheys on sellainen, että jäähdytysvesi ajautuu järven oman alusveden alle ja nostaa ravinteikasta vettä ylöspäin, kohti planktonleviä. Tämän selvittämiseksi järven lämpötilaa on syytä seurata jatkuvatoimisilla lämpötila-antureilla, jotka mittaavat ja tallentavat veden lämpötilatiedot pohjasta pintaan useita kertoja vuorokaudessa läpi vuoden.

3.1.3 Ravintoverkon rakenne

Järven ravintoverkon vääristynyt rakenne voi vaikuttaa sinileväkukintoja lisäävästi, mikäli särkikalat jostain syystä runsastuvat. Yleensä rehevöitymisen edetessä särkikalojen määrä kasvaa ja petokalojen osuus vähenee (Sammalkorpi & Horppila 2005). Särkikalat penkovat sedimenttiä ravintoa etsiessään ja lisäävät näin sisäistä kuormitusta. Lisäksi eläinplanktoniin kohdistuva saalistus kasvaa, kun petokalojen osuus vähenee ja planktonsyöjäkalojen osuus kalastossa kasvaa. Eläinplanktonia taas tarvitaan kasviplanktonin laiduntajana estämään leväkukintoja.

Vähä-Tiilijärvellä on tehty vuonna 2002 koekalastus Nordic-yleiskatsausverkoilla osana päijätähämäläisten kuntien järvien kunnostukseen liittyvää yhteishanketta. Tällöin todettiin järven särkikalabiomassa suureksi, mutta toisaalta pienet särjet puuttuivat koeverkkosaaliista. Ahven taas oli koekalastussaaliissa lukumääräisesti runsain laji, mutta saaliiksi saadut ahvenet olivat hyvin pieniä. Petokala-saaliskalasuhde Vähä-Tiilijärvellä oli hyvin pieni, mutta tutkimuksessa epäiltiin hauen osuuden koekalastussaaliissa jääneen todellisuutta pienemmäksi. Verkkokoekalastus on syytä uusua kalaston tämän hetken rakenteen selvittämiseksi.

Laskemalla klorofylli-a:n ja kokonaisfosforin suhteen voidaan päätellä pystyykö eläinplankton säätelemään kasviplanktonin määrää järvessä. On esitetty, että klorofylli – fosfori –suhteen ollessa yli 0,4 eläinplankton ei ole pystynyt kontrolloimaan kasviplanktonin määrää (Jeppesen & Sammalkorpi 2002). Tällöin vähentämällä eläinplanktoniin

4.1.2019

kohdistuvaa kalojen saalistusta voitaisiin vahvistaa erityisesti tehokkaasti leviä laiduntavien vesikirppujen biomassaa ja näin vähentää levän määrä järvestä. Vähä-Tiilijärvessä klorofylli – fosfori –suhde on ollut koko 2000-luvun korkeampi kuin 0,4 viitaten siihen, että eläinplankton ei pysty säätelemään leväbiomassaa.

Toisinaan eläinplanktoniin voi kohdistua myös voimakas saalistuspaine selkärangattomien petojen osalta. Erityisesti sulkasääsken toukat (*Chaoborus flavicans*) voivat rehevissä järvissä muodostaa tiheän populaation ja vaikuttaa saalistuspaineellaan eläinplanktonyhteisöihin (Liljendahl-Nurminen 2006). Vähä-Tiilijärven vesi on kuitenkin niin kirkasta, että todennäköisesti kalat syövät sulkasääsken toukat pois ennen kuin ne ehtivät runsastua liikaa.

4 Lisäselvitystarpeet

Asukastilaisuudessa 20.11.2018 esiteltiin Vähä-Tiilijärven kunnostuksen aloittamisen vaatimia lisäselvitystarpeita, jotka on listattu myös ELY-keskukselle jätetyssä hankehakemuksessa. Lisäselvityksiä tarvitaan, jotta voidaan varmistua sinileväkukintoihin johtavista syistä ja kohdistaa järven kunnostus- ja hoitotoimenpiteet oikein. Selvitettäviä asioita ovat 1) ulkoisen kuormituksen määrä ja lähteet, 2) sisäisen kuormituksen määrä ja lähteet sekä 3) ravintoverkon rakenteen osallisuus sinileväkukintoihin (taulukko 1).

Taulukko 1. Vähä-Tiilijärvellä vuosina 2019-2020 tehtäviä lisäselvityksiä.

Lisäselvitys	Ulkoinen kuormitus	Sisäinen kuormitus	Ravintoverkon rakenne
Syvyyskartoitus	x	x	
Kuormitusselvitys	x		
Veden kemiallinen laatu	x	x	
Lämpötilamittaukset		x	
Jäähdytysveden happimittaukset		x	
Jäähdytysveden kemiallinen laatu	x		
Kasvi- ja eläinplankton			x
Verkkokoekalastus		x	x
Pohjaeläinkartoitus		x	x
Kasvillisuuskartoitus			x
Pohjasedimenttitutkimus		x	

4.1.2019

Lisäselvityksillä pyritään mm. tutkimaan, onko palvelukoti Onnenkodon jäähdytysvesi voinut vaikuttaa järven tilaan joko ulkoisen tai sisäisen kuormituksen kautta. Ravintoverkon rakenteen tunteminen taas on välttämätöntä, jos järveä päätetään kunnostaa hoitokalastamalla. Kuormitusselvityksellä puolestaan voidaan tarkentaa laskennallisia ulkoisen kuormituksen arvoja ja löytää mahdollisia kunnostustarpeita valuma-alueelta. Lisäselvitysten tekemiseksi Hollolan kunta on teettänyt hankesuunnitelman ja jättänyt avustushakemuksen Hämeen ELY-keskukselle.

5 Johtopäätökset

Vesianalyysien mukaan Vähä-Tiilijärven levätuotanto on lisääntynyt vuosien mittaan 2000-luvulla, vaikka veden laadussa ei ole havaittu selkeää muutosta ravinteikkaampaan suuntaan. Asukkaiden havainnot kesän uimakauden jälkeen – ja vuonna 2018 myös kesäkaudella – esiintyvistä sinileväkukinnoista vahvistavat tämän. Vedenlaatuhavaintoja on kuitenkin verrattain vähän, joten voi myös olla, että mahdollinen ravinnepitoisuuksien nousu viime vuosina on pitkien näytteenottovälien vuoksi jäänyt huomaamatta. Jatkossa onkin tärkeää huolehtia riittävän tiheästä näytteenotosta ja vesianalyysien tulosten tallentumisesta VESLA-tietokantaan, jotta myös VEMALA-mallia voidaan hyödyntää Tiilijärvien kuormitussurannassa. Selvää syytä vuoden 2018 voimakkaaseen sinileväkukintaan käytettävissä olevalla aineistolla ei saatu selville. Korkeita klorofylli-a:n pitoisuuksia on esiintynyt myös vuosina 2009 ja 2013, jolloin pohjavettä ei vielä johdettu palvelukoti Onnenkodon kautta järveen. Sinileväkukintojen estämiseksi jatkossa niiden syntyyn vaikuttavat tekijät täytyy selvittää huolellisesti, jotta toimenpiteet osataan kohdistaa oikein.

Vähä-Tiilijärven tilanne ei ole toivoton, mutta lähivuosien aikana on mahdollista, että järven tila ja veden laatu huononevat ja sinileväkukinnat yleistyvät, mikäli mitään ei tehdä tilanteen estämiseksi. Ilmastonmuutoksen on ennustettu lisäävän valunutta sulan maan aikaan, jolloin järven kiintoaine- ja ravinnekuormitus lisääntyvät. Mikäli vuoden 2018 kaltaiset helteiset kesät ilmastonmuutoksen myötä yleistyvät, sinilevien massakukintojen esiintyminen todennäköisesti myös yleistyy. Nyt on oikea aika toimia järven virkistyskäyttöarvon ja veden hyvän laadun takaamiseksi myös jatkossa.

Lähteet

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväskylä, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, SM., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K. Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. Helsinki.

Huttunen, I., Huttunen, M., Piirainen, V., Korppoo, M., Lepistö, A., Räike, A., Tattari, S., Vehviläinen, B., 2016. A national scale nutrient loading model for Finnish watersheds – VEMALA. Environmental Modelling and Assessment 21(1), 83–109. DOI: 10.1007/s10666-015-9470-6.

Jeppesen, E. & Sammalkorpi, I. 2002. Lakes. Julkaisussa: Davy, A.J. & Perrow, M.R. (toim.) Handbook of ecological restoration. Vol. II. Restoration in practice. Cambridge University Press: 297–324.

4.1.2019

Johansson, R. 2018. Vähä-Tiilijärven uimarannan uimavesiprofiili. Ramboll. 21 s.

Liljendahl-Nurminen, A. 2006. Invertebrate predation and trophic cascades in a pelagic food web. Väitöskirja. Helsingin yliopisto.

Sammalkorpi, I. & Horppila, J. 2005. Ravintoketjukunnostus. Kirjassa: Ulvi, T. & Laakso, E. (toim.) Järvien kunnostus. Ympäristöopas 114. Suomen ympäristökeskus. s. 169–190.

Wetzel, R. G. 2000. Limnology. Harcourt College Publishers.

Vahanen Environment Oy



Anne Liljendahl
Johtava asiantuntija



Teija Kirkkala
Johtava asiantuntija

Jakelu Kirsi Järvinen, ympäristösihteeri, Hollolan kunta

Tämän asiakirjan kopiointi kokonaan tai osittain on kielletty ilman Vahanen Environment Oy:n kirjallista lupaa.

Any reproduction of this document, either wholly or partially, is forbidden without the written consent of Vahanen Environment Oy.