

Lyhyt yhteenveto Nummi-Pusulan Pitkäjärven tilasta

Yleiskuvaus

Nummen taajaman läheisyydessä sijaitseva Pitkäjärvi on Nummi-Pusulan toiseksi suurin järvi (237 ha). Järven syvin kohta (8,8 m) sijaitsee pohjoispäässä - keskisyvyys on 3,2 m. Pitkäjärveä säännöstellään Nummenkosken voimalaitospadolla. Järven valuma-alueesta peltoa on 18 % ja metsää 75 %. Pitkäjärvi voidaan luokitella reheväksi veden laadun perusteella, mutta myös vesikasvillisuus sekä järven särkikalavaltainen kalasto ilmentävät rehevöitynyttä vesistöä.

Vedenlaatutietoja järvestä on olemassa aina 60-luvulta lähtien, mutta jatkuvampi näytesarja alkaa 90-luvulta, havaintopaikkoja järvellä on kaksi. Pitkäjärven pohjoisosan syväne on kärsinyt alusveden heikosta happipitoisuudesta 90-luvulta tähän päivään saakka lähes vuosittain. Vähähappinen jakso ajoittuu sekä loppupalven että loppukesän kerrostuneisuusajaksi. Järven tilaa on pyritty kohentamaan mm. hapettamalla, hoitokalastamalla ja vesikasvillisuutta poistamalla. Selvityksiä järven tilasta on tehty varsin laajalti. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry on seurannut Pitkäjärven veden laatua Nummi-Pusulan kunnan toimeksiannosta. Etenkin happitilanteen sekä rehevöitymiskehityksen seuranta tulee jatkaa.

Vuoden 2012 vedenlaatututkimus perustuu kunnan lakisääteiseen veloitteeseen seurata ympäristönsä tilaa.

Perustiedot

Vesistöalue	23.071 Pitkäjärven alue
Pinta-ala	327.2 ha
Rantaviivaa	22.0 km
Keskisyvyys	3.15 m
Suurin syvyys	8.8 m
Järvityyppi	Runsasravinteiset ja runsaskalkkiset järvet (RrRk)
Valuma-alueen pinta-ala	26420.0 ha
Valuma-alueen kuvaus	Valuma-alueella on runsaasti peltoalueita, lisäksi alueella on asutusta ja pieniä järviä.
Suurimmat saaret	Uotilansaari, Isoaari, Pikkusaari
Järven muoto	Pitkäjärvi on nimensä mukaisesti pitkänomainen. Järven keskivaiheilla on itään suuntautuva Mommolanlahti.
Järveen tulevat joet	Järveen laskee Somerojoki pohjoisesta, keskivaiheille tulee vettä lyhyen puron kautta Kovelanjärvestä Pitkäjärven länsipuolelta ja vastarannalle laskee Myllyoja, joka tuo vesiä Lamminjärvestä, Kairajärvestä sekä Ahvistosta ja Joutikkaasta.

Järvestä lähtevät joet	Pitkäjärvi laskee Nummenjokena Musterpyjärven kautta aina Lohjanjärven Maikkalanselälle saakka.
Kuormitus	Pitkäjärven vesistöalueella peltojen osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin neljännes. Merkittäviä pistekuormittajia ei ole. Pääosa typpi- ja fosforikuormituksesta tulee maataloudesta (vuonna 2000 81 % fosforista ja 57 % typestä). Pitkäjärven fosforikuorma on noin 8 850 kg ja typpikuorma noin 106 000 kg vuodessa (Heitto ja Niinimäki 2002).
Kunnostukset	Mommolanlahteen laskevien ojien suille on kaivettu edelleen kunnossa pidettävät laskeutusaltaat jo 1970-luvulla. Pitkäjärveä on myös hapetettu ja vesikasvillisuutta niitetty. Koenuottaus suoritettiin syksyllä 2003 ja järvellä hoitokalastettiin nuotalla myös vuonna 2004.
Virkistyskäyttö ja uimarannat	Pitkäjärvi on Nummi-Pusulän suurimpia järviä ja ympäristöolosuhteiltaan luonnonkaunis ja vaihteleva. Järven virkistysellinen merkitys on suuri - se sijaitsee Nummen taajaman läheisyydessä ja järvellä on kaksi yleistä uimarantaa sekä kesäsiirtola. Asumuksia järven ympäristössä on noin 120 kpl taajaman lisäksi.
Paikallinen suojeluyhdistys	Järvelle on perustettu kunnostusyhdistys Pro Pitkäjärvi ry. (www.koti.mbnet.fi/propj/).
Lisätietoa	Pitkäjärvi on luodattu vuonna 1996. Järven vedenkorkeutta säännöstellään Nummenkosken voimalaitospadolla. Yleissuunnitelma alivedenkorkeuksien nostamiseksi Pitkäjärvessä on tehty vuonna 2006 (Rantakokko ja Syrjälä) ja suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Pitkäjärven ympäristössä Nummi-Pusulassa on valmistunut vuonna 2003 (Vilonen 2003).

Veden laatu

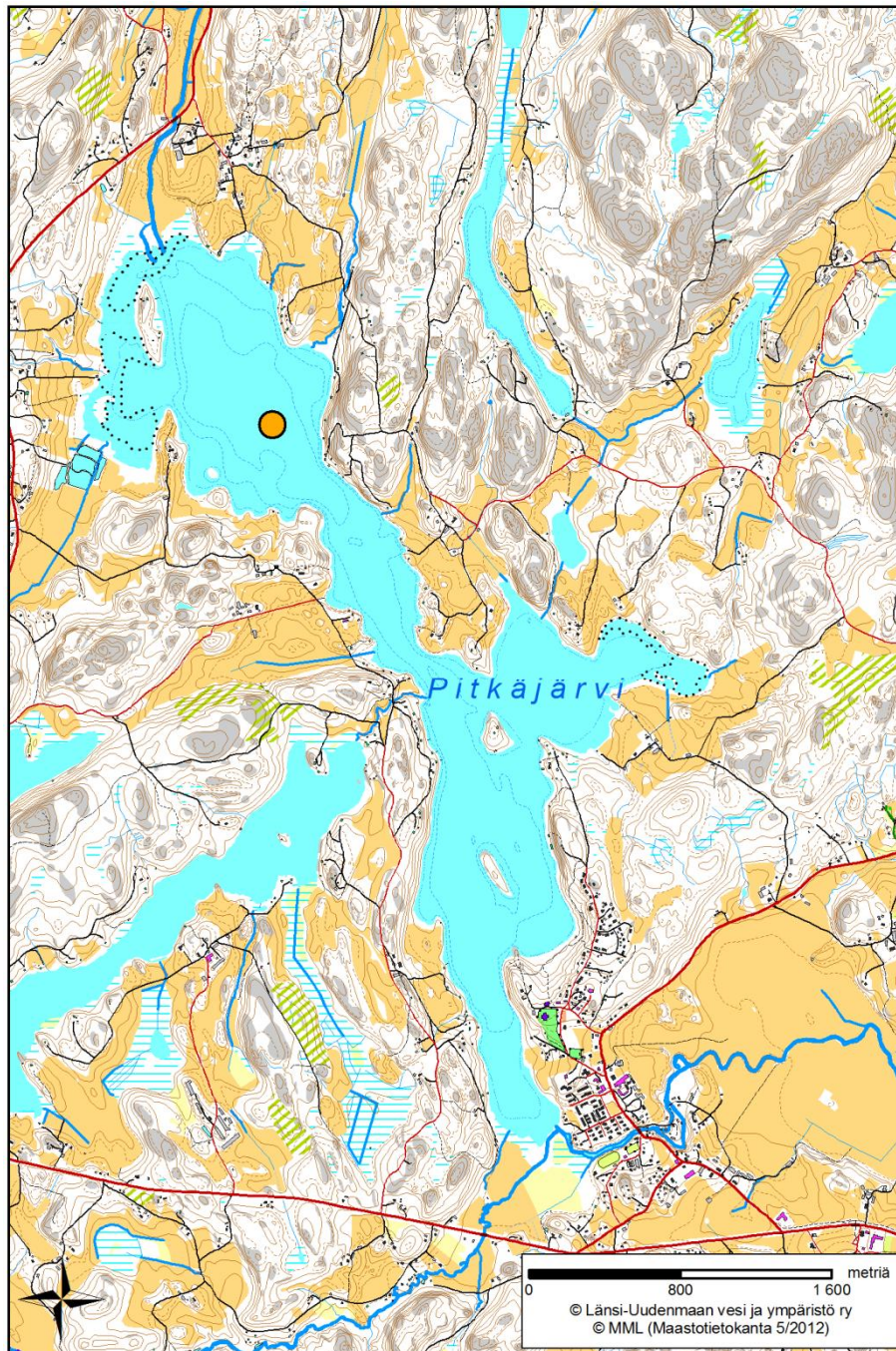
Happipitoisuus on järven ekosysteemin toimivuuden kannalta erittäin merkittävä ympäristötekijä. Hapetta tarvitsevat niin kalat, kuin eläinplanktonkin. Varsinkin rehevissä vesissä pohjaan vajoaa runsaasti erilaista orgaanista materiaalia, esimerkiksi kuolleita leviä, joiden hajotus vuorostaan kuluttaa runsaasti hapetta. Pohjan läheisellä happipitoisuudella on suuri merkitys myös järven ravinteiden kierrolle. Pohjan kärsiessä happikadosta, pohjasedimenttiin vuosien kuluessa sitoutunut fosfori muuttuu uudelleen liukoiseen muotoon ja palautuu osaksi järven ravinteiden kiertoa. Tällöin liuennut fosfori vapautuu jälleen kasviplanktonin käyttöön. Vähitellen järvi voi muuttua itseään lannoittavaksi ja kärsiä ulkoisen kuormituksen lisäksi myös sisäisestä kuormituksesta.

Järveen tulee hapetta yhteyttävistä vesikasveista sekä liukenemalla suoraan ilmasta. Hapen liukoisuus kuitenkin heikkenee, kun veden lämpötila nousee. Lämpimään veteen hapetta siis liukenee vähemmän, kun taas esimerkiksi kalojen hapentarve kasvaa juuri veden lämpötilan noustessa. Merkittävästä happivajauksesta kärsivässä järvessä voi tällöin esiintyä kalakuolemia.

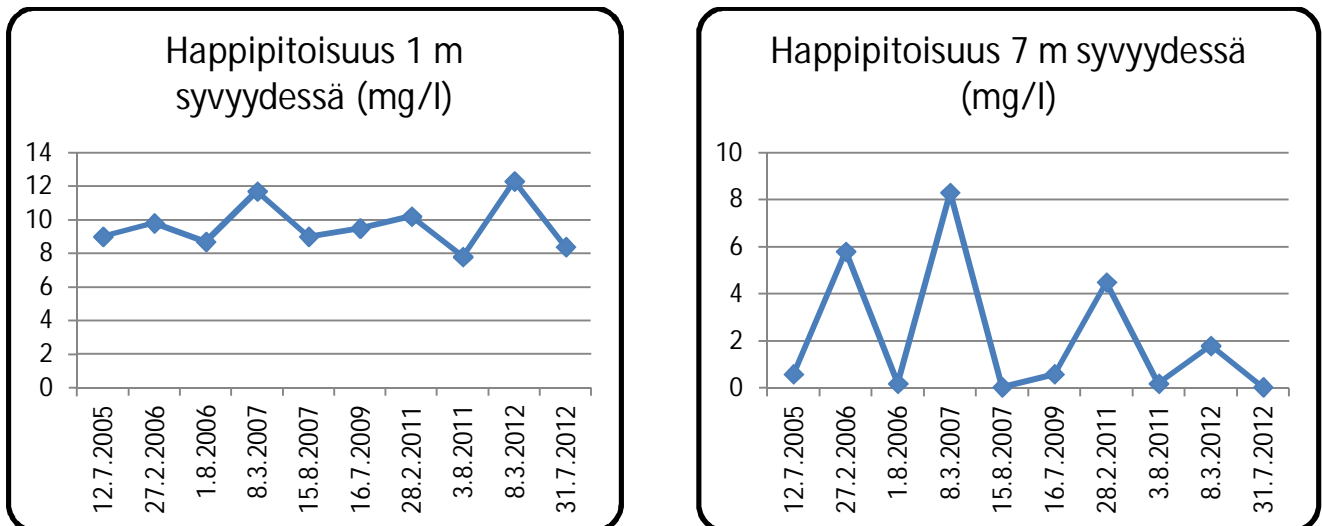
Järven katsotaan kärsivän merkittävästä happivajauksesta, kun hapetta on alle 5 mg/l ja happikadosta puhuttaessa vedessä ei ole hapetta jäljellä enää lainkaan. Yleisesti happi vähenee ensin syvänteiden läheisistä pohjavesistä, mutta varsinkin loppupalvesta ja – kesästä happipitoisuus voi laskea myös pintavedessä hyvin pieneksi tai loppua kokonaan ja lämpötilakerrostuneisuuden vuoksi alusvesi ei saa hapetta ilmakehästä. Keväiset ja syksyiset täyskierrot sekoittavat järven vesimassan, jolloin hapetta sekoittuu koko vesipatsaaseen.

Pitkäjärven happitilanne on pintavedessä ollut seuranta-aikana hyvä niin talvella kuin kesälläkin. Pohjan läheisessä vedessä on kuitenkin selkeästi ongelmia hapen määrän suhteen, viime vuosina happitilanne on heikentynyt alusvedessä myös talvisin (kuva 1). Alusvesi on kärsinyt merkittävästä happikadosta lämpötilakerrostuneisuuden aikana jo usean vuoden ajan ja pohjan lähellä on ollut myös täydellistä happikatoa. Järven alusvedessä on happiongelmaa varsinkin kesäisin ja kesä 2012 ei tee tähän poikkeusta, heinäkuun happipitoisuus 7 metrin syvyydessä oli vain 0,05 mg/l ja vedessä tuntui lievä rikkivedyn haju.

Happi-tilanteen kehittymistä tulisi seurata jatkossakin, etenkin alusveden tilaa ja jatkuuko happipitoisuuden heikkeneminen loppupalvisin.



Pitkäjärven vedenlaatuhavaintopaikka vuonna 2012.



Kuva 1. Pitkäjärven happipitoisuus mitattuna kahdelta eri syvyydeltä.

Ravinteet (fosfori ja typpi) kertovat yhdessä klorofyllipitoisuuden kanssa järven rehevyydestä. Varsinkin fosfori toimii järvissä usein minimiravinteena eli sen määrä rajoittaa kasviplanktonin ja vesikasvien kasvua. Hyvin rehevissä järvissä, voimakkaimman kasvun aikaan kesällä, myös typpi voi toimia minimiravinteena. Ajoittain myrkyllisiäkin leväkukintoja muodostavat sinilevät kykenevät ottamaan tarvitsemansa typen ns. molekyylimuodossa jolloin ilmassa oleva typpi on liuennut veteen ja on sen jälkeen suoraan sinilevien käytettävissä. Järvet luokitellaan ensisijaisesti vedessä olevan fosforin kokonaismäärän mukaan. Järvi luokitellaan karuksi eli oligotrofiaa ilmentäväksi fosforipitoisuuden ollessa alle 15 µg/l, keskireheväksi eli mesotrofiseksi, kun pitoisuus on 15 – 25 µg/l ja reheväksi eli eutrofiseksi kun fosforipitoisuus on yli 25 µg/l.

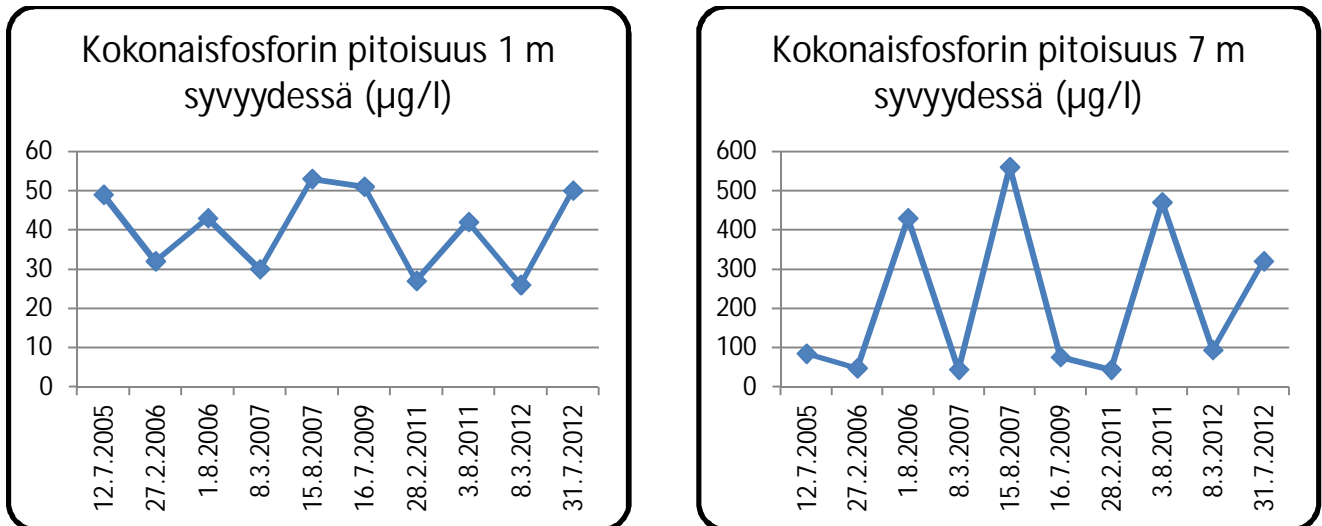
Klorofylli-a:n pitoisuudella kuvataan kasviplanktonin määrää eli leväbiomassaa. Klorofylli-a pitoisuuden avulla voidaan näin ollen myös luokitella järven rehevyytensä. Pitoisuudet karulle järvelle on alle 4 µg/l, keskirehevälle 4 – 10 µg/l ja rehevälle järvelle 10 - 100 µg/l. Klorofyllipitoisuudet voivat olla jopa yli 100 µg/l, jolloin kyseessä on erittäin rehevä vesistö. Yksittäisiä lajeja ei yleensä määritetä erikseen, ellei leväkasvustossa epäillä olevan mukana myrkyllisiä sinileviä. Kasviplanktonilla tarkoitetaan vedessä vapaasti leijuvia useimmiten mikroskooppisen pieniä leviä, jotka kuuluvat vesistöjen normaaliin ravintoketjuun. Ongelmia kasviplanktonista aiheutuu yleensä silloin, kun ne muodostavat silmin havaittavia leväkukintoja. Kukintojen syntyyn vaikuttavat useat tekijät, kuten ravinteiden määrä, veden lämpötila ja sää, kuten tuulen voimakkuus.

Typpeä esiintyy luonnossa monenlaisessa muodossa ja siitä ilmoitetaan yleensä kokonaispitoisuus, jonka pitoisuus vaihtelee luonnonvesissä suuresti riippuen järvityypistä ja valuma-alueesta. Luonnontilaisten kirkkaiden vesien typpipitoisuus on 200 – 500 µg/l, humusvesien 400 – 800 µg/l ja hyvin ruskeiden vesien pitoisuudet ovat suurempia kuin 1000 µg/l. Hyvin suuret typpipitoisuudet voivat olla merkinä jätevesikuormituksesta, mutta toisaalta runsaasti viljellyillä alueilla typpipitoisuus voi olla ylivalumakausina erittäin suuri.

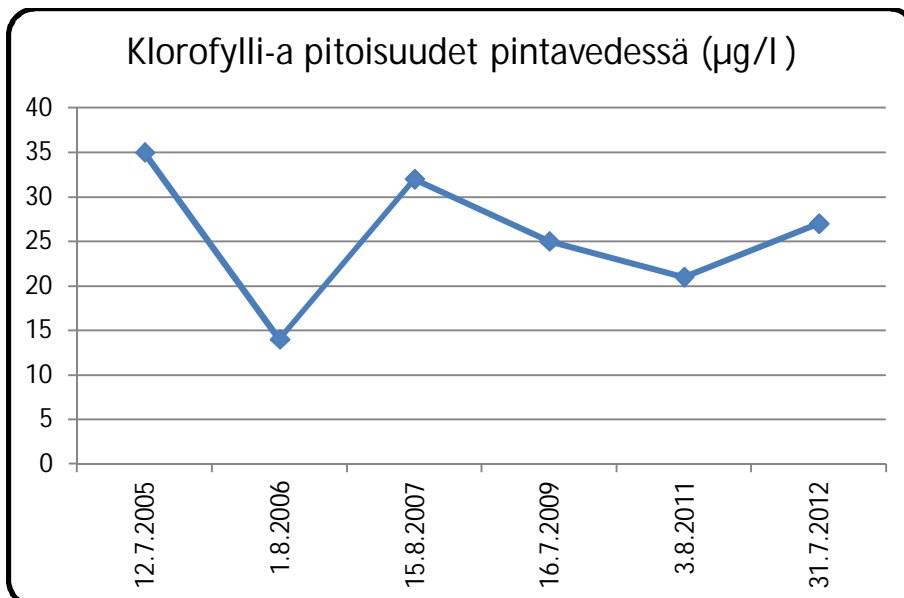
Nummi-Pusulan Pitkäjärven kokonaisfosforin pitoisuudet ovat seuranta-aikana olleet melko suuria (kuva 2), mutta pintavedessä ei ole havaittu suuria heilahteluita pitoisuuksissa. Pintaveden fosforipitoisuudet ovat kesäisin suurempia kuin vastaavat loppupalven mitatut arvot. Pohjan lähellä olevassa alusvedessä on mitattu kesäisin moninkertaisia fosforipitoisuuksia verrattuna pintaveteen. Tämä johtuu pohjan heikosta happitilanteesta, jolloin hapen ollessa vähissä pohjasedimentistä alkaa liueta fosforia veteen ja järvi muuttuu itseään lannoittavaksi. Sisäinen kuormitus on järven erittäin runsasta ja havaitut pitoisuudet ovat hieman kasvaneet vuodesta 2005 lähtien.

Kesällä 2012 fosforin kokonaismäärä jatkoi edellisen vuosien linjaa ja mitatut pitoisuudet olivat suuria. Yleisesti Pitkäjärvi voidaan fosforipitoisuuden perusteella luokitella reheväksi järveksi, etenkin järven pohjoisosa on ajoittain erittäin rehevä. Tilanne on pysynyt samankaltaisena viime vuodet

Kokonaistypen määrissä on suurempia vaihteluja vuosien välillä, 2000-luvulla pitoisuudet pintavedessä ovat vaihdelleet 520 – 1500 µg/l välillä. Alusvedessä arvot ovat olleet tätäkin suurempia. Valuma-alueella on runsaasti peltoja, mikä voi selittää typen suurta määrää, myös pohjasta voi vapautua ravinteita happikadon aikana.



Kuva 2. Pitkäjärven kokonaisfosforin pitoisuudet kahdelta eri syvyydeltä.



Kuva 3. Pitkäjärven klorofylli-a pitoisuudet pintavedessä heinäkuusta 2005 alkaen.

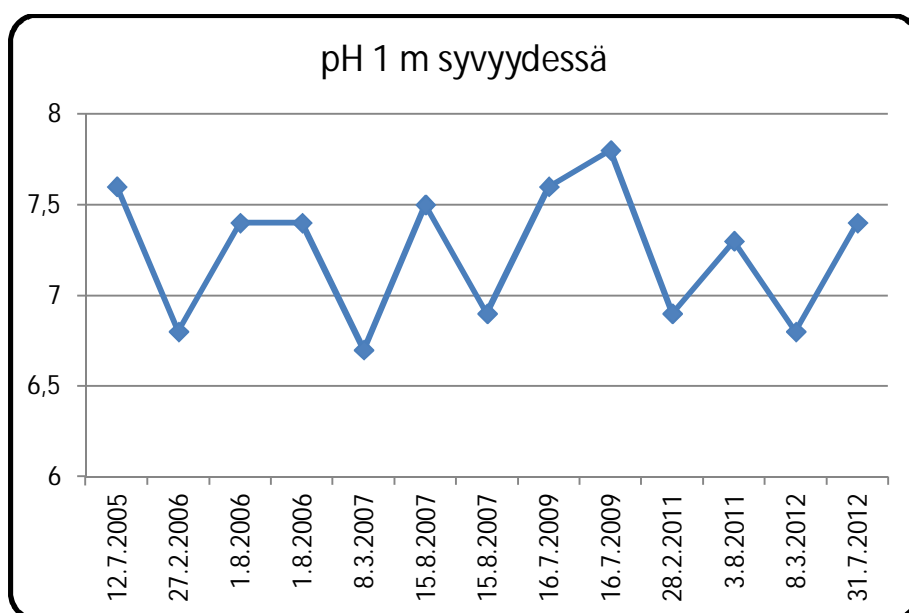
Klorofylli-a mittauksia Pitkäjärven vettä on tehty vuodesta 2005 lähtien muutamia kertoja. Klorofylli-pitoisuuksien mukaan Pitkäjärvi voidaan luokitella erittäin reheväksi. Pitkäjärven vettä on havaittu ajoittain levää, mutta suurempia leväkukintoja ei viime vuosina ole ollut. Klorofylli-a:n kohonneet pitoisuudet seuraavat melko hyvin fosforin pitoisuuksia pintavedessä. Ravinteiden lisäys aiheuttaa siis melko nopeasti lisäyksen myös kasviplanktonin määrässä. Heinäkuussa 2012 klorofylli-a:n mitattu pitoisuus oli 27 µg/l.

pH kuvaa veden happamuutta ja pH:n neutraalia arvoa kuvaa 7. Suomessa useat järvet ovat kärsineet happamoitumisesta, mutta tilanne on viime aikoina kohentunut. Suomessa on runsaasti humuspitoisia järviä, joiden pH on luonnostaankin alhaisempi, aina alhainen pH ei siis kerro automaattisesti järven tilan heikkenemisestä. Vesiä happamoittavat kevään sulamisvedet, soilta ja ojitetuilta metsäalueilta kulkeutuvat valumavedet, sekä kaukokulkeumana ilmakehän kautta esimerkiksi liikenteen ja teollisuuden päästöt.

EU:n kalavesidirektiivin mukainen pH-suositus vesistöille on 6 - 9. Alhainen pH aiheuttaa ongelmia kalojen lisääntymiselle ja erityisen herkkiä happamoitumiselle ovat kalojen nuoruusvaiheet, mäti ja ruskuaispussipoikaset. Alhainen pH voi yhdessä muiden aineiden kanssa aiheuttaa lisää ongelmia. Esimerkiksi alumiini saostuu tällöin helposti kalan kiduksille ja lisää kalan limaneritystä, mikä edelleen vaikeuttaa kaasujen vaihtoa.

Kesäisin voimakkaan leväkukinnan aikaan levät käyttävät vedestä vapaan hiilidioksidin ja bikarbonaatin yhteyttämiseen, jolloin järven puskurisysteemi voi häiriintyä. Loppukesällä voi tästä johtuen pH arvot nousta yli 8.

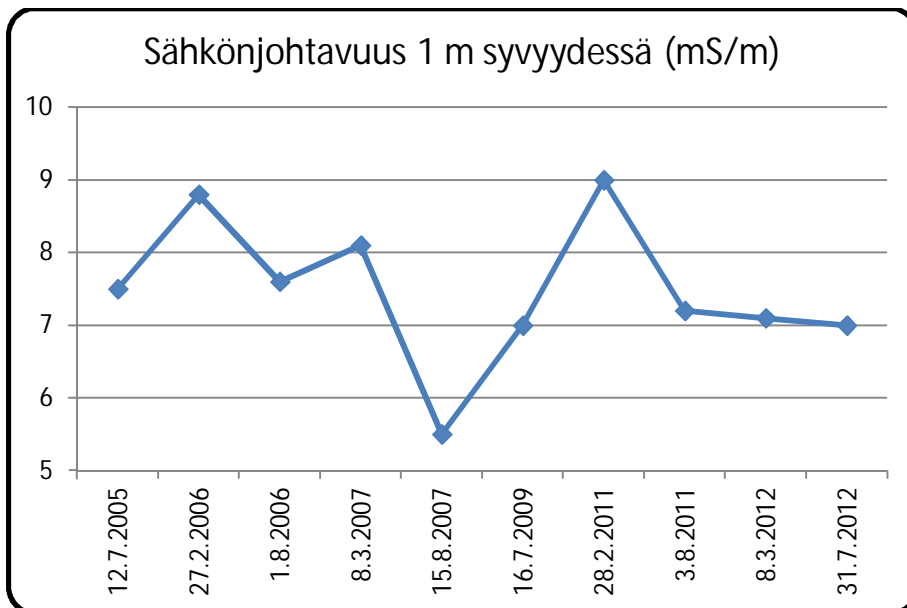
Pitkäjärven pH on koko seuranta-ajan pysynyt melko lähellä 7:ää ja vuosien välinen vaihtelu on ollut pientä (kuva 4). Mittauksia on otettu sekä talvi- että kesäaikaan ja arvot ovat olleet vuodenaikasta riippumatta hyviä. Vuoden 2009 loppukesästä järvestä mitattiin hieman korkeampi pH arvo, mutta samanaikaisesti ei havaittu mitenkään erityisen suuria klorofyllipitoisuuksia, eikä selkeitä leväkukintoja. Kesän 2012 pH arvot olivat normaalilla tasolla.



Kuva 4. Pitkäjärven pH arvot elokuusta 2008 alkaen.

Sähkönjohtavuus kertoo vedessä olevien epäorgaanisten suolojen suhteellisista määristä. Sisävesissä sähkönjohtavuutta aiheuttavat lähinnä natrium, kalium, kalsium ja magnesium (kationeja) sekä kloridit ja sulfaatit (anioneja). Suolapitoisuutta lisäävät mm. peltojen lannoitus, tiesuolaus, sekä jätevedet. Sisävesien sähkönjohtavuus on pieni 3,5 – 10 mS/m. Sähkönjohtavuuden vuodenaikaisvaihtelu on vähäistä, koska se on vesistöille tyypillinen, valuma-alueen ominaisuuksiin liittyvä suure. Yli 20 mS/m olevat arvot kuvastavat yleensä jätevesi- tai peltolannoituskuormitusta.

Pitkäjärvellä sähkönjohtavuus on pysynyt viime vuosina melko tasaisena (kuva 5) ja hyvällä tasolla. Mukana on ollut myös alhaisia arvoja, kuten kesällä 2007, jolloin sähkönjohtavuus oli vain 5,5 mS/m. 2000-luvulla sähkönjohtavuutta on seurattu sekä talvi- että kesäaikaan. Kesän 2012 arvo oli hyvin samankaltainen edellisen kesän kanssa.



Kuva 5. Pitkäjärven sähkönjohtavuusarvot heinäkuusta 2004 alkaen.

Veden väriluku kuvaa nimensä mukaisesti veden väriä, jonka tärkein yksittäinen säätelevä tekijä on humuspitoisuus. Väriin vaikuttaa kuitenkin monet muutkin tekijät kuten rauta, vedessä olevat levät, sekä kiinteät että liuenneet aineet. Suomessa vesistöjen keskimääräinen värin arvo on 51 mg Pt/l, mikä kuvaa humuspitoista vettä. Väriarvoissa on voimakasta vaihtelua riippuen niin vuodenaajoista kuin vuosistakin, mikä johtuu pääasiallisesti valuma-alueella tapahtuvista muutoksista. Runsaat sateet yleensä nostavat arvoja, kun taas kuivina kausina arvot laskevat.

Pitkäjärvessä veden väriluku on vaihdellut viime vuosina melko runsaasti, mikä on normaali ilmiö riippuen esimerkiksi sadannasta. Pintavedessä väriluku on vaihdellut 2000-luvun aikana 15 - 120 mg Pt/l välillä ja vuonna 2004 väriluku oli jopa 200 mg/Pt/l. Järven vesi voidaan luokitella humuspitoiseksi.

Veden hygieenistä laatua heikentävät suolistoperäiset bakteerit kuten lämpökestoiset koliformiset bakteerit sekä fekaaliset enterokokit, jotka aiheuttavat erilaisia tauteja. Veteen joutuneet suolistobakteerit eivät lisäänty, vaan niiden pitoisuudet pienenevät hiljalleen johtuen laimenemisestä, sedimentoitumisesta ja kuolemista esim. auringonvalon vaikutuksesta. Keskimäärin sisävesien hygieeninen laatu on parantunut viime vuosikymmeninä, johtuen vesiensuojelutoimista sekä jätevedenpuhdistamoiden määrän kasvusta.

Pitkäjärven veden hygieeninen laatu on seurantavuosien aikana ollut kolibakteerimittausten perusteella hyvä. Talvella 2012 ulosteperäisiä kolibakteereita oli vähän (28 pmy/100 ml), mutta selviä viitteitä jätevesiin ei todettu. Pitkäjärvellä on ollut pieniä määriä myös fekaalisia enterokokkeja, mutta viime vuosilta niiden määriä ei ole mitattu. Kesän 2012 bakteerimittauksessa lämpökestoisia kolibakteereita oli 2 pmy/100 ml.

Johtopäätöksiä

Nummi-Pusulän Pitkäljärvi on rehevä järvi Nummen taajaman kainalossa. Järven alusvedessä on jo vuosien ajan ollut lämpötilakerrostuneisuuden aikaan huono happitilanne, ja tilanne on heikentynyt nyt myös talvisin. Pitkäljärven ravinnepitoisuudet ovat suuria ja varsinkin sisäinen kuormitus on erittäin merkittävää. Pohjasedimentistä liukenee hapettomana, sekä hyvin vähähappisena aikana runsaasti fosforia veteen ja järvi lannoittaa näin itse itseään. Kasviplanktonin määrää kuvaava kloforylli-a:n pitoisuudet ovat myös suuria ja kuvaavat edelleen järven rehevää tilaa. Lisärehevöitymisen estämiseksi sekä ulkoinen, että sisäinen kuormitus tulisi saada hallintaan ja järven tilan kehitystä tulisi seurata jatkossakin vuosittain.

Lähteet

Heitto A. & Niinimäki J. 2002. Nummi-Pusulän järvien kunnostus- ja hoitosuunnitelmat. Monisteita 115. Uudenmaan ympäristökeskus. Helsinki. 79 s.

OIVA – Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille, <http://www.p2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>, (Luettu 31.7.2012).

Ranta. E. 2012. Nummi-Pusulän Pitkäljärven vedenlaatututkimus talvella 2012. Moniste LUVY/112. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 4 s.

Rantakokko K. & Syrjälä K. 2006. Yleissuunnitelma alivedenkorkeuksien nostamiseksi Pitkäljärven. Uudenmaan ympäristökeskus.

Valtion ympäristöhallinto – ympäristö.fi, <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=67&lan=fi>, (Luettu 31.7.2012).

Vilonen K. 2003. Suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Pitkäljärven ympäristössä Nummi-Pusulassa. Monisteita 126. Uudenmaan ympäristökeskus.

Nummi-Pusulän järvet (NUPU)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila oC	Ulkonäkö	Haju	O2 mg/l	Happi% Kyll %	*Sameus FNU	*Sähkönj. mS/m	*pH	Väriluku	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*KOK.P µg/l	a-klorofyl µg/l	*Lämp.koli pmy/100ml
8.3.2012	NUPU / PITKÄ PO	Pitkäjärvi pohjoisosa 1			Kok.syv. 7,5 m; Näk.syv. 0,6 m; Lumi 4 cm; Jää 40 cm; Klo 11:30; Näytt.ottaja amu; Ilman T -5 oC; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuusuunt. 18;										
	1.0	0,2	YEB	H	12,3	85	5,4	7,1	6,8	100	1100	30	26		28
	3.0	2,1			7,4	54									
	7.0	3,8	YEB	H	1,8	13							94		
31.7.2012	NUPU / PITKÄ PO	Pitkäjärvi pohjoisosa 1			Kok.syv. 7,8 m; Näk.syv. 1,0 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 11:50; Näytt.ottaja jva; Ilman T 21 oC; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuusuunt. 23;										
	0-2.0													27	
	1.0	22,1	YEB	H	8,4	97	4,2	7,0	7,4	70	650	55	50		2
	3.0	21,9			8,1	92									
	7.0	14,1	YF	LRV	<0,1	<1							320		

*Akkreditoitu menetelmä

YEB= Kellertävä kirkas, YF= Keltainen samea, H= Hajuton, LRV= Lievä rikkivedyn haju