



Lyhyt yhteenveto Nummi-Pusulan Valkerpyyn tilasta

Yleiskuvaus

Valkerpyy on lähes 400 ha suuruinen, melko kirkasvetinen järvi Nummi-Pusulan eteläosassa. Järveen laskee vain pieniä puroja ja oja, joten sen viipymä on pitkä, lähes 9 vuotta. Vettä on syvimässä kohdassa noin 14 metriä. Alle kymmenen metrin syväne on laaja, mikä aiheuttaa ongelmia, kun happitilanne alemmissa vesikerroksissa heikkenee kerrostuneisuuskausina. Tällöin pohjasedimentistä saattaa liueta ravinteita veteen varsin laajalta alalta. Valkerpyytä haittaa myös runsas hajakuormitus, joka on pääasiassa peräisin suhteellisen pienen valuma-alueen pelloilta. Myös ranta-asutus voi aiheuttaa kuormitusta järveen.

Valkerpyy kärsii ajoittaisista leväkukinnoista ja järvi on rehevä myös kokonaisfosforipitoisuuden ja pohjaeläintulosten perusteella. Järven vesikasvillisuus on niukkaa ja kalasto ilmeisesti kohtuullisen hyvä. Valkerpyyn veden laatua on tutkittu 1960-luvulta lähtien, havaintopaikkoja järvellä on kolme. Vielä 70-luvulla järvi oli karu ja kirkasvetinen, mutta sittemmin rehevöitynyt. Järvellä on hoitokalastettu vuosina 2006–2007. Toimenpiteitä rehevöitymisen pysäyttämiseksi tulee jatkaa, ulkoisen kuormituksen vähentäminen on välttämätöntä ja tilan kehitystä on syytä seurata vuosittain.

Vuoden 2012 vedenlaatututkimus perustuu kunnan lakisääteiseen veloitteeseen seurata ympäristönsä tilaa.

Perustiedot

Vesistöalue	23.024 Raatinjoen-Myllyjojan valuma-alue
Pinta-ala	393.2 ha
Rantaviivaa	15.5 km
Keskisyvyys	6.5 m
Suurin syvyys	14.1 m
Järvityyppi	Runsasravinteiset ja runsaskalkkiset järvet (RrRk) - runsasravinteiset.
Valuma-alueen pinta-ala	513 ha
Valuma-alueen kuvaus	Valkerpyyn valuma-alue on järven kokoon nähden pieni. Valuma-alueesta on peltoa 40 % (Heitto ja Niinimäki 2002) ja järvi on lähes kauttaaltaan peltojen ympäröimä. Asutusta rannoilla on melko paljon, lähivaikutusalueella on toistasataa asumusta.
Suurimmat saaret	Etusaari, Takasaari, Oittilansaari.
Järven muoto	Monimuotoinen, noin 4 km pitkä ja 1 km leveä pohjois-eteläsuuntainen järvi.
Järveen tulevat joet	Järveen ei laske suurempia jokia, ainoastaan pieni puroja ja oja.
Järvestä lähtevät	Valkerpyy laskee Oittilanjokena ja myöhemmin Raatinjokena ja Karstunjokena Lohjanjärven

joet	Karstunlahdelle.
Kuormitus	Pienestä valuma-alueesta huolimatta järveen kohdistuva hajakuormitus on voimakasta. Hapettomuus voi myös aiheuttaa sisäistä kuormitusta.
Kunnostukset	Nummi-Pusulan kunnostus- ja hoitosuunnitelmassa (Heitto ja Niinimäki 2002) esitetään ulkoisen kuormituksen vähentämistä (suojavyöhykkeet, jätevesien käsittely ym.) järven rehevöitymiskehityksen pysäyttämiseksi. Sisäistä kuormitusta olisi mahdollista vähentää hapettamalla ja hoitokalastuksella. Järvellä onkin hoitokalastettu vuosina 2006-2007 yhteensä 1 400 kg enimmäkseen ahventa, särkeä ja lahnaa.
Virkistyskäyttö ja uimarannat	Luonnonkauniin Valkerpyyn rannoilla on melko paljon loma- ja vakituista asutusta sekä yksi yleinen uimaranta. Järvi on myös suosittu pilkkikalastuskohde.
Rajoitukset	Ei tietoa.
Paikallinen suojeluyhdistys	Ei tietoa.
Lisätietoa	Järvi on syvyysluodattu kesällä 1996. Järven ympäristö on mukana Lohjanjärven Maikkalanselän ja Karstunlahden suojeluyhdistysten yleissuunnitelmassa (Junttila 2001).

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 liuenneet fosfori vapautuu jälleen kasviplanktonin käyttöön. Vähitellen järvi voi muuttua itseään lannoittavaksi ja kärsiä ulkoisen kuormituksen lisäksi myös sisäisestä kuormituksesta.

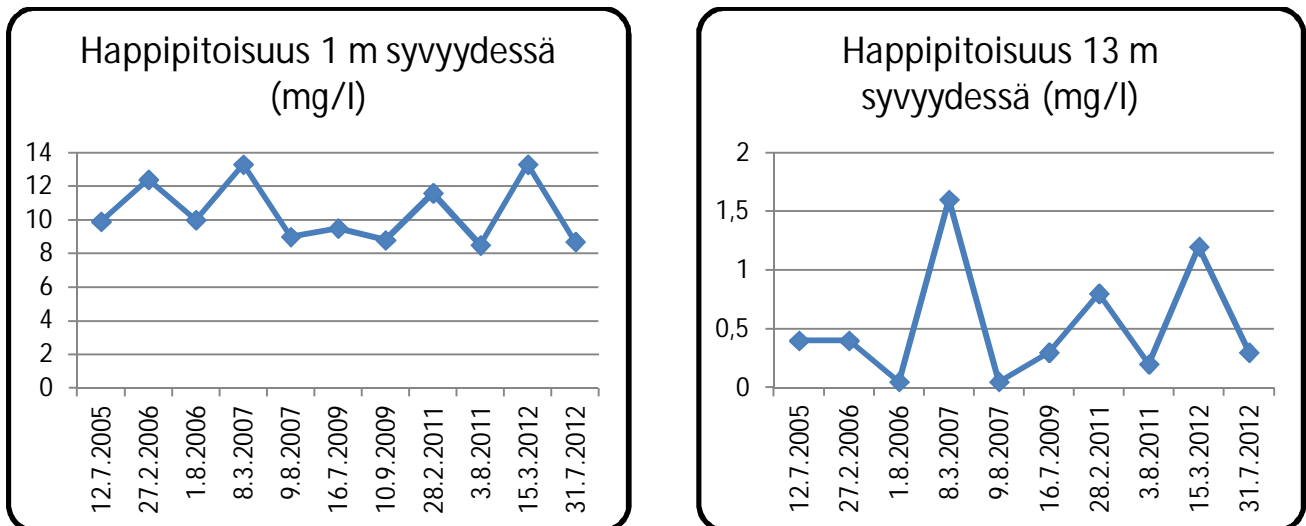
Järveen tulee hapetta yhteyttävistä vesikasveista sekä liukenemalla suoraan ilmasta. Hapen liukoisuus kuitenkin heikkenee, kun veden lämpötila nousee. Lämpimään veteen hapetta siis liukenee vähemmän, kun taas esimerkiksi kalojen hapentarve kasvaa juuri veden lämpötilan noustessa. Merkittävästä happivajauksesta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

Valkerpyy on melko pieni järvi, mutta sillä on suhteellisen suuri syvänealue ja keskisyvyyskin on 6,5 m. Valkerpyyn happitilanne on ollut pintavedessä hyvä, mutta varsinkin lämpötilakerrostuneisuuden aikaan pohjan happitilanne on ollut heikko koko 2000-luvun (kuva 1). Pohjan läheisessä alusvedessä happi on useana kesänä loppunut lähes kokonaan ja myös talvisin pohja on kärsinyt merkittävästä happivajauksesta monena vuonna. Talvella 2012 alusveden happipitoisuus oli 1,2 mg/l ja saman vuoden heinäkuussa mitattu pitoisuus oli 0,3 mg/l ja vedessä tuntui selvä rikkivedyn haju. Happitilanne pohjalla on siis pysynyt huonona ja selkeää muutosta parempaan ei ole havaittavissa.



Valkerpyyn vedenlaatuhavaintopaikka vuonna 2012.



Kuva 1. Valkerpyyn 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.

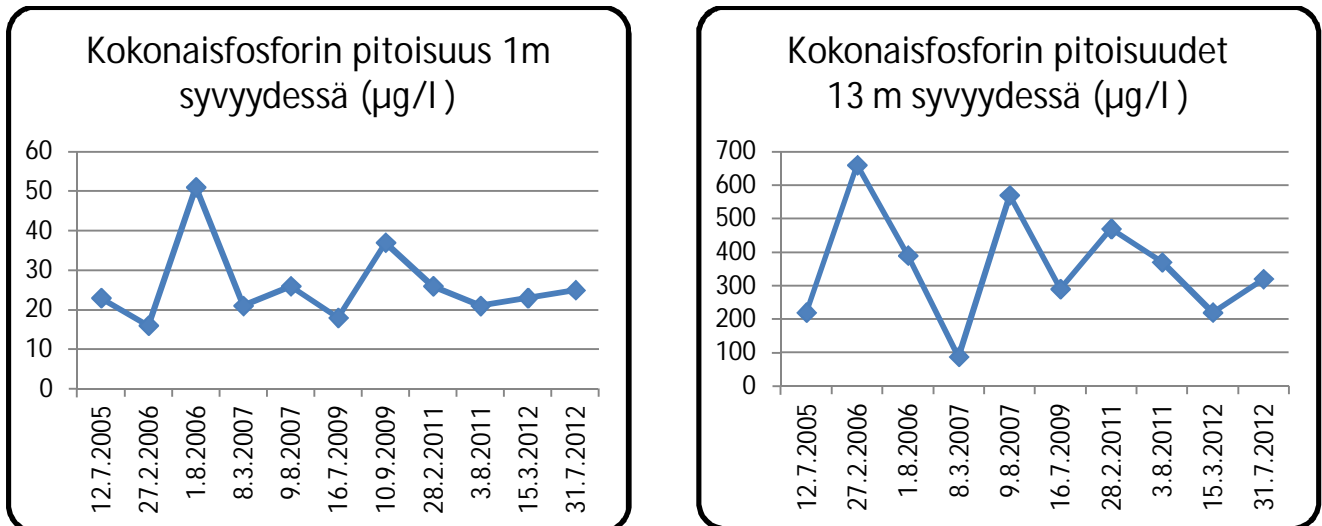
Klorofylli-a:n pitoisuudella kuvataan kasviplanktonin määrää eli leväbiomassaa. Klorofylli-a pitoisuuden avulla voidaan näin ollen myös luokitella järven rehevyytensä. Pitoisuudet karulle järvelle on alle 4 µg/l, keskirehevälle 4 – 10 µg/l ja rehevälle järvelle 10 - 100 µg/l. Klorofyllipitoisuudet voivat 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.

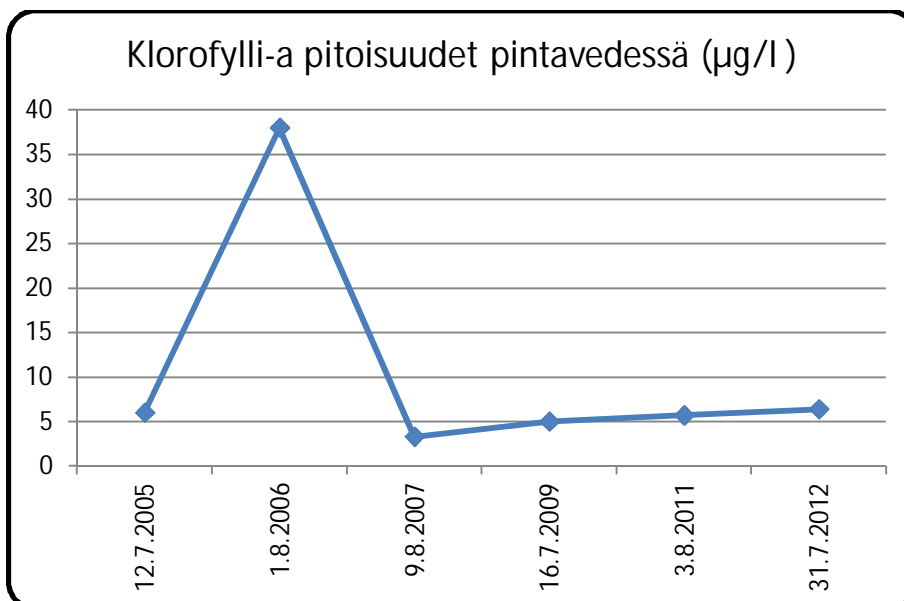
Nummi-Pusulan Valkerpyyssä kokonaisfosforin pitoisuudet ovat olleet hienoisessa laskussa, mutta fosforin määrän mukaan järvi voidaan yhä luokitella reheväksi (kuva 2). Pohjan jatkuvan heikon happitilanteen vuoksi alusvedessä mitatut fosforipitoisuudet ovat moninkertaisia verrattuna pintaveteen. Pohjasedimentistä liukenee fosforia veteen ja järvi lannoittaa itse itseään. Järven sisäinen kuormitus on erittäin suurta ja täyskiertojen aikaan runsaasti fosforia sisältävä alusvesi sekoittuu koko vesipatsaaseen ja ravinteet ovat jälleen esimerkiksi kasviplanktonin käytössä.

Kesän 2012 alusveden fosforipitoisuus oli yhä suuri, mutta suuntaus on kuitenkin ollut viime vuosina alaspäin ja vuosien välinen heilahtelu ravinteiden määrien välillä on hieman tasaantunut.

Kokonaistypen määrät Valkerpyyssä ovat pintavedessä vaihdelleet 2000-luvulla 380 – 1000 µg/l välillä. Voimakkaasti viljellyillä alueilla pelloilta valuu ravinteita vesistöihin, mutta Valkerpyyssä typen määrät järvessä ovat pysyneet kohtuullisella tasolla ja pitoisuudet ovat hieman laskeneet viime vuosina.



Kuva 2. Valkerpyyn kokonaisfosforin pitoisuus mitattuna kahdelta eri syvyydeltä.



Kuva 3. Valkerpyyn klorofylli-a pitoisuudet heinäkuusta 2005 alkaen.

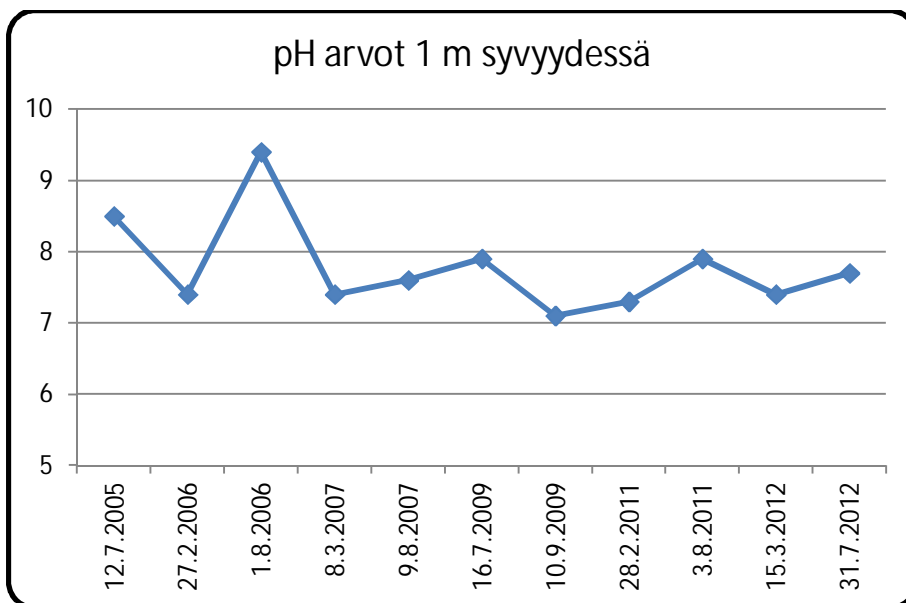
Valkerpyyn klorofylli-a pitoisuuksia on seurattu vuodesta 2005 lähtien (kuva 3). Klorofylli-a:n pitoisuudet ovat olleet alhaisella tasolla ja kuvastaneet veden karua tai keskirehevää tilaa. Vuonna 2006 järvellä oli selkeä piikki kasviplanktonin määrässä ja tällöin järvellä havaittiin leväkukintoja, joissa oli mukana myös pieniä määriä sinileviä. Kesän 2012 mittauksien perusteella tilanne oli hyvä.

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, mätä 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.

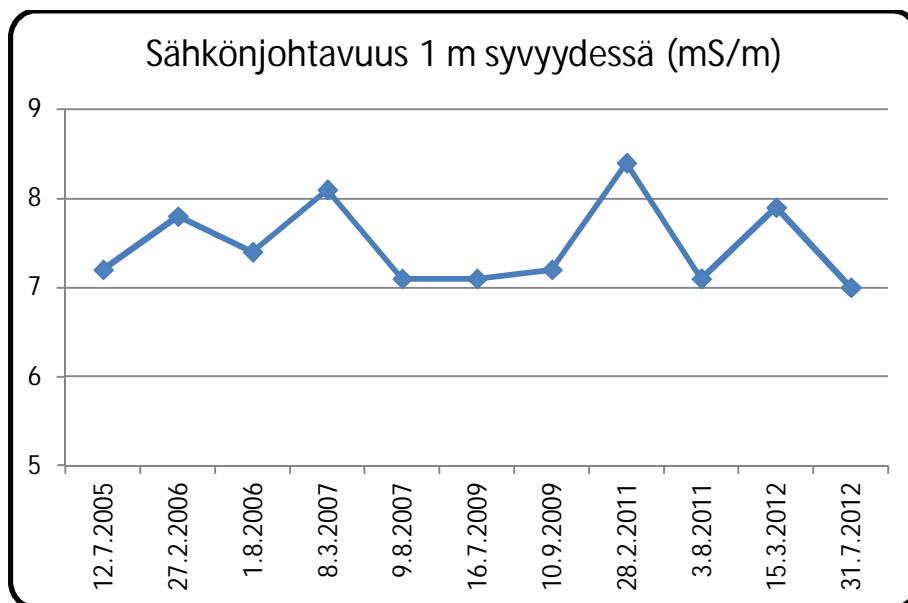
Valkerpyyn pH on lievästi emäksistä eli arvot ovat heilahdelleet 7:n yläpuolella. Yksittäisinä vuosina, jolloin on ollut voimakkaita leväkukintoja, pH on noussut ajoittain yli kahdeksan (kuva 4). Kesällä 2006 havaitun leväkukinnan aikaan pH arvo oli jopa 9,4. Näytteitä on otettu sekä talvi- että kesäaikaan. Yleisesti Valkerpyyn pH on laskenut viime vuosina ja arvot ovat pysyneet alle 8, ja myös kesän 2012 arvot olivat hyvällä tasolla.



Kuva 4. Valkerpyyn pH arvot heinäkuusta 2005 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.

Valkerpyyllä sähkönjohtavuus on pysynyt viime vuosina melko tasaisena (kuva 5) sekä normaalilla tasolla, eikä kesä 2012 ole tuonut tähän muutosta. Sähkönjohtavuudessa ei näin ollen ole havaittu selkeää jätevesi- tai peltolannoituskuormitusta.



Kuva 5. Valkerpyyn sähkönjohtavuusarvot heinäkuusta 2005 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 vuodenajoista kuin vuosistakin, mikä johtuu pääasiallisesti valuma-alueella tapahtuvista muutoksista. Runsaat sateet yleensä nostavat arvoja, kun taas kuivina kausina arvot laskevat.

Valkerpyyn veden väriluku ei ole vaihdellut viime vuosina voimakkaasti, vaan se on pysynyt 2,5 - 15 mg Pt/l välillä. Väriluvun perusteella Valkerpyy voidaan luokitella kirkkaaksi järveksi.

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.

Valkerpyyn veden hygieeninen laatu on seurantavuosien aikana ollut kolibakteerimittauksen perusteella hyvä, myöskään kesän 2012 bakteerimittauksissa ei löytynyt ulosteperäisiä kolibakteereja.

Johtopäätöksiä

Nummi-Pusulän Valkerpyy on kirkas, mutta kokonaisfosforipitoisuuden perusteella rehevä järvi. Järvellä on ajoittain leväkukintoja, mutta ravinteiden määrät ovat hienoisessa laskussa. Toisaalta järvellä on melko laaja syvänealue, joka kärsii heikosta happitilanteesta. Pohjanläheisen heikon happitilanteen vuoksi järvi voi helposti alkaa lannoittaa itse itseään, kun ravinteita liukenee pohjasedimentistä veteen. Syvänteiden happitilanteen helpottaessa, voidaan hidastaa myös järven rehevöitymistä. Sisäisen kuormituksen lisäksi

myös ulkoiseen kuormitukseen tulisi kiinnittää huomiota. Järven vuosittaista seurantaan olisi hyvä jatkaa myös tulevaisuudessa.

Lähteet

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

Junttila R. 2001. Suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Lohjanjärven Maikkalanselän ja Karstunlahden valuma-alueella. Monisteita 79. Uudenmaan ympäristökeskus. 48 s.

OIVA – Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille, <http://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>, (Luettu 27.7.2012).

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

Valtion ympäristöhallinto – ymparisto.fi, <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=67&lan=fi>, (Luettu 27.7.2012).

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
15.3.2012	NUPU / VALKERP	Valkerpyy	Onkikallio 3	Kok.syv. 14,5 m; Näk.syv. 3,0 m; Lumi 0 cm; Jää 42 cm; Klo 11:25; Näytt.ottaja amu; Ilman T 1 oC; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 18;											
	0-2.0														
	1.0	1,6	CB	H	13,3	95	1,2	7,9	7,4	10	620	5,9	23		0
	4.0	2,2													
	7.0	2,7			9,3	68									
	13.0	4,0	LB	H	1,2	9							220		
31.7.2012	NUPU / VALKERP	Valkerpyy	Onkikallio 3	Kok.syv. 13,0 m; Näk.syv. 3,2 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 13:15; Näytt.ottaja jva; Ilman T 22 oC; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 23;											
	0-2.0													6,4	
	1.0	21,3	CB	H	8,7	98	1,1	7,0	7,7	10	400	18	25		0
	4.0	21,1													
	7.0	19,0			5,3	57									
	12.0	13,3	CB	SRV	0,3	3							320		

*Akkreditoitu menetelmä

CB= Väritön kirkas, LB= Vaalea kirkas, H= Hajuton, SRV= Selvä rikkivedyn haju