

**Hyvinkään pintavesien seurantatulokset
vuodelta 2013
Kytäjä-USmin alue**

Heli Vahtera



Raportti 22/2013



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Hyvinkään pintavesien seurantatulokset vuodelta 2013

Kytäjä-Usmin alue

Sisällysluettelo

1. Johdanto	4
2. Sääolosuhteet ja näytteenotto	4
3. Vedenlaadun seurantatulokset	5
3.1. Happamoitumisherkät pienvedet	5
3.2. Sähkönjohtavuus matala ja humuksen määrä noussut	6
3.3. Lampien vedet kerrostuivat ja happivarat heikkenivät	7
3.4. Ravinnepitoisuuksien perusteella pienvedet lähes luonnontilaisia	8
3.4.1. Kolmiperslammi ja Iso-Haiskari	9
3.4.2. Kiiskilampi	11
3.4.3. Piilolampi	12
3.4.4. Jauholampi	12
3.4.5. Urolampi	13
3.4.6. Usminjärvi	14
3.5. Ravinnesuhteet	15
4. Yhteenveto ja seurannan jatkaminen	16
Viitteet	

1. Johdanto

Kytäjän-USmin metsäalueella sijaitsevat, Kytäjokeen laskevat pienvedet olivat seurantavuorossa vuonna 2013 Hyvinkään pintavesiseurantaohjelman mukaan. Vesinäytteet otettiin yhdeksästä lammesta, joiden pinta-alat vaihtelivat 1,9 – 11,5 hehtaariin (taulukko 1, kartta 1). Kohteista suurimman, Usminjärven rannoilla on lähinnä vapaa-ajanasutusta ja kaupungin uimaranta. Usminjärven vedenlaatua oli seurattu viimeksi vuosina 2010 sekä 2007 ja muiden lampien 2007. Jauholammia lukuun ottamatta kaikki tutkitut lammet olivat erämaaluonteisia metsälampia. Niihin kohdistuvaan kuormitukseen vaikuttaa merkittävimmin valuma-alueella harjoitettava metsätalous. Jauholammen rantavyöhykkeestä yli puolet on peltoja ja niittyjä. Näitä kohteita ei ole määritelty omiksi vesimuodostumiksi, eikä niille ole määritetty järviyyttä tai ekologista luokkaa.

Taulukko 1. Tunnuslukuja vuonna 2013 pintavesiseurannassa olleista pienvesistä (*Hertta*-tietokanta)

Havaintopaikka	pinta-ala, ha	valuma-alue, ha	kok.syvyys, m
Usminjärvi, keskiosa 1	11,5	113	15
Urolampi, pohjoisosa 1	6,4	29	6
Jauholampi, keskiosa 1	5,3	75	6
Iso-Haiskari, itäosa 1	4,4	81	8
Kiiskilampi, eteläosa 1	4,2	26	10
Piilolampi, eteläosa 1	3,7	112	6
Kolmiperslammi, etelä 1	3,5	30	7

Vuoden 2013 seurantatulokset on siirretty ympäristöhallinnon tietokantaan sekä toimitettu tuloslomakkeina Hyvinkään ympäristökeskukselle.

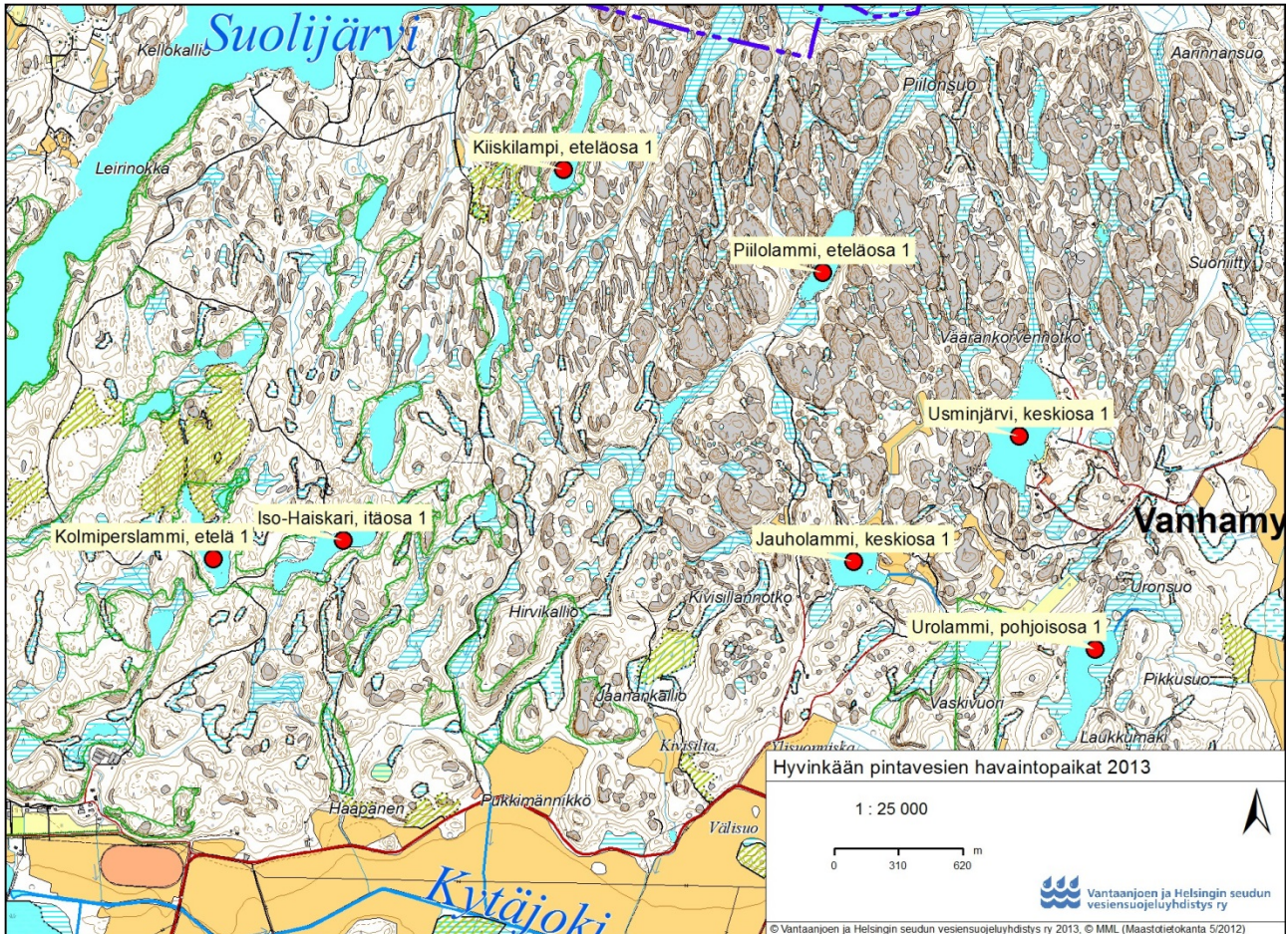
Tässä raportissa vuoden 2013 vedenlaatutuloksia verrataan aiempiin tuloksiin ja lisäksi vedenlaadun käyttökelpoisuusluokituksen arvoihin (Vesi- ja ympäristöhallitus 1988).

2. Sääolosuhteet ja näytteenotto

Syksy 2012 oli sateinen ja lauhan marraskuun lopulla säätyyppi vaihtui selvästi talviseksi. Joulukuu oli tavanomaista kylmempi ja pintavedet saivat pysyvän jääpeitteen. Pakkaset jatkuivat koko talven ajan, ja maaliskuu oli selvästi tavanomaista kylmempi ja luminen Etelä-Suomessa. Seurantalammista otettiin vesinäytteet maaliskuun lopulla. Tämänkin jälkeen pakkaset jatkuivat vielä muutaman viikon ajan. Pienvesistä jäät sulivat toukokuun alussa, kun sää muuttui lämpimäksi.

Keväätulo oli toukokuussa nopeaa lämpimien säiden ansiosta ja pintavesissä keväinen täyskiertoaika jäi lyhyeksi. Kesäkuu oli tavanomaista lämpimämpi ja vähäsateinen. Myös heinäkuussa sadanta jäi tavanomaisesta pienemmäksi, eikä kevätsadon jälkeen vesistöihin kohdistunut merkittävä kuormitusta valuma-alueelta. Ennen elokuun alun näytteenottoa oli muutamina päivinä voimakkaita tuulia, mitkä saattoivat sekoittaa pintavesiä. Näytepäivät olivat aurinkoisia ja vähätuulisia.

Seurantavuoden 2013, kuten myös 2010 näytteet analysoitiin Metropolilab Oy:n laboratoriossa akkreditoituilla menetelmillä. Edelliset seurantanäytteet 2007 oli analysoitu FCG- Suunnittelukeskus Oy:n laboratoriossa Helsingissä. Analyysitulokset on koottu liitteeseen 1.



Kartta 1. Vedenlaatu seurannassa olleet järvet ja lammet vuonna 2013 Hyvinkäällä.

3. Vedenlaadun seurantatulokset

3.1. Happamoitumisherkät pienvedet

Aikaisemmat seurantavuodet ovat osoittaneet Piilolammassa, Urolammassa ja Usminjärvestä alkaliniteetin olevan huono, alle 0,1 mmol/l, eli vesien olevan happamoitumisherkkiä. Lähes kaikki tutkitut vedet olivat pH-arvojen perusteella selvästi happamia. Piilolammassa ja Usminjärvestä mitattiin pH-arvoja alle 6. Happamoituminen vaikuttaa kalakantoihin, mm. vähentämällä kalojen lajimääriä. Särjen ja lahnan poikasten selviäminen heikkenee pH-arvon laskiessa alle 5,5. On mahdollista, että matala pH, etenkin Piilolammassa, rajoitti kalojen elinolosuhteita. Pienvesissä kalojen lajilukumäärä on luonnostaankin pieni.

Vuoden 2013 pH- ja alkaliteettituloksia verrattaessa aikaisempiin havaittiin lievän muutoksen parempaan päin jatkuvan (taulukko 2).

Taulukko 2. Kytäjän-USmin alueen pienvesien pH ja alkaliteettipitoisuuksien vuosikeskiarvot vuosina 1984, 2007 ja 2013.

	pH			Alkaliteetti mmol/l		
	1984	2007	2013	1984	2007	2013
Usminjärvi	6,1	6,2	6,1	0,04	<0,1	0,057
Urolammi	5,8	6,3	6,4	0,03	<0,1	0,080
Jauholammi	6,7	6,3	6,7	0,16	0,2	0,230
Iso-Haiskari	6,5	6,7	6,6	0,11	0,13	0,158
Kiiskilammi	6,6	6,9	6,9	0,14	0,14	0,158
Piilolammi	5,4	5,6	5,4	0,01	<0,1	0,051
Kolmiperslammi	6,3	6,5	6,4	0,12	0,15	0,139

3.2. Sähkönjohtavuus matala ja humuksen määrä noussut

Veden sähkönjohtavuus on hyvä parametri arvioitaessa vesien nuhraantuneisuutta. Yleisesti Suomen vedet ovat vähäsuolaisia, koska kallioperämme on heikosti rapautuvaa. Sähkönjohtavuuden arvot ovat tällöin 5-10 mS/m. Suolojen määrää lisäävät jätevedet, peltolannoitus ja tiesuolaus. Kaikissa tutkimusalueen lammissa sähkönjohtavuuden arvot olivat alhaisia (taulukko 3).

Metsälammissa vesien ruskettuminen oli jatkunut edelleen. Veden kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) eli humuspitoisuuden arvot olivat aikaisempaa korkeampia. Piilolammen osalta muutos oli varsin suuri. Vesien ruskettumisen on arveltu johtuvan mm. aikaisempaa lämpimämmistä sääoloista sekä happamoitumisen vähenemisen seurauksena humuksen liukenemisestä. Vuosi 2012 oli myös poikkeuksellisen sateinen ja huuhtoutumat vesistöön olivat suuria. Lumisen talven 2013 jälkeen sulamisvesiä tuli myös paljon. Piilolammen valuma-alue on suuri ja siten valunnan vaikutus lammen veden laatuun on huomattava.

Vesiä, joissa väriluvun arvot ovat 50-100 mg/l, pidetään humuspitoisina vesinä. Erittäin ruskeita vedet ovat, kun niiden väriluku ylittää 100 mg Pt/l. Tällöin veden näkösyvydeksi mitataan usein enää puolisen metriä ja veden virkistysarvo on jo heikentynyt.

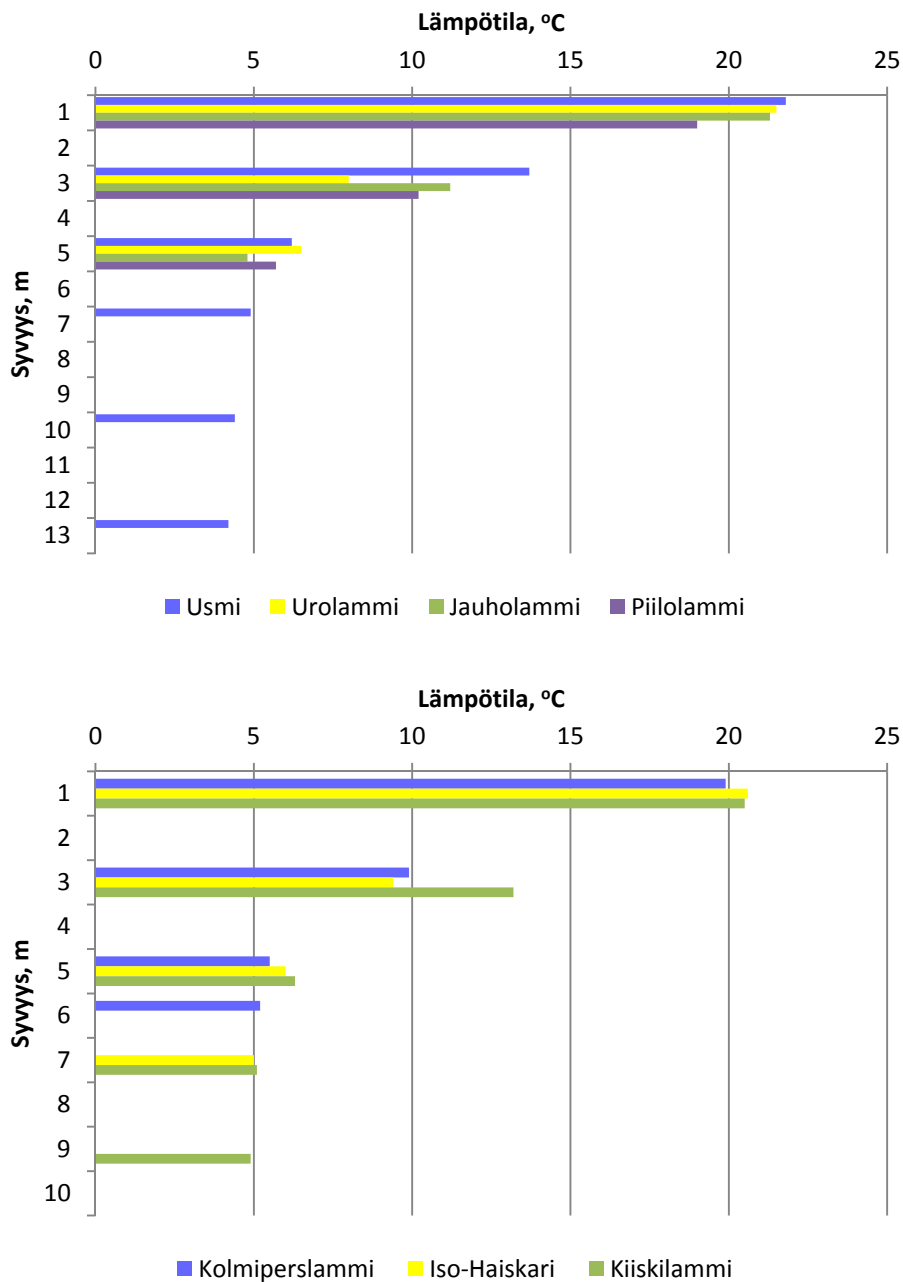
Taulukko 3. Kytäjän-USmin alueen pienvesien sähkönjohtavuuden, väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen päällysveden vuosikeskiarvot vuosina 1984, 2007 ja 2013.

	Sähkönjohtavuus, mS/m			Väriluku, mg Pt/l			COD _{Mn} , mg O ₂ /l			Näkösyvyys, cm
	1984	2007	2013	1984	2007	2013	1984	2007	2013	kesä 2013
Usminjärvi	4,3	3,3	3,4	38	75	105	8	13	16	165
Urolammi	4,9	3,8	3,7	40	80	105	11	16	17	140
Jauholammi	6,7	5,4	5,6	38	75	108	9	16	18	130
Iso-Haiskari	5,4	4,4	4,1	70	130	160	14	23	26	45
Kiiskilammi	4,6	3,7	3,8	35	60	80	9	13	13	165
Piilolammi	4,6	3,8	3,5	85	160	230	19	25	38	55
Kolmiperslammi	4,9	4,3	3,9	100	120	180	19	24	28	60

3.3. Lampien vedet kerrostuivat ja happivarat heikkenivät

Talvella kaikkien tutkittujen lampien vedet olivat kirkkaita, sameusarvot alle 1 FTU. Myöskään kesällä silmällä nähtävää sameutta eli sameusarvo yli 5 FTU, ei päällysvesissä ollut. Jauholammessa ja Usmissa alusvesi oli sameaa hapettomista tai heikkohappisista olosuhteista johtuen.

Kaikkiin seurannassa olleisiin lampiin muodostui talvella ja kesällä selvä lämpötila- ja happikerrostuneisuus (kuva 1). Talvella lampien alusvesissä lämpötilat olivat alimmillaan vain kahden asteen tuntumassa, mikä osoitti syksyn täyskierron sekoittaneen vesimassat hyvin.

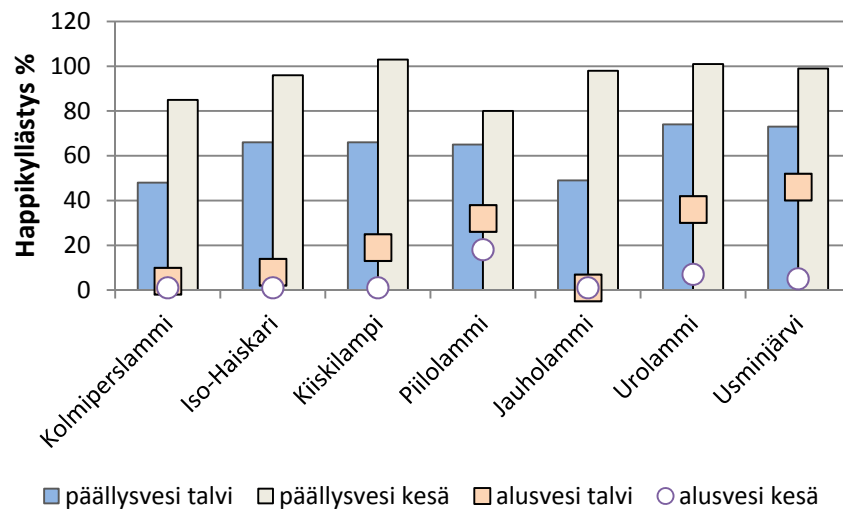


Kuva 1. Lämpötilan harppauskerros sijaitsi kesällä kaikissa tutkituissa lammissa noin kolmen metrin syvyydessä.

Kaikkien lampien alusvedessä oli maaliskuun lopulla vielä happea jäljellä. Heikoin tilanne oli Kolmiperslammessa, missä myös päällysveden happikyllästyminen, 48 %, oli vain välttävä.

Mäkisen metsämaan ympäröimien suojaisten, melko syvien metsälampien lämpötilakerrostuneisuus muodostuu usein nopeasti kevään täyskierron jälkeen ja hapen kulkeutuminen pohjan läheisiin vesikerroksiin estyy tämän jälkeen. Keväällä 2013 vedet lämpenivät nopeasti ja kevätkieroaika jäi lyhyeksi.

Kytäjä-Usmiin lammissa alusvesien lämpötilat jäivät neljän asteen tienoille kaikissa lammissa. Kesällä lähes kaikkien lampien alusvesistä happivarat loppuivat. Elokuun alussa vain Piilolammen alusvedessä happea oli vähän jäljellä. Piilolammessa ja Kolmiperslammessa päällysvedessä esiintyi hapen kyllästysvajausta 15-20 % (kuva 2).



Kuva 2. Hapenkylästyssaste seurantalampien päällysv- ja alusvedessä vuonna 2013. Kesän seurantalokerralla alusvesi oli hapetonta Kolmiperslammessa, Iso-Haiskarissa, Kiiskilammessa ja Jauholaammessa.

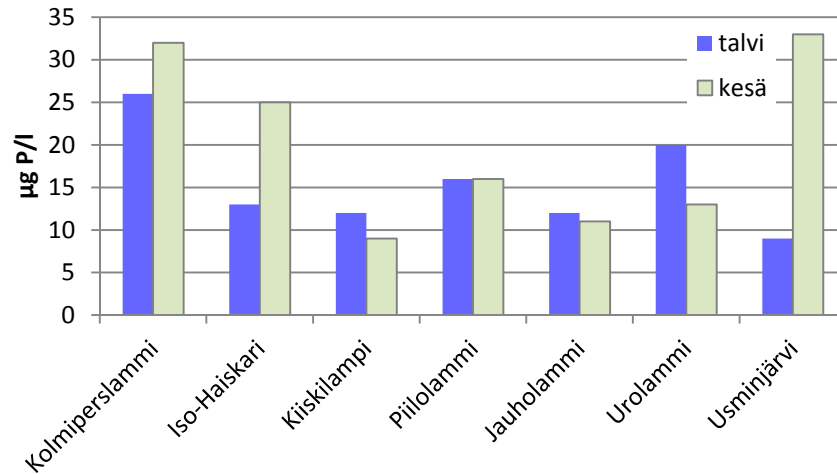
3.4. Ravinnepitoisuuksien perusteella pienvedet lähes luonnontilaisia

Kokonaisfosforilla tarkoitetaan veden epäorgaanista ja orgaaniseen aineeseen sitoutunutta fosforia. Karuisissa luonnontilaisissa humusvesissä kokonaisfosforipitoisuus on 10-15 µg/l. Kun pitoisuus lähenee 20 µg/l, levätuotanto on selvästi lisääntynyt luonnontilaan verrattuna. Fosfori on luonnontilaisissa usein merkittävin veden rehevyyttä säätelevä minimiravinne. Veteen liuennut fosfaatti on leville käyttökelpoista fosforia.

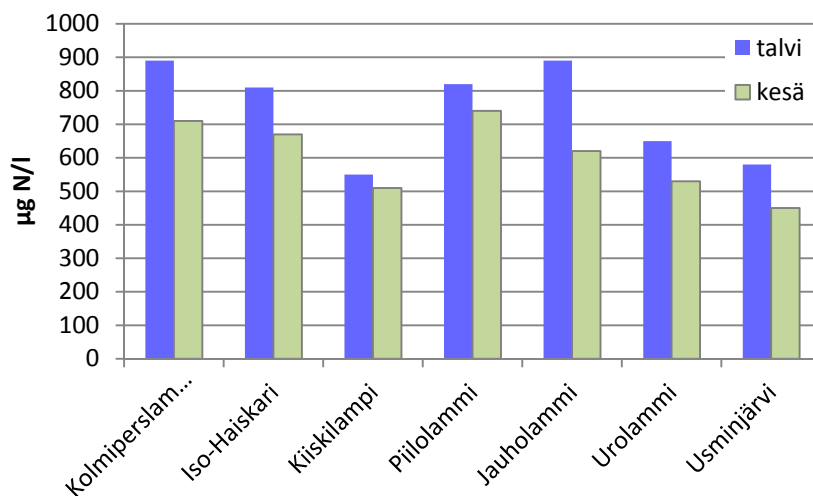
Typpi on toinen järven rehevyyttä säätelevä kasviraavinne. Sen kokonaispitoisuus on luonnontilaisissa kirkkaissa vesissä 200-500 µg/l ja humusvesissä hiukan korkeampi, 400-800 µg/l. Kasvit ja levät käyttävät kasvuunsa tyypin epäorgaanisia muotoja; ammoniumia, nitriittiä ja nitraattia. Sinilevät eli syanobakteerit kykenevät käyttämään myös kaasumaista typpeä.

Käyttökelpoisuusluokituksen mukaan erinomaiseen luokkaan kuuluvan järveden kokonaisfosforipitoisuuden tulee olla alle 12 µg/l ja hyvään luokkaan kuuluvan järven alle 30 µg/l. Käyttökelpoisuusluokituksessa ei huomioida typpipitoisuutta (Vesi- ja ympäristöhallitus 1988).

Usmin alueen pienvesissä pintaveden kokonaisfosforipitoisuuksien vuosikeskiarvot vaihtelivat 10-30 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuudet noin 520-800 µg/l. Seurantalammissa pinta-alaltaan pienimmän, Kolmiperslammen, kokonaisravinnepitoisuudet olivat korkeimpia. (kuvat 3 ja 4). Seuraavassa lampien ravinnepitoisuuksia ja rehevyytensä esitellään kohteittain.



Kuva 3. Päälyysveden kokonaisfosforipitoisuudet Kytjä-Usmen alueen lammissa vuonna 2013.



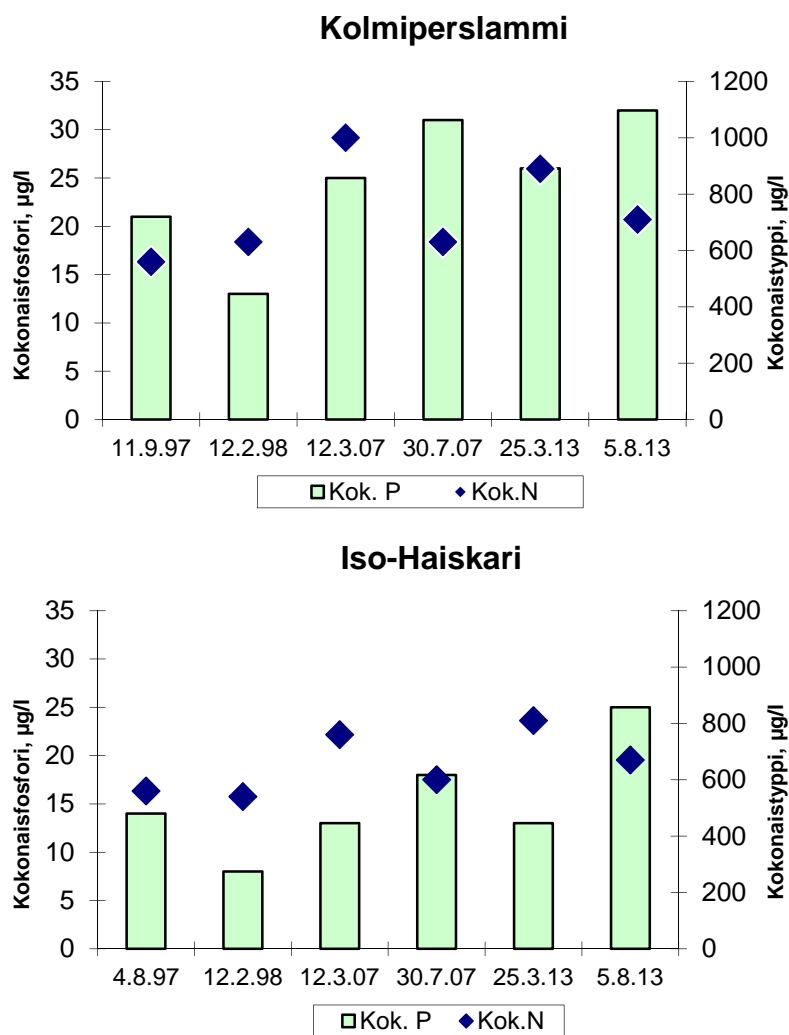
Kuva 4. Päälyysveden kokonaistyyppipitoisuudet Kytjä-Usmen alueen lammissa vuonna 2013.

3.4.1. Kolmiperslammi ja Iso-Haiskari

Lähes samankokoisissa ja syvyisissä Kolmiperslammessa ja Iso-Haiskarissa ravinne-, etenkin kokonaisfosforipitoisuudet olivat vuonna 2007 aiempaa korkeampia. Vuonna 2013 ravinnepitoisuudet olivat kuuden vuoden takaista vastaavia (kuva 5). Veden sähkönjohtavuusarvoissa oli todettavissa pientä laskua. Lampien rehevyytensä kuvaavat klorofylli *a*-pitoisuudet, 11-12 µg/l, olivat aiempaa tasoa. Tutkittujen parametrien osalta Kolmiperslammen ja Iso-Haiskarin vedet olivat pysyneet aikaisempaa vastaavina.

Kolmiperslammissa vesi oli hieman Iso-Haiskaria sameampaa ja fosforipitoisempaa. Iso-Haiskari on valuma-alueeltaan selvästi Kolmiperslammiä suurempi ja veden vaihtuvuus on mahdollisesti nopeampaa. Molempien lampien valuma-alueilla on tehty viime vuosina metsähakkuita ja Kolmiperslammen osalla myös rantametsiä on hakattu.

Kolmiperslammissa ja Iso-Haiskarissa alusvesistä happivarat ehtyivät sekä loppupalvella että –kesällä. Hapettomissa alusvesissä ravinnepitoisuudet kasvoivat, etenkin Kolmiperslammissa. Liukoisia ravinteita ei 2013 tutkittu, mutta oletettavasti ainakin Kolmiperslammissa olisi todettu liukoisen fosfaatin kasvua vuoden 2007 tapaan.



Kuva 5. Päälyllysveden kokonaisravinnepitoisuudet eri seurantavuosina Kolmiperslammissa ja Iso-Haiskarissa.

Ravinnepitoisuuksien perusteella Kolmiperslammi ja Iso-Haiskari ovat reheviä humusvetisiä lampia. Ravinnetason, leväpitoisuuden, veden värin ja näkösyvyyden perusteella lampivesien käyttökelpoisuus on tyydyttävä. Alusveden satunnainen hapettomuus on myös tyyppillinen tyydyttävälle vedelle.

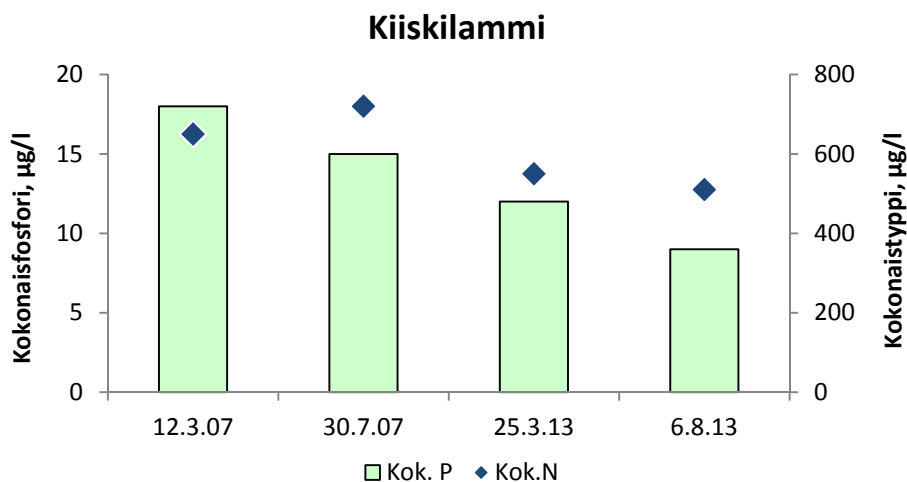
3.4.2. Kiiskilampi

Kiiskilampi on pinta-alaltaan Kolmiperslampea ja Iso-Haiskaria vastaava, hieman edellisiä syvempi, mutta valuma-alueeltaan lammista pienin. Kiiskilammessa humustaso on alueen seurantalammista matalin ja sen pH-arvo oli lähes neutraali. Kesällä näkösyvyudeksi mitattiin lammessa peräti 165 cm. Kesänäytettä otettaessa Kiiskilammen pintakerroksessa esiintyi vaaleanharmaita hyytelöpalloja tms. jotka olivat kooltaan muutamista milleistä runsaaseen senttimetriin (kuva 6). Kun hyytelöön koski se hajosi. Hyytelöpallot olivat ehkä jonkin alkueläimen tms. kolonioita. Kiiskilammen klorofylli a -pitoisuus oli joka tapauksessa melko matala, 9,3 $\mu\text{g/l}$. Päällysveden hapen ylikyllästystila, 103 %, ja kohonnut pH 7,3, osoittivat silti perustuotannon voimistumista päällysvedessä.



Kuva 6. Kiiskilammen pintavedessä havaittuja hyytelöpallotia. Kuvat Heli Vahtera.

Kiiskilammessa ravinnepitoisuudet olivat selvästi edellistä seurantavuotta matalampia (kuva 7). Kesällä päällysveden kokonaisfosforipitoisuus, 9 $\mu\text{g/l}$, oli karuille vesille tunnusomainen. Lammen hapettomassa alusvedessä ravinnepitoisuudet olivat koholla ja myös rautapitoisuudet olivat kertaluokkaa päällysvettä suurempia.

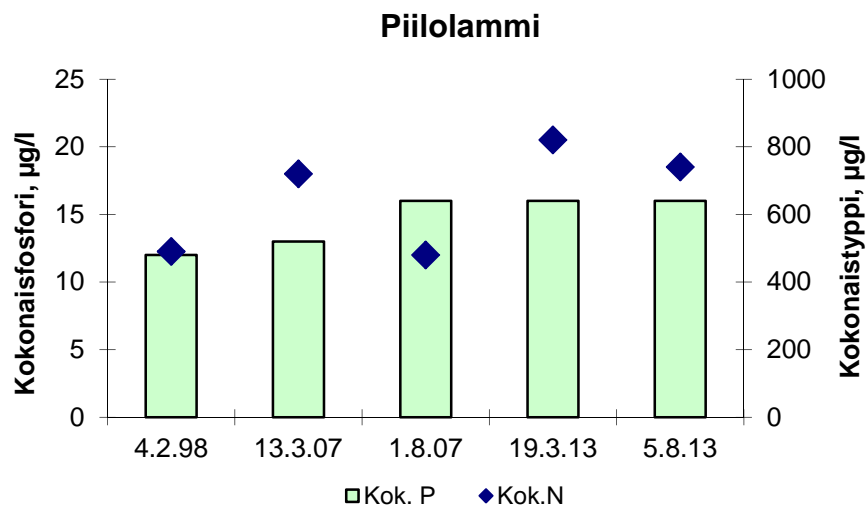


Kuva 7. Päällysveden kokonaisravinnepitoisuudet eri seurantavuosina Kiiskilammessa.

Viime vuodet ovat olleet keskimääräistä sateisempia ja etenkin lumensulamisvesiä on ollut keväisin runsaasti. Veden vaihtuminen on ollut Kiiskilammessa ehkä aikaisempaa runsaampaa, mikä on vaikuttanut veden laatuun. Käyttökelpoisuudeltaan vesi on Kiiskilammessa hyvä kaikkien luokittelumuuttujien osalta.

3.4.3. Piilolammi

Piilolammilla on suuri, kallioinen valuma-alue. Tuulelta suojaisaan järveen muodostuu voimakas lämpötilakerrostuneisuus. Hapetta on silti ollut jäljellä lammen alusvedessä sekä talvella että kesällä. Piilolammissa todettu humusleimaisuuden lisääntyminen näkyi typpipitoisuuden kasvuna sekä lammen päälly- että alusvedessä. Päällysveden fosforipitoisuuden muutokset ovat olleet seurantavuosien välillä melko pieniä. Fosforipitoisuuden kasvu lammen syvimmissä vesikerroksissa on ollut kaikilla seurantakerroilla vähäinen. Elokuussa levätuotannosta kertova klorofylli *a*-pitoisuus, 16 µg/l, oli fosforitason mukainen eli lievästi rehevälle vedelle tunnusomainen.



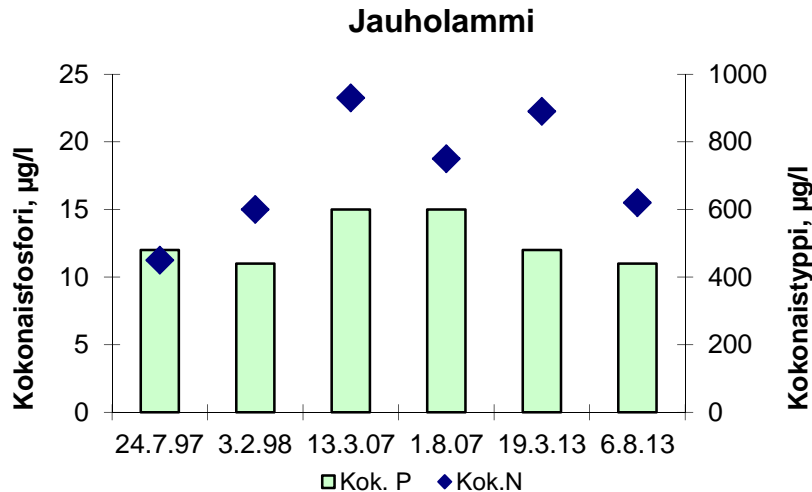
Kuva 8. Päällysveden kokonaisravinnepitoisuudet eri seurantavuosina Piilolammissa.

Piilolammen veden käyttökelpoisuusluokka on lähinnä tyydyttävä. Suuri humusleimaisuus (ruskeus) heikentää vedenlaatuluokkaa, koska näkösyvyys jää alle metriin. Ravinnetilaltaan lampi on kuitenkin vain lievästi rehevä. Veden säilyminen hapekkaana koko vesikerroksessa on myönteistä.

3.4.4. Jauholammi

Jauholammissa päällysveden kokonaisfosforipitoisuus oli edellisestä seurantakerrasta hieman laskenut ja oli seurantavuosien 1997-1998 tasoa. Päällysveden matala pitoisuus, 11 µg/l, oli lähellä karun veden tasoa, vaikka yleisilmeeltään lampi oli rehevä. Lammen matalilla rannoilla kasvillisuus oli runsasta ja rehevää. Se käytti hyödykseen valumavesien ravinteet ja ehkäisi tehokkaasti lammen rehevöitymistä. Kesän seurantakerralla lammen alusvedessä kokonaisfosforipitoisuus oli koholla, kuten myös typpi- ja rautapitoisuudet. Vesi oli myös selvästi samentunutta. Hapettomassa alusvedessä ei kuitenkaan ollut vapaana liukoista fosfaattia. Jauholammissa klorofylli *a*-pitoisuus, 11 µg/l, oli matala.

Veden hygieeninen laatu oli Jauholaissa hyvä ja vesi virkistyskäyttöön sopivaa. Aikaisemmin lammella läheisyydessä ja jäällä talvisin viihtyneet peurat olivat vähentyneet, sillä niiden ruokinta alueella oli lopetettu.



Kuva 9. Päälysveden kokonaisravinnepitoisuudet eri seurantavuosina Jauholaissa.

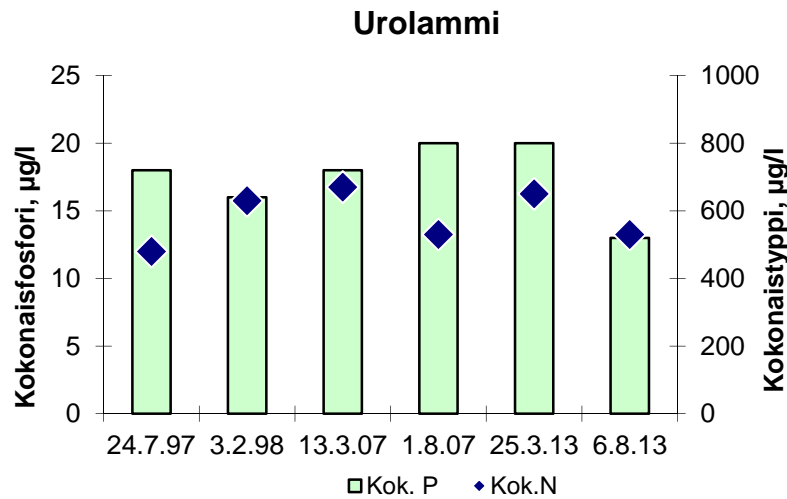
Käyttökelpoisuusarvion perusteella Jauholaissa vesi on hyvää. Alusveden hapettomuus, kohonnut ravintetaso myötä, voi aiheuttaa esim. leväkasvua lammessa, jos lammen lämpötilakerrostuneisuus pääsee purkautumaan voimakkaiden tuulien seurauksena. Lammen rehevä rantakasvillisuus suojaa myös lampeen valumavesien ravinnekuormitukselta. Sen poistamista lammen rantatonteilla kannattaa välttää.

3.4.5. Urolampi

Urolamissa ravinnepitoisuuksissa vuosien välinen vaihtelu on ollut vähäistä (kuva 10). Myös eri vesisyvyyksissä pitoisuudet ovat vaihdelleet vain vähän, siitäkin huolimatta, että lampi selvästi kerrostuu ja alusveden happivarat ehtyvät. Urolammin fosforitaso viittaa lievästi rehevään ravintetilaan. Merkkejä sisäisestä kuormituksesta ei ole esiintynyt, vaikka happitilanne on heikentynyt loppukesällä.

Klorofylli a -pitoisuuksien osalta Urolampi poikkesi muista kohteista selvästi. Sen vesi oli pinnalta katsottuna kirkasta, eikä leväkasvusta todettu, mutta 0-2 metrin kokoomänäytteessä klorofylli a -pitoisuus, 120 µg/l, oli silti erittäin korkea. Kun klorofyllinäytettä otettiin putkinäytteenottimella, syvyydessä 1,8-2 m oli voimakkaan vihreä leväkerros, mikä nosti koko näytteen klorofylli a -pitoisuuden korkeaksi. Todettu levä oli todennäköisesti *Gonyostomum semen*-limalevää. Sen klorofylli a -pitoisuus on korkea, ja laji on sopeutunut yhteyttämään myös huonoissa valaistusolosuhteissa. Levän on todettu vaeltavan vertikaalisesti vesipatsaassa eri vuorokaudenaikoina. Levän runsastumisen syyt eivät ole täysin tiedossa, mutta sitä esiintyy usein humusvesissä. Laji hyötyy korkeasta fosforipitoisuudesta. Urolampi on vain lievästi rehevä humusjärvi. Lammen rannan mökkiläiset ovat todenneet lievää limaisuutta esiintyvän toisinaan iholla uinnin jälkeen. Suurta haittaa *G. semen* levästä ei ole ollut, eikä se ole myrkyllinen.

Veden kirkkauden ja fosforipitoisuuden perusteella Urolammin veden käyttökelpoisuusluokka oli hyvä. Veden hygieeninen laatu on ollut myös hyvä.



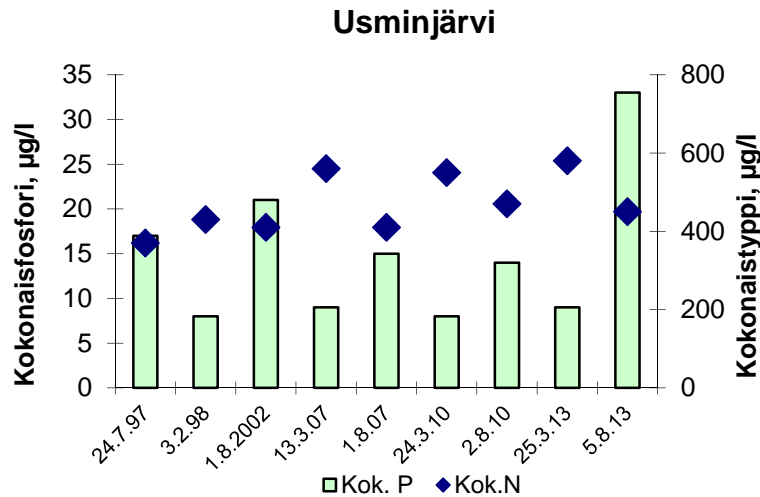
Kuva 10. Päällysveden kokonaisravinnepitoisuudet eri seurantavuosina Urolammissa.

3.4.6. Usminjärvi

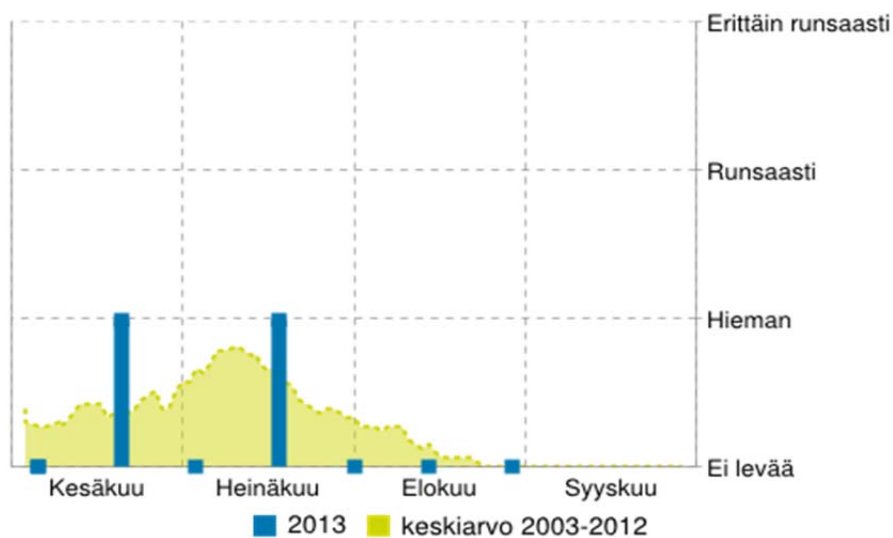
Talviajan seurantatulosten perusteella Usminjärven ravinnepitoisuudet olivat pysyneet vakaina ja ero päällys- ja alusveden välillä oli melko pieni. Kesällä päällys- ja alusveden fosforipitoisuudet olivat yli kolminkertainen talveen verrattuna ja lähellä toisiaan. Muutos aikaisempiin kesiin oli huomattava (kuva 11). Alusvedessä oli myös tyyppiä aikaisempaa enemmän (750 µg/l) ja siitä vajaa neljännes oli ammoniumtyyppiä. Alusveden happivarat olivat lähes ehtyneet. Alusvedessä rautapitoisuus oli selvästi koholla, mikä nosti myös järven alusveden värilukua. Järven levätuotantoa kuvaava klorofylli *a*-pitoisuus, 4 µg/l, oli matala.

Usminjärven vesinäytteistä analysoitiin myös ulosteperäiset bakteerit. Elokuun seurantakerralla niiden pitoisuudet olivat päällysvedessä 8-10 kpl/100 ml. *E. coli* -bakteereita oli hieman suolistoperäisiä enterokokkeja enemmän, mikä usein osoittaa bakteerien olevan ihmisperäisiä. Bakteeripitoisuudet olivat pieniä, eivätkä rajoita veden virkistyskäyttöä. Samaa tasoa pitoisuudet ovat olleet myös uimarannan valvontanäytteissä (Hyvinkää 2011). Usminjärvi on suosittu virkistyskohde. Järven rannan kiinteistöillä ja uimarannalla tulee huolehtia tarkoin, että järveen ei pääse kiinteistöiltä kuormittavia valumavesiä.

Usminjärvessä elokuussa todetut korkeat kokonaisfosforipitoisuudet erosivat selvästi aikaisemmista tuloksista. Syy pitoisuuksien nousuun, etenkin järven päällysvedessä, jäi epäselväksi, sillä vesi ei ollut sameaa eikä tyyppipitoisuuksissa todettu nousua. Ainoa aikaisemmasta poikkeava tulos oli ulostebakteerien esiintyminen päällysvedessä. Ehkä näillä oli yhteys toisiinsa. Matala klorofylli *a*-pitoisuus ei viitannut voimakkaaseen kuormitukseen näytteenottoajankohtana. Aikaisemmin kesällä järven uimarannalla oli todettu sinilevää (kuva 12).



Kuva 11. Päälysveden kokonaisravinnepitoisuudet eri seurantavuosina Usminjärvessä. Elokuussa 2013 todettu kokonaisfosforipitoisuus oli aikaisempaa korkeampi.



Kuva 12. Usminjärvi (uimaranta) kuuluu valtakunnalliseen leväseurantaan, jossa levätilannetta arvioidaan kahden viikon välein. Kesällä 2013 kahdella seurantakerralla järvessä havaittiin hieman sinilevää.

Käyttökelpoisuusluokituksen perusteella Usminjärven vesi oli hyvää. Humusväritteisessä järvessä näkösyvyys oli hyvä, 165 cm, leväpitoisuus matala ja sinilevien esiintyminen satunnaista. Aikaisempien tulosten perusteella fosforitaso oli matala.

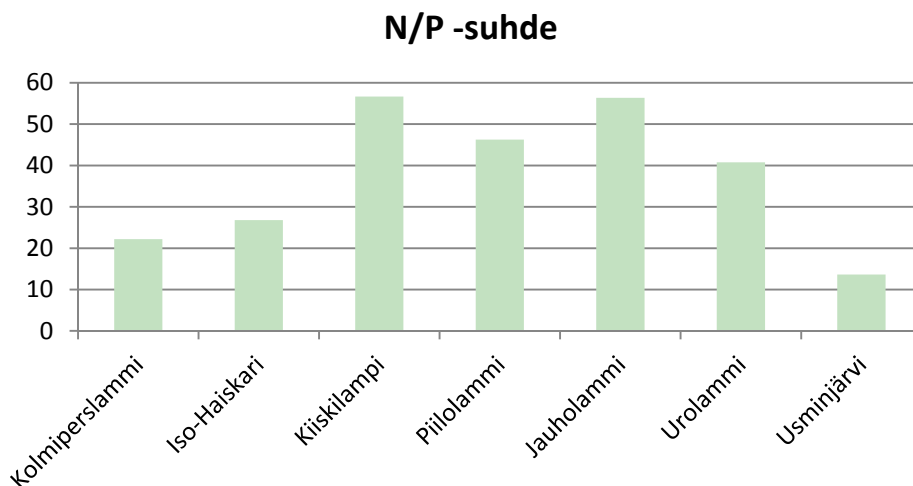
3.5. Ravinnesuhteet

Fosfori on Suomen sisävesissä useimmiten tuotantoa rajoittava ravinne. Hiilen ja typen saatavuus ovat myös tuottajille välttämättömiä. Minimiravinteiden arvioimiseksi käytetään ravinnesuhteita. Kasviplanktonilla typen ja fosforin moolisuhde on noin 16:1, mitä voidaan käyttää hyväksi arvioitaessa, kumpi pääravinne

muodostaa kasvua rajoittavan kriittisen tekijän. Kun puhutaan levätuotantoa rajoittavista ravinteista, tarkoitetaan typen ja fosforin liukoisia suoloja. Leville käyttökelpoinen fosfori on fosfaattia ja typpi lähinnä nitraattia ja ammoniumtyyppiä. Jos esimerkiksi vedessä N:P-suhde on 30:1, kuluu fosfori loppuun ennen tyyppiä, ja rajoittaa siis kasvua.

Vähäravinteisilla alueilla onkin tavallista, että juuri fosfori on rajoittava ravinne. Jos taas N:P-suhde on esim. 10:1, rajoittaa typpi levätuotantoa. Vesiekosysteemeissä kasvu alkaa keväisin piileväkukinnalla, joka edellyttää sekä sopivien typpi- että fosforiravinteiden läsnäoloa. Mikäli fosfaattia on riittävästi, valtaavat nitraatin loputtua sinilevät kasvukerroksen, koska osa niistä kykenee saamaan tarvitsemansa typen suoraan veden liuenneesta ilmakehän tyypestä.

Tästä aineistosta voitiin laskea kokonaisravinnesuhteet (N/P). Kesän ravinnepitoisuuksilla laskettuna suhteet olivat pääosin korkeita, 14-57, eli fosfori oli kaikissa pienissä lammissa tuotantoa rajoittava ravinne (kuva 13). Usminjärvessä kokonaisravinnesuhde oli 14 eli myös typpi saattoi olla minimiravinne. Tilanne johtui selvästi kohonneesta fosforipitoisuudesta.



Kuva 13. Kokonaisravinnesuhteet Kytäjä-Usmin lampien ja Usminjärven päällysvedessä.

4. Yhteenveto ja seurannan jatkaminen

Usminjärven ja kuuden lammen veden laadun seuranta antoi hyvän käsityksen Kytäjä-Usmin alueen pient vesien tilasta. Usminjärvi uimarantoineen ja mökkialueena on arvokas virkistyskohde. Järven veden laatu on kirkasta ja leväpitoisuus matala, joten järven vesi on käyttökelpoisuudeltaan hyvää. Järvessä on esiintynyt vuosittain hieman sinilevää. Elokuun tarkkailukerralla kohonnut fosforipitoisuus yhdessä päällysvedessä todettujen ulostebakteerien kanssa voi olla osoitus järveen pääsevistä kuormituksesta kiinteistöiltä. Etenkin kesäajan kuormitustilannetta saattaisi olla tarvetta arvioida tarkemmin.

Usmin retkeilyalueella on useita kauniita metsälampia. Kiiskilammen ja Iso-Haiskarin rannalla on nuotio- ja uimapaikat. Kiiskilammen veden käyttökelpoisuus arvioitiin hyväksi, Iso-Haiskarissa veden ruskea väli puodotti luokan tyydyttäväksi.

Uudenmaan yhteisiin virkistysalueisiin kuuluvassa Piilolammissa vesi oli hapanta ja ruskeaa. Lievästi rehevässä lammessa alusvesikin säilyi hapellisena koko vuoden. Lammen vesi oli seurantakerroilla aikaisempaa ruskeampaa, kesällä näkösyvyys oli vain 55 cm. Tähän on saattanut vaikuttaa viime vuosien sateiset olosuhteet.

Metsälammille vertailukohteena olevassa Jauholummissa veden laatu oli hyvä. Lammen ranta-alueiden rehevyys heijastaa aikaisemmin rannoilla olleiden viljelysmaiden vaikutuksia. Nyt, kun rantapellot ovat ilmeisesti poistuneet viljelystä, rantojen rehevä kasvillisuus suojaa lampea ja pitää lammen veden laadun hyvänä. Jauholummi lämpötilakerrostui kesällä voimakkaasti. Vaikka lammen alusvesi oli hapetonta ja ravinnepitoisuudet koholla, kerrostuneisuuden säilyminen kasvukaudella ehkäisi lisäravinteiden pääsyn tuotavaan vesikerrokseen.

Hyvinkään pintavesien seurantaohjelmassa on esitetty Kytäjän-USmin alueen pienvesien vedenlaadun seurantatiheydeksi kuutta vuotta, paitsi Usminjärvessä kolme vuotta (Vahtera ym. 2011). Nyt seurannassa olleiden lampien lisäksi alueella on myös muita vastaavia lampia. Seuranta kannattaa keskittää jatkossakin vuoden 2013 seurantalampiin. Ohjelmassa esitetty aikataulu on hyvä.

Usmin uimarannalla veden uimakelpoisuuden tutkimuksia jatketaan edelleen kesäisin. Samassa yhteydessä tulee seurata myös levien esiintymistä huolellisesti. Eri puolilta Usminjärven ranta-alueilta voisi olla tarkoituksen mukaista ottaa 2-3 lisänäytettä hygieniaindikaattoreiden määrittämiseksi. Samassa yhteydessä voisi kartoittaa myös järven ravinnetilaa.

Viitteet

Hyvinkää 2011. Uimavesiprofiili, Usminjärvi. Hyvinkää 25.1.2011/sr.

Vahtera 2010. Hyvinkään pintavesien seuranta. Ohjelma kaudelle 2011-2019. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, 13.12.2010.

Vesi- ja ympäristöhallitus. 1988. Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 20. Helsinki. 47 s.

Liite 2. Vesinäytteiden analyysimenetelmät

		Määrittämysraja vähintään	DB-koodi
Kokonaistyyppipitoisuus	SFS-EN ISO 11905-1 (1998)	100 µg/l	323
Nitraatti/nitriittityppi	SFS-EN ISO 13395 (1997)	5 µg/l	405
Ammoniumtyppi	SFS-EN ISO 11732 (1998)	5 µg/l	333
Kokonaisfosfori	SFS 3026: 1986, kumottu	5 µg/l	315
Fosfaattifosfori	SFS 3025:1986 (kumottu)	3 µg/l	391
Liuennot fosfaattifosfori	SFS-EN ISO 6878: 2004	3 µg/l	493
Happipitoisuus	SFS-EN 25813 (1996)	0,5 mg/l	494
Hapenkyllästysaste	SFS 3040 (1990) (kumottu)	1 %	495
Alkaliteetti	sis. menetelmä VYH:87	0,2 mmol/l	257
pH	SFS 3021 (1979)		307
Sameus	SFS-EN ISO 7027 (2000)	0,5 FTU	76
Väiriluku	SFS-EN ISO 7887-4 (1995)	5 mg Pt/l	
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888 (1994)	1 mS/m	318
COD _{Mn}	SFS 3036 (1981)	0,5 mg/l	27
klorofylli a	SFS 5772 (1993)	1 µg/l	521
Suolistoperäiset enterokokit	SFS-EN ISO 7899-2 (2000)	1/100 ml	312
<i>Escherichia coli</i>	Colilert Quanti Tray	1/100 ml	636
Rauta	ISO 17294-2	50 µg/l	939

Liite 1. Pintavesiseurannan tulokset.

Iso-Haiskari, itäosa 1

NäytePvm	Syvyys	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Alkalinit.	Sähkönj.	Väriluku	Sameus	K-aine	COD _{Mn}	Kok. P	liuk.PO ₄ -P	Kok. N	Fe	Mn	a-klorof.
	m	°C	mg/l	kyll. %		mmol/l	mS/m	mg Pt/l	FTU	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
12.3.2007	1	1,1	8,9	63	6,2	0,14	4,6	140	0,39	<2	24	13	3	760	210	<20	
12.3.2007	7,1		2,9		5,8	0,11	4,6	180	0,59	<2	28	18	5	900	420	40	
30.7.2007	1	19,1	8,2	89	7,2	0,13	4,2	120	1,5	4	22	18	<5	600	400	<20	
30.7.2007	7	6,4	<0,2		6,2	0,22	4,6	160	3,3	<2	27	39	5	860	1000	80	
	0-2																12
25.3.2013	1	0,9	9,4	66	6,3	0,161	4,3	180	0,55		28	13		810	300		
25.3.2013	7	3,5	1,1	8	6	0,171	4,1	200	2,6		31	48		1000	680		
5.8.2013	1	20,6	8,6	96	6,9	0,154	3,9	140	1,8		23	25		670	140		
5.8.2013	7	5	<0,2	<1	6,3	0,267	4,5	200	4,1		28	57		1000	1300		
5.8.2013	0-2																11

Kiiskilampi, eteläosa 1

NäytePvm	Syvyys	Lämpötila	Happi	Happi%	pH	Alkalinit.	Sähkönj.	Väriluku	Sameus	K-aine	COD _{Mn}	Kok. P	liuk.PO ₄ -P	Kok. N	Fe	Mn	a-klorof.
	m	°C	mg/l	kyll. %		mmol/l	mS/m	mg Pt/l	FTU	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
12.3.2007	1	1,5	9,4	67	6,4	0,15	3,9	70	0,25	<2	13	18	7	650	100	<20	
12.3.2007	9	3,7	1,2	9	6	0,15	3,9	90	0,58	<2	16	29	15	730	260	50	
30.7.2007	1	18,9	8	86	7,4	0,13	3,5	50	5,3	2	14	15	<5	720	100	<20	
30.7.2007	9	5,8	0,2	2	6,2	0,15	3,7	70	0,94	<2	14	38	17	670	300	100	
	0-2																17
25.3.2013	1	1,2	9,3	66	6,6	0,153	3,8	63	0,37		13	12		550	77		
25.3.2013	5	3	7,6	57													
25.3.2013	7	3,5	4,3	32													
25.3.2013	8,6	3,7	2,5	19	6,3	0,177	3,9	100	0,46		14	23		610	190		
6.8.2013	1	20,5	9,3	103	7,3	0,162	3,8	55	3,1		12	9		510	48		
6.8.2013	9	4,9	<0,2	<1	6,5	0,239	4,2	100	3,3		14	67		850	560		
6.8.2013	0-2																9,3

Kolmiperslammi, etelä 1

NäytePvm	Syvyys m	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Alkalinit. mmol/l	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg Pt/l	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	a-klorof. µg/l
12.3.2007	1	1,7	7,4	53	6,1	0,13	4,6	140	0,42	<2	25	25	12	1000	220	<20,0	
12.3.2007	6	3,9	0,2	2	5,9	0,16	4,7	180	2,3	2	28	130	35	1100	610	<20,0	
30.7.2007	1	18,5	7,8	83	6,8	0,18	4	100	1,7	2	23	31	<5,00	630	200	<20,0	
30.7.2007	5,5	7	<0,2		7	0,32	4,9	130	3,8	<2	26	110	58	1200	900	50	
	0-2																11
25.3.2013	1	1,2	6,8	48	6,1	0,133	4	200	0,52		28	26		890	360		
25.3.2013	6	3,5	0,5	4	6,2	0,224	4,4	200	2,7		31	78		1000	810		
5.8.2013	1	19,9	7,7	85	6,7	0,144	3,8	160	3,1		27	32		710	220		
5.8.2013	5,4	5,2	<0,2	<1	6,2	0,277	4,6	200	4,4		30	100		1100	1200		
5.8.2013	0-2																12

Piilolampi, etelä 1

NäytePvm	Syvyys m	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Alkalinit. mmol/l	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg Pt/l	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	a-klorof. µg/l
13.3.2007	1	0,6	9,9	69	5,3	<0,10	4,2	180	0,33	<2	30	13	4	720	450	30	
13.3.2007	5,3	3,8	5,1	39	5,3	<0,10	3,7	180	0,43	<2	29	14	6	700	290	40	
1.8.2007	1	17,6	7,4	78	5,9	<0,10	3,4	140	0,99	<2	20	16	<5	480	200	<20,0	
1.8.2007	5	7,4	2,5	21	5,3	<0,10	3,5	140	0,72	<2	27	11	<5	580	300	20	
1.8.2007	0,0-2,0																9,6
19.3.2013	1	0,9	9,2	65	5,2	0,048	3,8	230	0,55		40	16		820	360		
19.3.2013	3	2,6	9,1	67													
19.3.2013	5	2	5,7	41	5,2	0,052	3,7	230	0,72		37	18		850	370		
19.3.2013	6,1	2,8	4,3	32													
5.8.2013	1	19	7,4	80	5,5	0,053	3,2	230	1,9		35	16		740	300		
5.8.2013	5	5,7	2,2	18	5,2	0,051	3,3	230	1		38	21		770	360		
5.8.2013	0-2																16

Jauholahti, keskiosa 1

NäytePvm	Syvyys m	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Alkalinit. mmol/l	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg Pt/l	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Fe µg/l	Mn µg/l	a-klorof. µg/l
13.3.2007	1	1,1	9,8	69	6,4	0,18	5,6	90	0,81	<2	17	15	<3	930	340	<15	<2	<2	330	60	
13.3.2007	5	4	0,8	6	6,1	0,23	6	110	2,3	<2	18	29	4	1000	280	<15	<2	<2	480	170	
1.8.2007	1	17,6	6,9	72	6,2	0,21	5,1	60	3,7	2	15	15	<5	750	<30	70	13	48	100	30	
1.8.2007	5	6,7	<0,2		6,9	0,27	5,5	90	4,7	<2	16	26	<5	760	<30	170	<2	<2	600	130	
1.8.2007	0,0-2,0																				20
19.3.2013	1	0,7	7	49	6,3	0,224	5,9	140	0,52		20	12	4	890	270	<4	<1	0	400		
19.3.2013	3	2,2	6,6	48																	
19.3.2013	5	1,7	2,4	17	6,2	0,239	5,9	140	0,64		20	17	8	940	310	7	<1	0	510		
19.3.2013	5,8	3,4	<0,2	<1																	
6.8.2013	1	21,3	8,7	98	7,2	0,235	5,3	75	2,2		16	11	<2	620	<4	<4	1	2	100		
6.8.2013	5	4,8	<0,2	<1	6,6	0,611	8,3	250	19		26	59	<2	2300	<4	1300	<1	0	3300		
6.8.2013	0-2																				11

Urolampi, pohjoisosa 1

NäytePvm	Syvyys m	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Alkalinit. mmol/l	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg Pt/l	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Fe µg/l	Mn µg/l	a-klorof. µg/l
13.3.2007	1	1,7	10,4	75	6,1	<0,1	4,1	90	0,3	<2,00	18	18	4	670	180	<15,0	<2,00	<2,00	170	50	
13.3.2007	4,2	4,1	3,1	24	5,8	<0,1	4	100	0,63	<2,00	18	37	16	780	210	<15,0	<2,00	<2,00	300	70	
1.8.2007	1	17,6	8,1	85	6,5	<0,1	3,5	70	0,83	<2,00	14	20	<5,00	530	<30,0	20	<2,00	4	100	<20,0	
1.8.2007	5	8,4	<0,2		6	0,12	4	90	2,3	<2,00	18	23	<5,00	570	<30,0	<15,0	2	3	400	80	
1.8.2007	0,0-2,0																				36
25.3.2013	1	1,1	10,5	74	6,1	0,073	3,8	110	0,5		18	20	8	650	120	32	<1	0	200		
25.3.2013	4,2	2,8	6,4	47																	
25.3.2013	4,7	4	4,7	36	6	0,079	3,8	110	0,38		17	19	11	690	160	33	<1	0	230		
6.8.2013	1	21,5	8,9	101	6,7	0,086	3,5	100	0,92		16	13	4	530	<4	11	1	3	90		
6.8.2013	4,5	6,5	0,9	7	6	0,115	3,8	140	2,5		19	19	<2	550	<4	<4	<1	0	550		
6.8.2013	0-2																				120

Usminjärvi, keskiosa 1

NäytePvm	Syvyys m	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi% kyll. %	pH	Alkalinit. mmol/l	Sähkönj. mS/m	Väriluku mg Pt/l	Sameus FTU	K-aine mg/l	COD _{Mn} mg/l	Kok. P µg/l	liuk.PO ₄ -P µg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ +NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	<i>E. coli</i> kpl/100 ml	Fek.ent. kpl/100 ml	Fe µg/l	Mn µg/l	a-klorof. µg/l
13.3.2007	1	1,7	10,2	73	5,8	<0,1	3,4	90	0,27	<2	15	9	<3	560	160	<15	<2	<2	260	30	
13.3.2007	13	3,8	5,7	43	5,7	<0,1	3,4	100	0,64	<2	16	14	3	570	160	<15	<2	<2	440	40	
1.8.2007	1	18,2	8,4	89	6,5	<0,1	3,1	60	1,1	<2	11	15	<5	410	<30	<15	2	<2	200	<20	
1.8.2007	13,5	4,7	1	65	5,6	<0,1	3,3	80	1,1	<2	14	13	<5	560	190	<15	<2	<2	500	50	
1.8.2007	0,0-2,0																				6,7
24.3.2010	1	0,9	9,4	66	6,3	0,13	4	60	0,61	<2	12	8	<4	550	130	7	<1	0	200	8,8	
24.3.2010	13	3,8	3,6	27	5,7	0,07	3,7	70	0,63	<2	14	15	4	570	160	8	<1	0	350	37,9	
2.8.2010	1	22,4	8	92	6,4	0,06	2,9	80	1,5	2,1	16	14	<4	470	<4	<4	<1	0	110	14,4	
2.8.2010	13	4,3	0,4	3	5,6	0,07	3,1	90	2	<2	13	20	4	540	87	81	<1	0	950	100	
2.8.2010	1																				6,8
25.3.2013	1	1,1	10,4	73	5,8	0,053	3,5	130	0,35		17	9	5	580	140	<4	<1	0	320		
25.3.2013	13	3,6	6,1	46	5,8	0,061	3,4	130	0,54		17	11	6	570	130	<4	<1	0	430		
5.8.2013	1	21,8	8,7	99	6,4	0,061	3,2	80	1,3		15	33	<2	450	<4	4	10	8	130		
5.8.2013	13	4,2	0,7	5	5,9	0,103	3,4	180	12		19	38	6	750	17	210	<1	0	1700		
5.8.2013	0-2																				4

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry
Asemapäällikönkatu 12 B, 00520 Helsinki
Puh. (09) 272 7270
www.vhvsy.fi



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry