

Valkjärven-Kivenpuulammen
vesiensuojeluyhdistys

VALKJÄRVEN JA
KIVENPUULAMMIN
KUORMITUSSELVITYS
VUONNA 2014

Hanna Alajoki 8.9.2014

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO.....	1
2. NÄYTTEENOTTO	1
3. TULOKSET	3
3.1 Valkjärven vedenlaatu.....	3
3.2 Kivenpuulammin vedenlaatu	4
3.3 Levätilanne.....	4
3.4 Ojavedet ja kuormitus	5
3.5 Kuormituslähteiden tarkastelu	8
4. YHTEENVETO.....	10

VIITTEET

LIITTEET:

Liite 1. Vesinäytteenoton tulokset vuodelta 2014

VALKJÄRVEN JA KIVENPUULAMMIN KUORMITUS- SELVITYS VUONNA 2014

1. JOHDANTO

Valkjärven ja Kivenpuulammin (35.823) vedenlaatua ja sen kehitystä sekä järviin tulevaa kuormitusta tarkasteltiin Valkjärven-Kivenpuulammin vesiensuojeluyhdistyksen tilauksesta. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää järviin kohdistuvan kuormituksen lähteitä.

Valkjärvi on pinta-alaltaan 106,4 hehtaaria, sen suurin syvyys on vajaa 13 metriä ja keskisyvyys ympäristöhallinnon ylläpitämän Vesistömallijärjestelmän VEMALA-kuormitusosuuden mukaan 4,2 metriä. Se kuuluu järviyypiltään pieniin ja keskikokoisiin vähähumuksisiin järviin. Valkjärven valuma-alue on pieni (noin 4 km²). Järven teoreettinen viipymäaika on hyvin pitkä, jopa useita vuosia.

Valkjärven vedet laskevat Kivenpuulammiin, joka on pienikokoinen (11 ha) järvi kahden mäen välissä. Kokonaissyvyys on noin 6 metriä ja keskisyvyys VEMALA:n mukaan 2,3 metriä. Kivenpuulammin valuma-alue (4,12 km²) koostuu lähes kokonaan Valkjärven valuma-alueesta. Oma valuma-alue on hyvin pieni ja kalliovaltainen. Rannat ovat osin jyrkkiä ja kallioisia. Kivenpuulammin teoreettinen viipymäaika on noin kahdeksan kuukautta. Kivenpuulammista vedet laskevat Ansionjärven eteläosaan.

Valkjärven rannoilla, sekä siinä sijaitsevassa Isosaassa on erittäin runsaasti loma-asutusta. Valuma-alueella on myös haja-asutusta. Järven luusuan, eli poistuvan uoman pohjoispuolella sijaitsee yleinen uimaranta sekä Hausjärven kunnan leirikeskus. Valkjärven valuma-alueella harjoitetaan jonkin verran peltoviljelyä (osuus valuma-alueen maa-alasta 16 %), mutta pääosa valuma-alueesta on metsää (noin 84 %). Pistemäisiä kuormittajia ei ole. Valuma-alueella sijaitsee kaksi lampea; Syymlampi ja Sampa-lampi. Valkjärvi on pohjavesivaikutteinen järvi. Kivenpuulammin rannoilla on Valkjärven tapaan runsaasti loma-asutusta. Oma valuma-alue on metsävaltainen, peltoviljelyä harjoitetaan ainoastaan järven valuma-alueen kaakkoisosassa, ja vain osa peltovesistä valuu lammen kaakkoisosaan, lähelle luusuaa.

2. NÄYTTEENOTTO

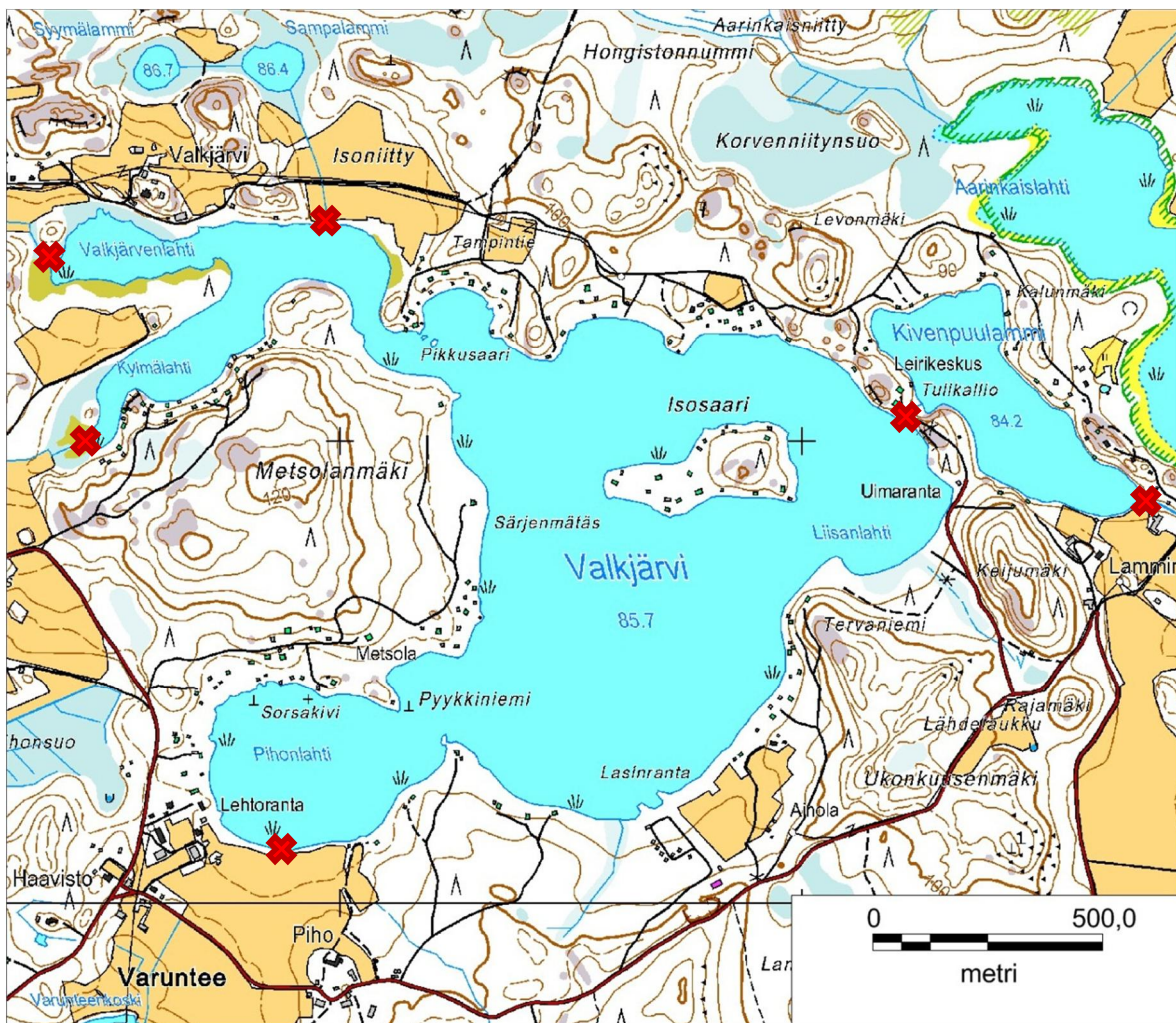
Valkjärveen laskevista suurimmista ojista (4 kpl, Kuva 2.1) otettiin vesinäytteet sateisen ajanjakson aikaan 16.6.2014. Samalla kertaa otettiin näytteet Valkjärvestä ja Kivenpuulammista poistuvasta vedestä. Näytteenoton yhteydessä määritettiin myös veden virtaama kuormitusarviointia varten.

Tavoitteena oli saada selville, onko Valkjärven alueella kuormituksen kannalta oleellisia ongelmalueita.

Valkjärven leirintäalueen uimarannalla, järven luusuan läheisyydessä havaittiin ojanäytteenoton yhteydessä rantaan kerääntyneen tuulen työntämänä levämäinen lautta, josta ei silmämääräisesti kyennyt varmistumaan, oliko kyseessä levä vai siitepöly. Vedestä otettiin näyte mikroskopointia varten. Kivenpuulammin luusuan läheisyydessä sijaitsevan saunarannan laiturilta otettiin myös levänäyte mikroskopointia varten. Ojanäytteenoton toteutti sertifioitu näytteenottaja Hanna Alajoki. Näytteistä analysoitiin kiintoainepitoisuus, sähkönjohtavuus, pH, väri, kokonaistyyppi, ammoniumtyppi, nitraattityppi, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori sekä lämpökestoisten koliformisten bakteerien määrä.

Valkjärven syvänealueelta otettiin vesinäytteet 19.8.2014. Näytteet otettiin syvyyksiltä 1, 5, 7, 10 ja 12 metriä. Näytteistä analysoitiin happipitoisuus, hapen kyllästysaste, sameus, sähkönjohtavuus, pH, alkaliteetti, kemiallinen hapenkulutus, väri, kokonaistyyppi, kokonaisfosfori, sekä kokonaisrautapitoisuus. Lisäksi otettiin kokoomanäyte syvyydeltä 0-2 m a-klorofyllimäärittystä varten. Näytteenoton toteutti sertifioitu näytteenottaja Kimmo Makkonen.

Vesinäytteet analysoitiin Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen laboratoriossa, joka on FINAS-akkreditoitupalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064.



Kuva 2.1. Ojavesitutkimukseen liittyvät näytteenottpisteet.

3. TULOKSET

3.1 Valkjärven vedenlaatu

Valkjärven vedenlaatua on seurattu hajanaisesti vuodesta 1970 lähtien. Näytteenotot painottuvat kesäajalle. Valkjärven vesi on melko kirkasta, väritöntä ja veden humusleima on hyvin lievä. Näkösyvyys on kohtalaisen suuri ja se on vaihdellut tutkimusaikana välillä 2,4-6 metriä. Talvella vesi vaikuttaa olevan kirkkaampaa kuin kesällä. Tosin talviaikaisia tuloksia on vain vuosilta 2013 ja 1993 sekä vanhempia tuloksia vuosilta 1971 ja 1972. Veden sähkönjohtavuus (vuosien 1993–2014 ka 6,3 mS/m) on pysynyt muuttumattomana. Veden pH on vaihdellut lievästi happamasta lievästi emäksiseen (Taulukko 3.1). Järven puskurikyky happamoitumista vastaan on hyvä.

Valkjärnessä on vallinnut kesäaikaan näytteitä otettaessa jyrkkä lämpötilakerrosteisuus, kuten myös kesällä 2014. Kylmä alusvesi on ollut säännönmukaisesti hapetonta (Taulukko 3.1). Hapettomuus voi ulottua 7 metrin syvyyteen saakka. Ylemmissäkin vesikerroksissa ilmenee hapen vajausta. Loppukesän 2014 tilanne oli aiempien tutkittujen kesien kaltainen. Vanhojen tulosten perusteella happi voi loppua pohjalta talvellakin.

Päällysveden keskimääräinen fosforipitoisuus (Taulukko 3.1) on ollut lievästi reheville vesille ominainen. Vastaavia arvoja on mitattu jo 1970- ja 1980-luvuilla, joten rehevöitymistä ei ole tapahtunut. Kesällä 2014 pintaveden fosforipitoisuus oli tasolla 19 µg/l. Korkeampiakin pitoisuuksia on mitattu, kuten esimerkiksi 25 µg/l vuonna 1987. Pohjalla fosforipitoisuus on säännöllisesti kohonnut hapettomuuden takia. Loppukesällä 2014 alimman vesikerroksen fosforipitoisuus oli 160 µg/l, eli sisäinen kuormitus oli voimakasta. Myös rautapitoisuus kasvoi pohjalla (7600 µg/l), kun pintavedessä rautaa oli vähän (160 µg/l). Päällysveden kokonaistyyppipitoisuus (380 µg/l) oli alhainen, eikä muutoksia ole pitemmällä aikavälillä havaittavissa.

Valkjärven ekologinen tila on hyvä. EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin mukainen pintavesien ekologinen luokittelu tapahtuu ensisijaisesti vesistön eliöyhteisön tilan perusteella, jonka tukena käytetään veden fysikaalis-kemiallisia muuttujia. Valkjärven luokittelu perustuu biologisten tekijöiden osalta hyvin suppeaan aineistoon; yhteen kasviplanktonmääritykseen ja kolmeen klorofyllimääritykseen. Näiden perusteella järven ekologinen tila on luokiteltavissa hyväksi. Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden perusteella järven tila on kuitenkin tyydyttävä. Ravinnetaso on hyvässä luokassa, mutta tilaa heikentää happitaloudessa esiintyvät ongelmat.

Taulukko 3.1. Valkjärven keskimääräinen vedenlaatu vuosina 1993–2014 sekä vaihteluväli (min-maks). Keskiarvot koskevat pääosin kesäaikaisia tuloksia, mutta mukana on kolme talviaikaista havaintoa (vuosi 1993 2 kpl sekä vuosi 2013 1 kpl).

Suure	Yksikkö	Syvyys, m	Ka	Min	Maks	N	Aikajakso
Hapen kyllästysaste	%	1	83,9	53	107	8	1993-2013
		5	62,6	33	85	9	1993-2014
		10	5,7	0	23	5	1993-2014
		12	1,0	0	5	8	1993-2014
Kokonaisfosfori	µg/l	1	13,6	11	19	9	1993-2014
		5	15,0	10	18	7	1993-2014
		10	30,4	24	45	5	1993-2014
		12	124,3	38	290	8	1993-2014
Kokonaistyppe	µg/l	1	466,7	370	730	9	1993-2014
		12	1146,3	770	1600	8	1993-2014
Klorofylli-a	µg/l	0-2	8,5	2,1	23	6	1999-2014
Sameus	FNU	1	1,6	0,48	2,9	9	1993-2014
Kemiallinen hapenkulutus	mg/l	1	5,9	4,4	6,6	9	1993-2014
Väri	mgPt/l	1	19,4	10	30	9	1993-2014
pH		1	7,1	6,6	7,4	9	1993-2014

3.2 Kivenpuulammin vedenlaatu

Kivenpuulammin vedenlaatua ei tutkittu kesällä 2014. Vedenlaatua on seurattu hajanaisesti vuosina 1964–2013. Kivenpuulammin humusleima on yläpuolisen Valkjärven tapaan lievä (vuosina 1993–2013 pintaveden keskiarvo värille 20,5 mg Pt/l ja COD_{Mn} 4,7 mg/l) ja näkösyvyys kohtalaisen suuri. Myös Kivenpuulammissa esiintyy happitalouden häiriöitä erityisesti kesäkerrostuneisuusaikeiden lopulla. Happiongelmat koskevat vedenlaatutulosten perusteella erityisesti alinta vesikerrosta, mutta hapen vajuus voi ulottua myös ylempiin vesikerroksiin, joissa happitilanne voi laskea tyydyttäväksi. Selvää sisäkuormitteisuutta ei alusveden happiongelmistä huolimatta ole havaittavissa, vaikka alusveden fosforipitoisuus onkin ylempiin vesikerroksiin nähden korkeampi. Myöskään rautapitoisuudet eivät ole voimakkaasti kohonneet pohjanläheisessä vedessä. Pinnanläheisen veden ravinnetaso (vuosina 1993–2013 pintaveden keskiarvo 365 µg N/l ja 11 µg P/l) on ollut lievästi reheville vesille ominainen, samoin kuin levämäärä klorofyllipitoisuuden (keskiarvo vuosille 2005–2013 4,7 mg/m³, N = 4) perusteella.

3.3 Levätilanne

Silmämääräisesti tarkasteltuna Valkjärvestä otetun näytteen vesi oli selvästi samentunutta ja siinä todettiin voimakas, männyn siitepölylle ominainen haju. Kivenpuulammin näytevesi oli kirkasta ja siinä todettiin vähäisesti levähippuja. Näytevedessä todettiin lievä mutamainen tuoksu.

Valkjärven näytteestä laskeutettiin 10 ml ja Kivenpuulammista 25 ml osanäyte. Mikroskooppisen tarkastelun perusteella Valkjärven näytteessä todettiin runsaasti pitkälle hajonnutta orgaanista ai-

nestä sekä männyn siitepölyä. Lisäksi näytteessä havaittiin sinileviin (Cyanophyceae) kuuluvaa rihmamaista *Planktothrix sp.* lajia. *Planktothrix* -sukuun kuuluvat sinilevälajit kykenevät muodostamaan kukintoja ja jotkut lajit muodostavat myös levämyrkkijä tuottavia kantoja. Tämän lisäksi näytteestä löytyi yksi kuuden solun *Alabaena flos-aquae* sinilevärihma, joka on tyypillinen kukintojen muodostaja ja kykenee *Planktothrix* -sukuun kuuluvien lajien tapaan muodostamaan levämyrkkijä tuottavia kantoja. Sinilevää todettiin näytteessä kokonaisuudessaan kuitenkin niin vähän, ettei se estä uimista. Levän määrä vaihtelee kesän kuluessa nopeastikin mm. sääolosuhteista riippuen. Myös levälajien runsaussuhteet muuttuvat kesän kuluessa, jolloin valtalaji voi vaihtua. Esimerkiksi sinilevät ovat usein runsaimmillaan loppukesällä.

Valkjärven näytteessä valtalajina olivat piileviin (Diatomae) kuuluvat lajit, joista runsain olivat *Cyclotella spp.* sekä *Urosolenia longiseta*. Nämä ovat tyypillisiä kevään ja alkukesän lajeja ja ne ovat haitattomia.

Mikroskooppisen tarkastelun perusteella voitiin varmistua siitä, että rannassa havaittu lautta oli männyn siitepölyä, eikä kyseessä ollut sinileväkukinta. Myöskään ajankohta ja olosuhteet eivät olleet näytteenottohetkellä otollisia sinileväkukintojen kehittymiselle.

Kivenpuulammin näytteessä todettiin vain vähän levää ja orgaanista ainestakin oli hyvin vähän. Valtalajina oli *Ankyra sp.* viherlevä (Chlorophyceae). Tämän lisäksi näytteessä esiintyi runsaasti *Monoraphidium sp.* viherleviä sekä *Cyclotella* -sukuun kuuluvia piileviä. Verrattain yleinen oli myös *Dinobryon sp.* kultalevä (Chrysophyceae). Näytteestä löytyi yksi lyhyt *Planktothrix sp.* sinilevärihma.

Loppukesällä 2014 toteutetussa vesinäytteenotossa Valkjärven syvänealueella levämäärä oli a-klorofyllipitoisuuden perusteella vähäinen ja vastasi karulle vedelle tyypillistä tasoa. Pitoisuus oli seuranta-ajan pienin. Valkjärvellä klorofyllipitoisuus on ollut aiemminkin alhainen, mutta korkeita, jopa rehevää vettä vastaavia pitoisuuksiakin on mitattu. Levämäärään vaikuttavat useat tekijät kuten valo, lämpötila, ravinnepitoisuudet, eläinplanktonin laidunnus ja aallokko. Tilanne voi vaihdella saman kesän aikana paljonkin.

3.4 Ojavedet ja kuormitus

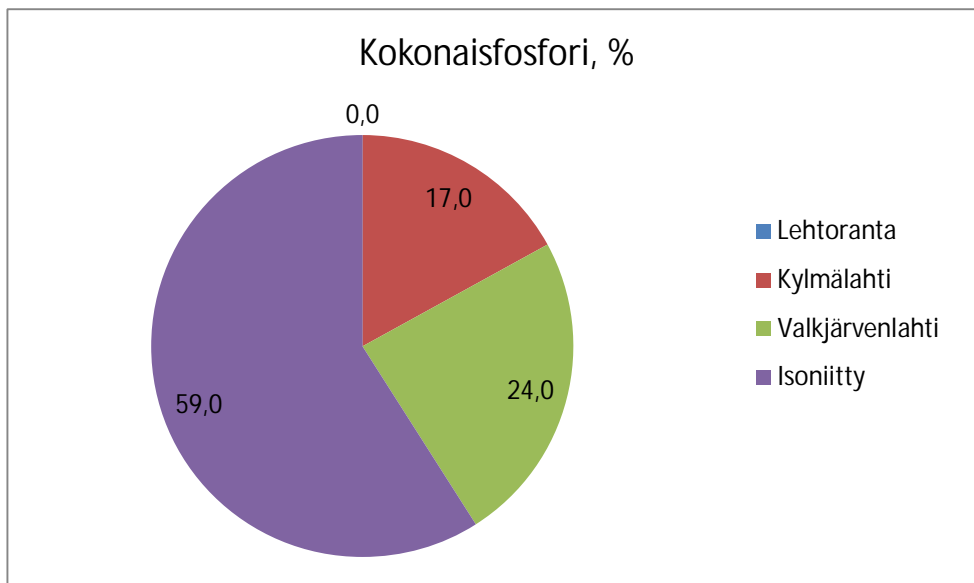
Valkjärven Isoniityn kohdalla Syymälammista ja Sampalammista laskevan ojan vesi oli hapanta ja humuspitoisuuden vuoksi ruskeaa. Veden ravinnepitoisuus (69 µg P/l, 2000 µg N/l, Kuva 3.2 ja 3.4) oli luonnontasoon nähden kohonnut. Luonnontasona pidetään kokonaisfosforin osalta 20 µg/l ja kokonaistypen osalta 450 µg/l. Tähän verrattuna "Isoniitynojan" veden ravinnepitoisuudet olivat molempien ravinnepitoisuuksien osalta noin kaksinkertaisia. Leville käyttökelpoista fosfaattifosforia ja nitraattityyppiä oli kuitenkin erittäin vähän. Näytteenottohetkellä ojassa virtasi vettä jonkin verran (18 l/s) ja ainevirtaama fosforin osalta oli 80 g/d ja typen osalta 1,3 kg/d. Näytteenottohetkellä Isoniitynojasta tuli Vaokjärven eniten fosforikuormitusta (Kuva 3.1). Vedessä oli jonkin verran lämpökestoisia koliformisia bakteereita (110 kpl/dl).

Valkjärvenlahteen laskevan ojan vesi oli lievästi hapanta ja erittäin ruskeaa. Veden kiintoainepitoisuus oli korkea. Valkjärven laskevista ojista Valkjärvenlahden ojasta mitattiin korkein kokonaisfosforipitoisuus, jopa 190 µg/l (Kuva 3.2). Fosfaattifosforiakin oli 54 µg/l. Kokonaistyyppiä oli 1700 µg/l (Kuva 3.4). Nitraattityyppiä oli vain vähän. Veden sähkönjohtavuus oli lievästi koholla. Vesimäärä oli

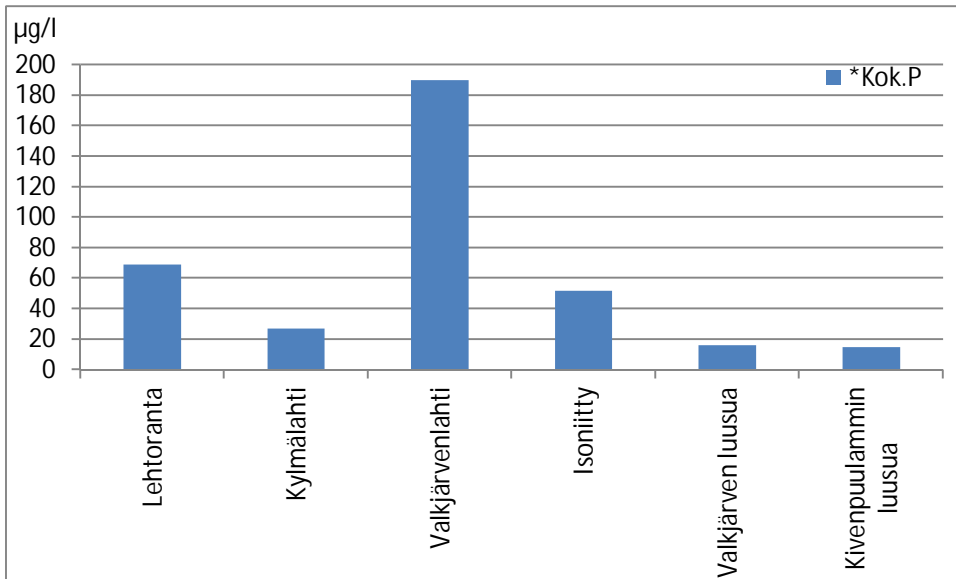
ojassa näytteenottohetkellä pieni, joten ojasta tuleva kuormitus oli korkeista ravinnepitoisuuksista huolimatta vähäinen (Kuva 3.1 ja 3.3). Lämpökestoisia koliformisia bakteereita oli ojassa 150 kpl/dl.

Kylmälahteen laskevan ojan vesi oli Valkjärveen laskevan ojan tapaan lievästi hapanta ja vahvasti humuksista. Kiintoainepitoisuus oli pieni. Veden kokonaisfosforipitoisuus oli tutkituista, Valkjärveen laskevista ojista matalin (27 µg/l) ja vain hieman luonnontasosta kohonnut (Kuva 3.2). Kokonaistypipitoisuus oli kuitenkin korkein, jopa 3400 µg/l (Kuva 3.4). Suurin osa tyyppistä (80 %) oli nitraattimuodossa. Myös sähkönjohtavuus oli lievästi koholla, todennäköisesti korkean tyyppipitoisuuden vuoksi. Kohonnut typen pitoisuus viittaa pelloilta tulevaan kuormitukseen. Näytteenottohetkellä ojan vesimäärä oli melko suuri, mutta veden virtaus vähäistä (10 l/s). Ainevirtaama ojassa oli typen osalta tutkituista Valkjärveen laskevista ojista suurin, noin 3 kg/d (Kuva 3.3). Lämpökestoisia koliformisia bakteereita ojassa oli vain vähän.

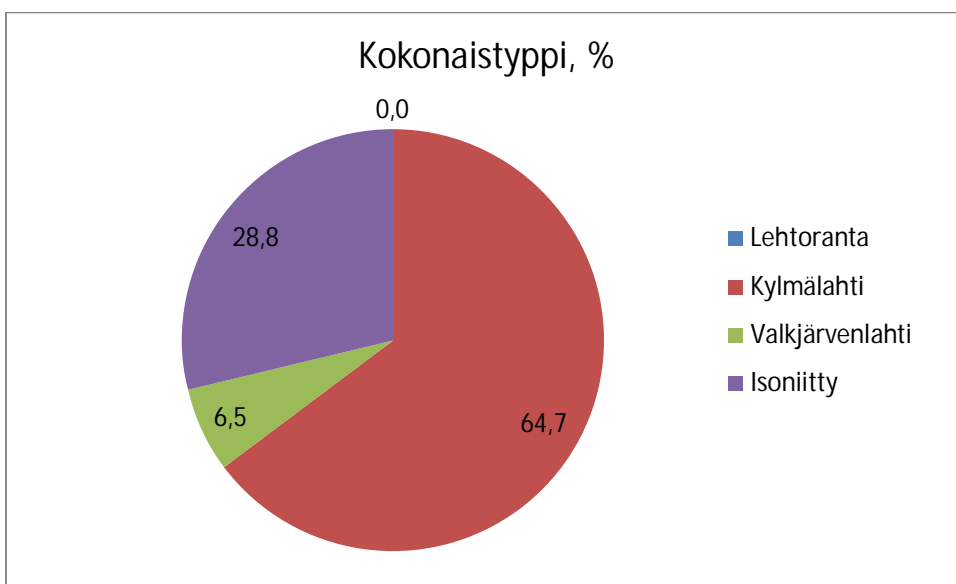
Lehtorannan kohdalla Valkjärveen laskevan ojan vesi oli lievästi hapanta. Ojaveden humuspitoisuus oli huomattavasti vähäisempi kuin muissa ojissa. Ojan ravinnepitoisuus oli sekä typen että fosforin osalta korkea, mutta koska ojassa oli näytteenottohetkellä seisova vesi, ei ojasta kohdistunut kuormitusta Valkjärveen (Kuvat 3.1 – 3.4). Kokonaistyyppistä 60 % oli nitraattimuodossa ja kokonaisfosforista 17 % fosfaattimuodossa. Veden kiintoainepitoisuus oli melko korkea, joten osa ravinteista oli kiintoainekseen sitoutuneena. Ojaan tulevan vesimäärän lisääntyessä ojan merkitys kuormittajana kasvaa ja vaikutus näkyy voimakkaimmin Pihonlahdessa. Ojaveden bakteeripitoisuus oli tutkituista ojista korkein (230 kpl/dl). Ojaan kerääntyy yläpuolisten peltöjen salaojien vedet sekä pintavaluntavedet.



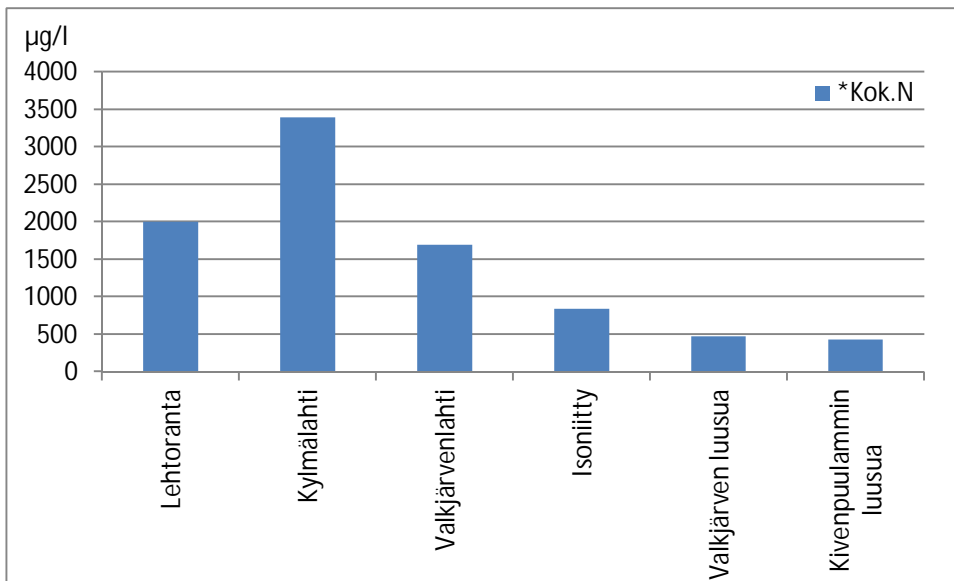
Kuva 3.1. Valkjärveen laskevista ojavesistä tuleva fosforikuormitus kesäkuussa 2014 suhteutettuna niistä lasketuun yhteiskuormaan.



Kuva 3.2. Valkjärveen laskevien ojien ja Valkjärven sekä Kivenpuulammin luusuan kokonaisfosforipitoisuus kesäkuussa 2014.



Kuva 3.3. Valkjärveen laskevista oja vesistä tuleva typpikuormitus kesäkuussa 2014 suhteutettuna niistä laskettuun yhteiskuormaan.



Kuva 3.4. Valkjärveen laskevien ojien ja Valkjärven sekä Kivenpuulammen luusuan kokonaistyyppipitoisuus kesäkuussa 2014.

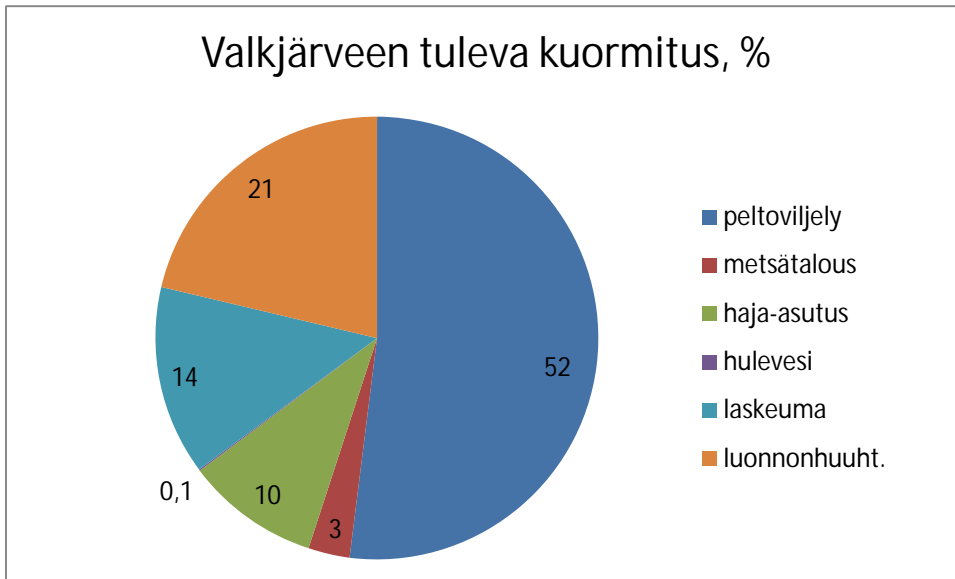
Kokonaisuudessaan näytteenottohetkellä todettu ainevirtaama Valkjärveen laskevissa ojissa oli runsasvirtaamaisiin ajankohtiin nähden pieni. Osassa ojia mitattiin hyvinkin korkeita ravinnepitoisuuksia, mutta pienen virtaaman ansiosta kuormitus oli vähäistä. Sateisemman jakson aikaan näistä ojista tuleva kuormitus kohoaa todennäköisesti selvästi.

Valkjärvestä poistuvan veden ravinnepitoisuus oli sekä typen että fosforin osalta luonnontasoinen ja selvästi järveen laskevien ojavesien pitoisuuksia pienempi. Vesi oli väriluvun (16 mg Pt/l) perusteella vain lievästi humuspitoista. Veden pH taso oli lähellä neutraalia (7,2). Veden hygieeninen laatu oli erinomainen.

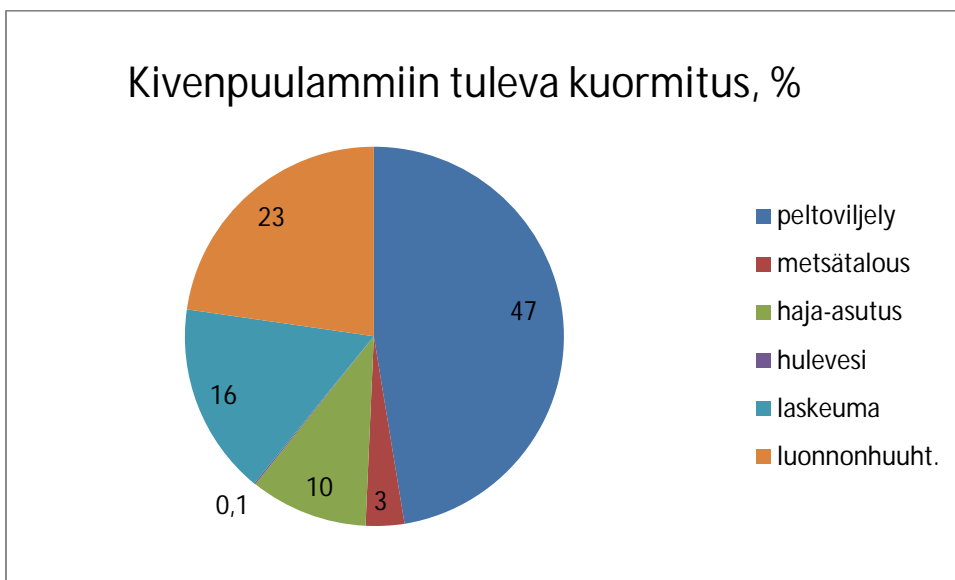
Kivenpuulammista poistuva vesi vastasi Valkjärvestä poistuvaa vettä. Ravinnetaso oli edelleen hivenen laskenut Valkjärvestä poistuvaan, eli Kivenpuulammiin tulevaan veteen nähden.

3.5 Kuormituslähteiden tarkastelu

Valkjärven ja Kivenpuulammen kuormituslähteiden tarkastelussa turvaututtiin Suomen ympäristökeskuksen kehittämän ja ylläpitämän vesistömallijärjestelmän VEMALA-kuormitusosuuteen. VEMALA-kuormitusosuuden taustalla on useita malleja, joiden avulla lasketaan esimerkiksi kokonaisfosforin kuormitusta vesistöihin ja kulkeutumista vesistöissä (Huttunen ym. 2008). Taustalla käytetään eri lähteistä koottuja tietoja alueen maankäytöstä, maaperän ominaisuuksista, asutuksesta, jne. Kuormitus arvioidaan mallissa alueella syntyvän valunnan ja valunnan pitoisuuden mukaan, jotka riippuvat vuodenaikasta ja sademääristä. Mallin arviot kalibroidaan alueelta ympäristöhallinnon ylläpitämän HERTTA-tietokannan kautta saatavissa olevilla vedenlaatuhavainnoilla. Mallin arvioita voidaan hyödyntää kuormituslähteiden tarkastelussa.



Kuva 3.5. Valkjärveen eri lähteistä tuleva kuormitus VEMALA-arvioiden perusteella.



Kuva 3.6. Kivenpuulammiin eri lähteistä tuleva kuormitus VEMALA-arvioiden perusteella.

Vesistömallijärjestelmän VEMALA-kuormitusosuuden arvioiden mukaan suurimman osan (47 - 52 %) Valkjärveen ja Kivenpuulammiin tulevasta kuormituksesta muodostaa peltoviljely. Huolimatta valuma-alueen metsäisyydestä, on metsätalouden merkitys kuormittajana pieni. Yleisesti ottaen on kuitenkin selvää, että metsätalouden merkitys kuormittajana korostuu, kun tehdään laajoja avohakkuita tai kunnostusojituksia (esim. Kenttämies & Mattson 2006). VEMALA:n malleissa erilaisten metsätalustoimenpiteiden vaikutusta kuormituksen muodostumiseen ei vielä huomioida yksityiskohtaisesti, joten mallin arviota on pidettävä suuntaa-antavana. Haja- ja loma-asutuksen jätevedet muodostavat 10 % Valkjärveen ja Kivenpuulammiin kohdistuvasta kuormituksesta ja ilmalaskeumana saapuu 14 - 16 % kuormituksesta.

VEMALA:ssa Kivenpuulammin kuormitusarvioinnissa on mukana myös Valkjärveen tuleva kuormitus, mutta arvioissa on huomioitu Valkjärvestä tapahtuva ravinteiden pidättyminen. Mikäli tarkasteltaisiin ainoastaan Kivenpuulammin omalla valuma-alueella muodostuvaa kuormitusta, olisi peltoviljelyn merkitys todennäköisesti vähäisempi ja haja-asutuksen kuormituksen puolestaan suurempi.

Koska järvien rannoilla on erittäin runsaasti loma-asutusta, haluttiin haja-asutuksen jätevesistä muodostuvaa kuormitusta tarkastella myös erikseen. Arvioinnissa käytettiin Paavilaisen (2003) julkaisussa esitettyjä, VESKU-työkalussa käytettäviä arvoja. Haja- ja loma-asutuksen määrä arvioitiin karttatarastelun perusteella olettaen, että vakiasukkaita on 3/asunto ja loma-asukkaita 2/mökki. Haja-asutuksen jätevesikuormitukseksi asetettiin 0,11 kg fosforia vuodessa henkilöä kohden ja loma-asutuksen vastaavasti 0,02 kg fosforia vuodessa henkilöä kohden. Haja- ja loma-asutuksen fosforikuormituksen suuruudeksi muodostuu näiden lukujen mukaan arvioituna Valkjärvellä yhteensä 8,5 kg vuodessa ja Kivenpuulammissa (vain oma valuma-alue) 2,5 kg vuodessa. Tämän perusteella arvioituna kuormitus on hivenen suurempaa kuin VEMALA:n arvioissa, jossa Valkjärveen kohdistuva haja-asutuksen muodostama kuormitus on 6,5 kg vuodessa ja Kivenpuulammiin kohdistuva kuormitus 1,2 kg vuodessa.

4. YHTEENVETO

Vedenlaatutulosten perusteella voidaan todeta, että sekä Valkjärvi kärsii toistuvasti sisäisestä kuormituksesta. Tähän tilaan järvi on ajautunut ulkoisen kuormituksen takia. Mitä pitempi on järven veden viipymäaika, sitä herkempi se on ulkoisen kuormituksen vaikutukselle. Valkjärven viipymäaika on vaikeaa arvioida tarkkaan, sillä esimerkiksi pohjavesien purkautumisen vaikutus vaikeuttaa arviointia. Järven tilanteen perusteella voidaan kuitenkin todeta, että ulkoinen kuormitus on liian suurta ja siihen on syytä puuttua, jotta järven rehevöitymiskehitys saataisiin pysäytettyä.

Valkjärveen tulevan ravinnekuormituksen kannalta selväksi ongelma-alueeksi voidaan rajata Valkjärvenlahden, Kylmälahden ja niiden edustasta muodostuva lahtialue valuma-alueineen. Kylmälahdesta tuleva fosforikuormitus oli näytteenottohetkellä kuitenkin vähäisempää muihin lahtialueen pisteisiin nähden. Typpikuormitus oli kuitenkin merkittävää. Myös Pihonlahteen kohdistuu kuormitusta lehtorannan pelloilta, mutta tämän merkitys on vähäisempi.

Valkjärveen kohdistuvasta ulkoisesta kuormituksesta iso osa muodostuu peltoviljelyssä. Kivenpuulammin kuormituksesta suurin osa muodostuu Valkjärvestä tulevalle kuormitukselle. Haja- ja loma-asutuksen jätevedet muodostavat kuitenkin oman osuutensa ja peltoviljely vaikuttaa lammen kaakoisosan tilaan. Molempien järvien kohdalla kuormituksen muodostumiseen olisi erittäin tehokasta puuttua haja- ja loma-asutuksen jätevesien käsittelyn ajanmukaistamisella, sillä loma-asutusta on hyvin runsaasti. Vaikka mökki olisikin hajajätevesiasetuksen (209/2011) säädösten ulkopuolella, kannattaa tiski- ja saunavesien käsittelyä harkita ja tarkistaa kuivakäymälän kunto ja sijainti. Pelloilta tulevaa kuormitusta on mahdollista vähentää merkittävästi viljelymenetelmiä muuttamalla, mikä on viljelijän itsensäkin kannalta edullisinta. Pyrkimys on saada ravinteet pysymään pellolla tai pidättymään mahdollisimman lähelle, jolloin ne on saatavissa uudelleen käyttöön.

Molempien järvien kohdalla on muistettava, että ulkoisen kuormituksen rajoittaminen on tärkeintä järvien tilakehityksen kannalta. Vasta tämän jälkeen on syytä puuttua sisäiseen kuormitukseen, mikäli järven tilassa ei tapahdu muutosta ulkoisen kuormituksen vähentymisestä huolimatta.

KOKEMÄENJOEN VESISTÖN VESIENSUOJELUYHDISTYS RY

Laatinut:



Vesistötutkija

Hanna Alajoki

Hyväksynyt:



Vesiosaston johtaja

Jukka Lammentausta

VIITTEET

Huttunen M., Huttunen I., Vehviläinen B. 2008. Vesistömallin vedenlaatuosio. Suomen Ympäristökeskus, vesistömallikoulutus 12.2.2008.

Kenttämies K., Mattsson T. 2006. Metsätalouden vesistökuormitus. MESUVE-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 816. Suomen ympäristökeskus, 2006.

Paavilainen P. 2003. Vesistökuormitus pienillä valuma-alueilla – Kuormituksen suuruuden ja vaikutusten arviointi VESKU-työkälulla. Mikkelin kaupungin julkaisuja 8/2003.

Hausjärven järvitutkimukset (HAUSJAR)

Pvm.	Hav.paikka Syyvyys (m)	*NO3-N µg/l N	*Lämpötila pmv/100 ml	Lämpötila °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*Alkalin mmol/l	*Väri,Lac mg/l Pt	*COD(Mn) mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NO2-N µg/l N	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*Klorof mg/m3
16.6.2014	HAUSJAR / VALKOJA1 Lehtoranta Klo 12:00; Näytt.ottaja HA; Virt. 0,0 m3/s;	0,1	1200	~230				12	8,0	6,5		77		2000	14	1200	41	69	12		
16.6.2014	HAUSJAR / VALKOJA3 Kylmälahti Klo 10:30; Näytt.ottaja HA; Virt. 0,010 m3/s;	0,1	2700	~36				6,6	12,5	6,3		260		3400	10	2700	<5	27	7		
16.6.2014	HAUSJAR / VALKOJA4 Valkjärvenlahti Klo 10:45; Näytt.ottaja HA; Virt. 0,002 m3/s;	0,1	<5	150				24	12,7	6,4		320		1700	22	24	19	190	54		
16.6.2014	HAUSJAR / VALKOJA5 Isoniitty Klo 10:15; Näytt.ottaja HA; Virt. 0,018 m3/s;	0,1	<5	110				7,2	3,3	5,7		260		840	6,3	5,2	6	52	<2		
16.6.2014	HAUSJAR / VALKOJA6 Valkjärven luusua Klo 12:30; Näytt.ottaja HA; Virt. 0,0615 m3/s;	0,1	<5	~20				7,7	5,6	7,2		16		470	<2	<5	17	16	<2		
16.6.2014	HAUSJAR / VALKOJA7 Kivenpuulammin luusua Klo 13:00; Näytt.ottaja HA; Virt. 0,051 m3/s;	0,1	21	~10				2,8	5,4	7,1		18		430	<2	22	15	15	<2		
19.8.2014	HAUSJAR / VALK Valkjärvi, keskiosa 1 Näytt.ottaja KMa;	1,0	1	20,3			2,9	5,9	7,3	0,30	16	6,5	380					19	160		
		5,0		19,3	6,2	67	3,7	6,0	6,9									17			
		7,0		10,0	0,94	8															
		10,0		7,0	9,9	82	8,0	6,7	6,6			6,1	500					30	1200		
		12,0		6,3	0	0	26	7,8	6,7			8,5	1200					160	7600		
		0-2																			2,1