



LITTOISTENJÄRVEN KEMIKAALIKÄSITTELYN VALMISTELUN PÄÄTÖSESITYS

LITTOISTENJÄRVEN OSAKASKUNTIEN HOITOKUNTA
ENV890

29.6.2016, PÄIVITETTY 1.7.2016



Sisällys

1	Johdanto	3
2	Hankkeen osapuolet.....	3
3	Toteuttamissuunnitelma ja -aikataulu	3
3.1	Menetelmän soveltuvuus	3
3.2	Kemikaali ja levitystapa.....	8
3.3	Aikataulu.....	9
3.4	Käsittelyn uusiminen	9
4	Alumiinikloridin annostelu	9
5	Vesistön ja kalaston tarkkailuohjelma.....	10
5.1	Yleistä.....	10
5.2	Vesistön tarkkailuohjelma.....	10
5.3	Kalaston tarkkailuohjelma.....	11
6	Käsittelyn ja sen jälkeisten töiden kustannusarvio	12
6.1	Yleistä.....	12
6.2	Kemikaalikäsittelyn kustannusarvio.....	13
6.3	Selvitys kasvijätteen hävittämisestä.....	13
6.4	Selvitys kalajätteen hävittämisestä	14
6.5	Vesistö tarkkailun kustannusarvio.....	16
6.6	Kalastotarkkailun kustannukset	17
6.7	Muut kustannukset	17
6.8	Yhteenveto	17
7	Rahoituslähteet.....	17
8	Tiedotussuunnitelma ja ilmoitukset	18

- Liitteet:
1. Näyteasemat
 2. Rantakiinteistöjen tiedotusalueen raja
 3. Laboratorion analyysitulokset



1 Johdanto

Littoistenjärven osakaskuntien hoitokunta on saanut Etelä-Suomen aluehallintovirastolta ympäristöluvan (11.9.2014 Dnro ESAVI/177/04.08/2013) Littoistenjärven alumiinikloridilla tehtävään kemikaalisaostukseen annetuin lupamääräyksin (1-8). Littoistenjärven osakaskuntien hoitokunta on tilannut Vahanen Environment Oy:ltä selvityksen lupamääräysten 1 ja 2 täyttämiseksi. Lisäksi hanke on sisältänyt kustannusarvion laatimisen käsittelyn jälkeisille töille, rahoituslähteiden kartoituksen sekä tiedotus- ja tarkkailusuunnitelmien laatimisen.

Littoistenjärvi sijaitsee Littoisten taajaman läheisyydessä Kaarinan kaupungin ja Liedon kunnan alueella. Littoistenjärvellä tehtävän kemikaalisaostuksen tarkoituksena on alentaa fosforin määrää ja siten vähentää leväkukintojen määrää järvessä.

2 Hankkeen osapuolet

Yhteenveto hankkeen osapuolista on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Hankkeen osapuolet.

Nimi	Rooli	Organisaatio
Seija Pinnioja	Tilaajan yhteyshenkilö	Littoistenjärven osakaskuntien hoitokunta
Tuumas Mikkola	Tilaajan yhteyshenkilö	Littoistenjärven osakaskuntien hoitokunta
Jami Aho	Vesistö- ja kalastoasiantuntija	Ympäristötekniikan insinööritoimisto Jami Aho Ky
Milja Vepsäläinen	Projektipäällikkö	Vahanen Environment Oy
Ulla-Maija Liski	Rahoitusasiantuntija	Vahanen Environment Oy
Paula Wuokko	Ympäristösuunnittelija	Vahanen Environment Oy

3 Toteuttamissuunnitelma ja -aikataulu

3.1 Menetelmän soveltuvuus

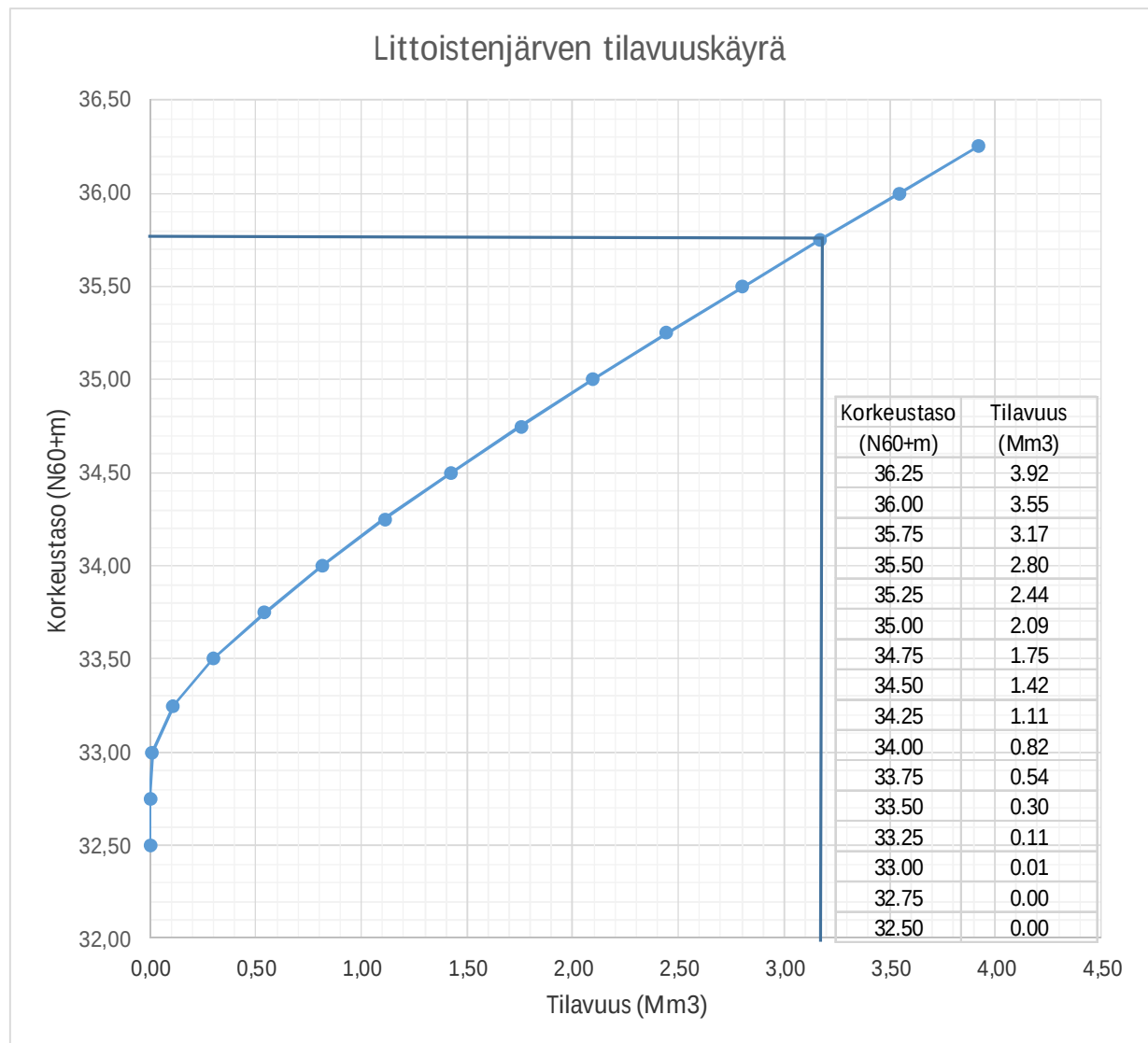
Littoistenjärven kunnostuksessa on aikomus käyttää menetelmänä fosforin kemiallista saostusta. Saostus sopii järville, joiden rehevyystaso on merkittävän korkea, järven teoreettinen viipymä suhteellisen pitkä ja järven pinta-ala sekä vesitilavuus ovat riittävän pieniä. Myös ulkoisen kuormituksen tulee olla melko pientä.

Littoistenjärven pinta-ala on noin 149 ha ja suurin syvyys noin 3,0 m (kuva)



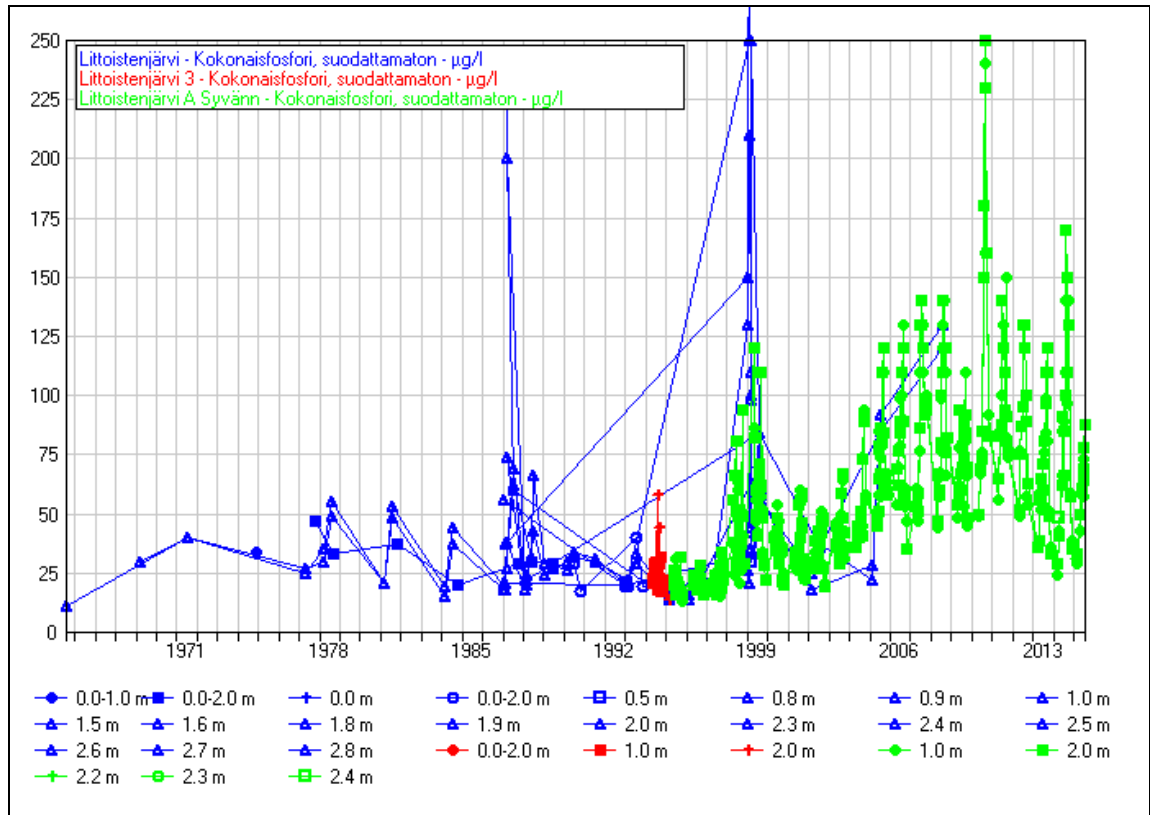


Littoistenjärven tilavuus on noin 3,2–3,5 Mm³ vedenkorkeudella N60+35,75 m (kuva 1). Tieto perustuu Maa ja Vesi Oy:n 1990-luvulla tekemiin mittauksiin perustuvasta syvyyskartasta (Sarvala 2005, s. 14). Veden viipymä järvestä on keskimäärin 1,79 vuot- ta (Sarvala 2005, s. 15).

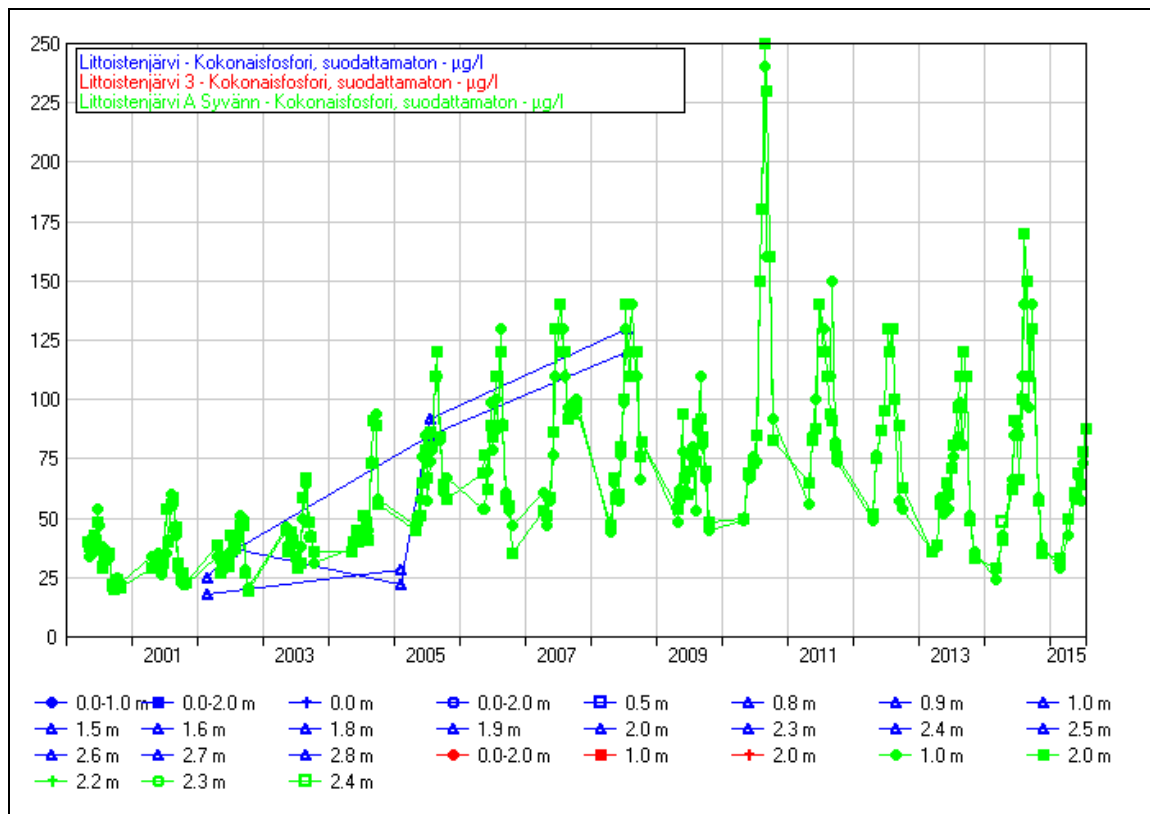


Kuva 2. Littoistenjärven tilavuuskäyrä.

Littoistenjärvi on erittäin rehevä fosforipitoisuuden vaihdellessa noin välillä 25–150 µg/l (kuvat 3 ja 4). Suuri vaihteluväli johtuu järven sisäisestä kuormituksesta, joka on suurinta kesäaikana. Kesällä sisäinen kuormitus johtuu lähinnä syanobakteerien aiheuttamasta pH:n noususta, joka aiheuttaa fosforin liukenemista pohjasedimentistä. Kesäaikaista sisäistä kuormitusta kiihdyttäneen talviaikainen osittainen hapettomuus, jonka vuoksi keväällä vedessä on melko runsaasti fosforia syanobakteerien käyttöön.

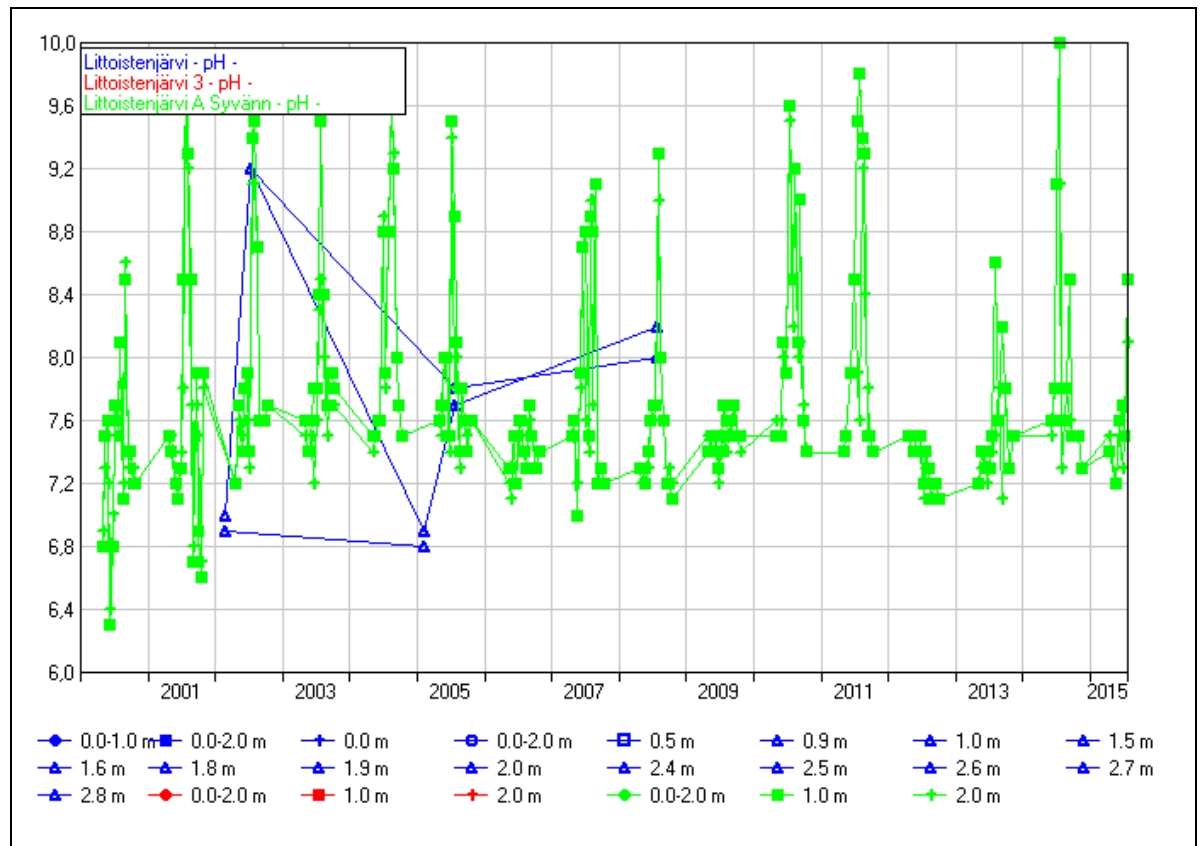


Kuva 3. Littoistenjärven kokonaisfosfori vuosina 1965–2015 (Hertta-tietokanta)



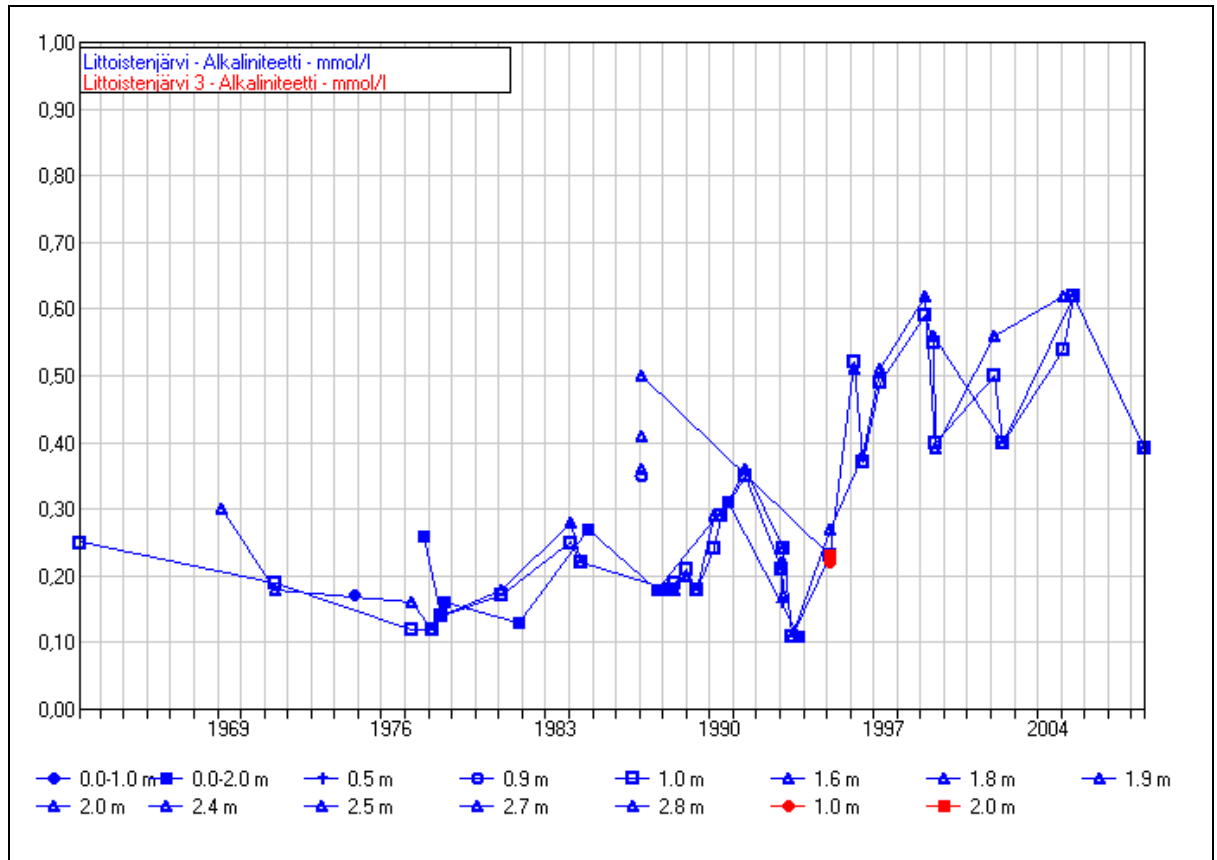
Kuva 4. Littoistenjärven kokonaisfosfori vuosina 2000–2015 (Hertta-tietokanta)

Littoistenjärven happamuudesta kertova pH-arvo on viime vuosina ollut tasolla noin 7,0–10,0. Järven pH kohoaa tyypillisesti kesäisin järven levätoiminnan seurauksena (kuva 5).



Kuva 5. Littoistenjärven pH vuosina 2000–2015 (Hertta-tietokanta)

Littoistenjärven alkaliniteetti on viime vuosina ollut tasolla noin 0,40–0,60 mmol/l (kuva 6).



Kuva 6. Littoistenjärven alkaliniteetti 1963–2015 (Hertta-tietokanta).

Järven ominaisuuksien perusteella alumiinikloridi on Littoistenjärven kunnostukseen soveltuva menetelmä.

3.2 Kemikaali ja levitystapa

Littoistenjärven kemiallinen saostus tehdään alumiinikloridilla, joka on viime vuosina osoittautunut parhaiten soveltuvaksi kemikaaliksi järvien kemiallisessa saostuksessa. Kemikaali pystyy sitomaan fosforia myös hapettomissa oloissa, joita esiintyy Littoistenjärvellä. Kemikaalina käytetään liuosmuotoista polyalumiinikloridia kaupananimeltään PAX-XL100 (valmistaja Kemira Oyj).

Kemikaali levitetään veneestä ja sekoitetaan mahdollisimman tasaisesti ja tehokkaasti koko vesimassaan ottaen huomioon annostelunopeus, veneen nopeus ja vesisyvyys sekä muut vaikuttavat seikat.

Annostus määritetään erillisellä näytteenotolla ja laboratoriokokeilla. Tavoiteltava veden pH on käsittelyn jälkeen noin 6,0–6,3. Laboratoriokokeissa on otettava huomioon järven merkittävästi vaihtelevat olosuhteet (pH, alkaliniteetti ja fosforipitoisuus) ja tarvittaessa on säädettävä veden ominaisuuksia vastaamaan arvioitua levitysjankohdtaa. Saostuskokeet voidaan tehdä myös muutamalla erikseen säädettävällä lähtötilanteella, jolloin annostusta voidaan säätää mittaamalla järven pH levitysjankohtana. Saostuskoe voidaan myös toistaa juuri ennen levitystä.

Työn aikana urakoitsija seuraa järven happamuutta 4–5 kertaa päivässä mittausten sijoittuessa käsittelyille ja käsittelemättömille alueille. Annostusta voidaan hienosäätää tarkkailun perusteella.

3.3 Aikataulu

Kemikaalikäsittely tehdään sulan ajan levityksenä vuonna 2017. Suositeltava levitysjankohta on alkukesällä tai syksyllä, jolloin järven sisäkuormitus ei ole merkittävästi nostanut järven fosforipitoisuuksia ja pH-arvoa. Tarkempi ajankohta valitaan sääolojen perusteella.

Kemikaalikäsittelyn toteutuksen ajankohtaan vaikuttaa useat tekijät. Useissa toteutuneissa saostuksissa kemikaalin levitys on toteutettu keväällä, keväisin vedessä on vähemmän fosforia, kuin muulloin avovesikaudella. Keväällä kemiallisen käsittelyn vaikutukset vesieliöstöön ovat kuitenkin suurimmat, tosin planktonin palautuminen tapahtuu muutamassa viikossa. Valkoista alumiiniflokkia voi ajalehtia järvessä käsittelyn jälkeen vielä kesällä, mikä haittaa järven virkistyskäyttöä.

Syksyllä tehtävän käsittelyn, eliöstövaikutukset jäävät vähäisiksi ja alumiinisakka ehtii laskeutua ja vakiintua pohjaan jääpeitteisenä kautena. Syksyllä tehtävästä käsittelystä on hyviä kokemuksia muutamalta järveltä. Syyslevityksessä haittana on, että saostettava fosforia on vedessä todennäköisesti enemmän kuin keväällä, joskin pitoisuudet laskevat talvea kohti. Leväbiomassaa voi myös olla melko paljon pitkälle syksyyn, minkä vuoksi levityksen pitäisi tapahtua mahdollisimman myöhään syksyllä. Myöhään syksyllä riskinä on jäätyminen, mutta esimerkiksi lokakuun lopulla jäätymisriski on pieni ja ennakoitavissa. Järven vesitilavuus voi myös olla syksyllä suurimmillaan, kuten useana runsassateisena lähivuosien syksynä on ollut.

3.4 Käsittelyn uusiminen

Saostuksen vaikutuksia seurataan vesistötarkkailuohjelman mukaisesti ja jos kahden vuoden kuluttua käsittelystä (2019) veden fosforipitoisuus on loppukesästä yli 100 µg/l, niin käsittely uusitaan. Mahdollista uusintakäsittelyä varten vesinäytteenotto uusitaan ja kemikaalille määritetään uusi annostelumäärä.

4 Alumiinikloridin annostelu

”Lupamääräys 2. Suunnitelmasta tulee ilmetä mm. kemikaalin lopullinen annostelu ja käsittelyn ajankohta.”

Littoistenjärvestä otettiin ympäristölupahakemusta varten 3.9.2013 vesinäyte, jonka perusteella laskettiin saostuskemikaalin (PAX_XL100) annostelumääräksi 40–50 µg/m³ ja kemikaalin kokonaiskäyttömäärä olisi arvion perusteella 200 tonnia. Saostuksen jälkeen järven pH olisi 6,3.

Alumiinikloridin annostelun lopulliseksi määrittämiseksi Littoistenjärvestä otettiin 17.5.2016. Limnos-noutimella näytteet kolmelta näyteasemalta (A, B ja C, liite 1) eri



puolilta järveä. Näytteet otettiin vesipatsaan keskeltä syvyydeltä 1,0–1,5 m. Osanäytteet toimitettiin analysoitavaksi Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen (KVVY) laboratorioon. Osanäytteet yhdistettiin laboratoriossa ja polyalumiinikloridin annostelun määrittäminen tehtiin kokoomanäytteestä.

Näytteenoton aikana olosuhteet olivat melko tuuliset ja hetkittäin satoi, ilman lämpötila oli näytteenoton aikaan, klo 11 noin 14 °C. Veden lämpötila oli välillä 14,3 °C–14,5 °C. Näkösyvyys oli välillä 1,10–1,20 m. Veden pH oli laboratoriomäärityksen perusteella osanäytteissä (A–C) välillä 7,2 – 7,3 ja alkaliteetti 0,44–0,45 mmol/l.

Littoistenjärven tilavuus on keskivedenkorkeudella (NN +35,20– +36,05) 3,25 mil.m³. Säännöstelyn ylärajalla tilavuus on 3,75 milj.m³. Vedenkorkeustiedot mitattiin järven vedenkorkeuden seuranta-asemalta järven kaakkoisreunalta näytteenoton aikaan. Veden korkeus oli näytteenottopäivänä (17.5.2016) NN + 35,85 mm. Vedenkorkeuden määrittämisen aikaan sää oli hetkittäin hyvin tuulinen, mikä vaikeutti hiukan korkeuden arviointia. Vedenkorkeus tarkistetaan vielä ennen käsittelyajankohtaa järven vesitilavuuden ja annostelumäärän varmistamiseksi.

Laboratoriossa määritettiin vesinäytteen perusteella alumiinikloridin annostelumääräksi 0,05 ml/l tavoite- pH:lla 6,0. Littoistenjärven tilavuuteen keskivedenkorkeudella (3,25 milj.m³) suhteutettuna PAX-XL100 polyalumiinikloridin annostelumäärä on noin 162,5 m³ eli 225,9 tonnia (tiheys noin 1,39 g/cm³) ja vedenkorkeuden ollessa säännöstelyn ylärajalla (3,75 milj.m³) annostelumäärä on noin 187,5 m³ eli 260,6 tonnia. Laboratorion analyysitodistus on esitetty liitteessä 3.

5 Vesistön ja kalaston tarkkailuohjelma

5.1 Yleistä

”6. Kemikaalikäsittelyn vaikutuksia Littoistenjärveen ja sen alapuoliseen vesistöön on tarkkailtava ... ja vaikutuksia kalastoon...”

Työnaikainen ja työn jälkeinen tarkkailusuunnitelma käsittää Littoistenjärven ja alapuolisen vesistön (Värioja). Littoistenjärveltä olemassa olevia tietoja hyödynnetään osana tarkkailua ja muutosten arviointia.

5.2 Vesistön tarkkailuohjelma

Näyteasemat Littoistenjärvellä

Littoistenjärven näyteasemiksi esitetään pisteitä ID 71920 (Littoistenjärvi A), ID 71921 (Littoistenjärvi B) ja ID 71924 (Littoistenjärvi C). Näyteasemilta on aiemmin tehty näytteenottoa. Näyteasemat on esitetty liitteessä 1.

Väriojan näytteenottoasema

Littoistenjärvi laskee Väriojan kautta Kuusistonsalmeen mereen. Värioja lähtee järvestä verkatehtaan ja urheilukentän alitse suljetussa putkessa ja muuttuu avoimeksi ojaksi



Turku–Helsinki -rautatien eteläpuolella. Ojan avoin osa on pituudeltaan noin 6 km. Näytteenotto tehdään avoimesta ojasta kohdasta, jossa suljettu putki päättyy, noin Salmissuontien ja Verkakyläntien risteyksen pohjoispuolelta. Näyteaseman sijainti on esitetty liitteessä 1.

Analyysit ja näytteenottoajankohdat

Näytteenottokertoja tulee yhteensä noin 10 kpl. Näytteet otetaan kaikilta näyteasemilta alla esitettynä ajankohtina.

Kemikaalikäsittelyn vuonna 2017:

- viikon sisällä ennen kemikaalin levitystä
- viikon sisällä levityksen loppumisesta
- käsittelyn loputtua alla olevan ohjelman mukaisesti

Vuosina 2018–2019 näytteet otetaan kolme kertaa vuosittain:

- helmi-maaliskuussa
- touko-kesäkuussa
- heinä-elokuussa
- marras-joulukuussa

Kaikilta esitetyiltä näyteasemilta analysoidaan samat analyysipaketit, joiden sisältö on esitetty alla. Kutakin analyysiä tulee yhteensä 40 kpl seurannan aikana.

- pH
- fosfori (kokonaisfosfori ja liukoinen fosfori)
- typpi (kokonaistyppi ja liukoinen typpi)
- alkaliteetti
- happi, liukoinen mg/l ja kyllästysaste %
- klorofylli-a
- sameus
- alumiini ja kloridi
- näkösyvyys
- lämpötila
- aistinvaraiset havainnot näytteenotossa, mm. haju

Näyteasemalta ID 71920 Littoistenjärvi A on tehty seurantaa kuukausittain. Jos seuranta jatkuu, on mahdollista, että osa tarkkailuohjelmassa esitetyistä analyyseistä voidaan yhdistää näyteaseman Littoistenjärvi A osalta.

5.3 Kalaston tarkkailuohjelma

Littoistenjärven kalastoa tutkitaan koeverkkokalastuksin. Kalastuksessa käytetään Nordic-yleiskatsausverkkoja. Tarvittava pyyntivuorokausien määrä riippuu tutkittavan vesialueen pinta-alasta ja syvyysuhteista. Littoistenjärvellä riittävä verkkovuorokausien määrä on 20 tarkkailukertaa kohden.



Kalastuksessa ja raportoinnissa noudatetaan RKTL:n ohjeita koekalastuksiin (Olin ja muut 2014).

Koekalastus tehdään kemikaalin levitysvuotena ja käsittelyä seuraavina kolmena vuotena, yhteensä neljä kertaa syksyisin. Verkkokoekalastukset tehdään kesäkerrostuneisuuden aikana, heinäkuun alun ja syyskuun puolivälin välisenä aikana, jolloin olosuhteet ja kalojen käyttäytyminen ovat mahdollisimman vakaita. Pyyntiajaksi suositellaan verkkojen laskua illan suussa ja nostoa seuraavana aamuna, jolloin pyyntiajaksi tulee n. 12 tuntia. Erillisiä pyyntikertoja on hyvä olla vähintään kolme, ja kalastus kannattaa jakaa useammalle viikolle, jotta sääolosuhteiden vaikutus verkkosaaliisiin tasaantuu. Kemikaalin levitysvuonna ajankohta tulee olla vähintään noin yhden kuukauden kulluttua levityksestä.

Kunkin kalastuskerran jälkeen laaditaan raportti ja tarkkailujakson päätyttyä yhteenvedoraportti.

6 Käsittelyn ja sen jälkeisten töiden kustannusarvio

6.1 Yleistä

"Lupamääräys 3. Kemikaalikäsittelyn seurauksena mahdollisesti kuolleet kalat on kerättävä alueelta viipymättä pois ja kalajäte on toimitettava sijoitettavaksi tai käsiteltäväksi..."

"Lupamääräys 4. Luvan saajan on poistettava mahdollisesti syntyvät uposkasvimassat kolmena kemikaalikäsittelyn jälkeisenä vuotena."

"Lupamääräys 6. Kemikaalikäsittelyn vaikutuksia Littoistenjärveen ja sen alapuoliseen vesistöön on tarkkailtava ... ja vaikutuksia kalastoon..."

Kemikaalikäsittelyn seurauksena syntyvien kala- ja vesikasvijätteiden poiston kustannukset sekä sijoituskohteet ja -kustannukset kartoitettiin. Kustannukset selvitettiin läheisiltä vastaanottopaikoilta ja toimijoilta. Seurannan osalta on arvioitu näytteenoton työ- ja raportointikustannusten suuruusluokka sekä analyysikustannukset.

Kaikki kustannukset ovat suuntaa-antavia arvioita, alv 0 %, joiden arvio on tehty vuonna 2016. Tarkemmat hinnat saadaan tarjouspyynnöistä. Hinnat, kunkin toimijan työtilanne ja vastaanottopaikkojen tilanne tulee varmistaa hyvissä ajoin ennen kemikaalikäsittelyn aloittamista.

Kustannusarviossa ei ole huomioitu sitä mahdollisuutta, että kemikaalikäsittely uusitaan. Jos käsittely joudutaan uusimaan, voidaan uuden käsittelyn kustannusarviossa hyödyntää vuoden 2017 käsittelyn jälkeisiä toteutuneita kustannuksia.



6.2 Kemikaalikäsittelyn kustannusarvio

Ympäristö Ojansuut Oy on antanut arvion vesilupahakemuksen mukaisen kemikaalimäärän perusteella **kemikaalikäsittelyn kustannuksesta**. Työ sisältää levitystyön, kemikaalikustannuksen ja kemikaalin kuljetukset sekä työn raportoinnin. Kemikaalikäsittelyn kustannusarvio **100 000 € (alv 0 %)** perustuu kemikaalimäärään 200 tonnia. Kemikaalin lopullinen määrä vaikuttaa kustannuksiin ja kustannukset tulee varmistaa urakoitsijalta ennen työn aloitusta.

6.3 Selvitys kasvijätteen hävittämisestä

Kemikaalikäsittelyn seurauksena kirkastuneen veden johdosta muodostuvien uposkasvien määrää on vaikea arvioida. Poistettavien uposkasvien määrät voivat vaihdella suuresti eri vuosina. Kustannusten arvioinnissa on vuosittain poistettavien uposkasvien määräksi arvioitu noin 125 t/ vuosi (10 kuorma-autollista). Kasvimassan nuottoaus sisältää uposkasvien poiston ja kasvimassojen viennin rannalle. Uposkasvimassojen poistoon kuluvaan aikaan vaikuttaa suuresti alueen pinta-ala ja kasvimassojen määrä. Vuosittain poistoon arvioidaan kuluvan 7 työpäivää.

Kasvijätteen vastaanoton ja kuljetuksen kustannukset:

Ammattiopisto Livian Maaseutuopiston Tuorlan toimipisteessä on biokaasu- ja biodiesellaitos, jossa voidaan hyödyntää mm. kasvijätettä. Laitosten käyttöön on mahdollista toimittaa kasvijätettä ilman vastaanottomaksua. Matkaa Littoistenjärveltä on Tuorlan Maaseutuopistolle (Tuorlantie 1, 21500, Piikkiö) noin 10 km.

Kasvijätettä otetaan vastaan Lounais-Suomen jätehuollon Topinojan jätekeskukseen. Kasvijätteen ("haravointijäte") vastaanottohinta on 30 €/t + punnitus 14 €. Matkaa Littoistenjärveltä (pohjoispäädystä) jätekeskukseen (Pitkäsaarenkatu 7, 20380 Turku) on noin 6 km.

Kasvimassat kerätään, toimitetaan rannalle ja niiden annetaan kuivua rannalla kuljetusta varten. Kuljetuskustannuksissa on oletettu molempien vaihtoehtojen osalta, että ajoa on 3 päivänä vuodessa ja kaikkina päivinä ajetaan 3-4 kuormaa, koska kasvijätteen kerääminen rannalta on hidasta.

Taulukossa 2 on esitetty arvioinnissa käytetyt yksikköhinnat kustannusarviot nuottoaukselle ja toimitukselle Tuorlaan tai Topinojalle.



Taulukko 2. Kasvijätteen poistamisen kustannukset vuosittain (alv 0 %).

Suorite	Yksikkö	€ nuottoaus	
Kasvimassan nuottoaus	€/h	120	
	€/työvuoro	1 200	
	€/vuosi, 7 tv	8 400	
	€/3 vuotta	25 200	
Suorite	Yksikkö	€ Tuorla	€ Topinoja
Kasvimassojen vastaanotto	€/t	0	30 €/t + 14 €/kuorma
	€/125 t, vuosi	0	3 900
	€/375 t, 3 vuotta	0	11 700
Suorite	Yksikkö	€ Tuorla	€ Topinoja
Kasvimassojen keräys rannalta ja kuljetus	€/h	60	60
	€/työvuoro	500	500
	€/vuosi, 3 tv	1 500	1 500
	€/ 3 vuotta	4 500	4 500
	Yksikkö	€ Tuorla	€ Topinoja
Yhteensä 3 vuotta, kasvijätteen nuottoaus, vastaanotto ja kuljetus	€/ 3 vuotta	30 000	42 000

6.4 Selvitys kalajätteen hävittämisestä

Kemikaalikäsittelyn seurauksena saattaa ilmetä kalakuolemia, jos veden pH pääsee laskemaan liian alas. Onnistuneen käsittelyn seurauksena kuolleiden kalojen määrän arvioidaan kuitenkin olevan hyvin pieni.

Lounais-Suomen kalastusalue on suorittanut tehokalastuksia Littoistenjärvellä pääasiassa avorysillä eli pauneteilla vuodesta 2006 lähtien. Saalismäärät ovat olleet keskimäärin 500–1 500 kg. Saalismäärät ovat olleet vähenemään päin ja 2015 tehdyssä hoitokalastuksessa saalismäärä oli vain 300 kg.

Littoistenjärvellä tehtyjen koekalastusten ja kalaston harvennusten/tehokalastusten ja kemikaalin levityksen yhteydessä tehtävän pH:n seurannan perusteella on odotettavissa, että kalajätettä tulee kemikaalikäsittelyn seurauksena arviolta enintään 2 500 kg.

Kemikaalikäsittelyn seurauksena kuolleet kalat tulee poistaa järvestä heti. Kalojen poiston suorittavan toimijan kanssa tulee sopia poistoajankohta hyvissä ajoin.

Kalajätteen poistamisen kustannukset:

Mahdollisia kalakuolemia seurataan käsittelyn aikana (1–2 päivää) ja yhtenä päivänä käsittelyn loppumisen jälkeen. Kalojen poisto tehdään kalojen määrästä riippuen esimerkiksi haavilla tai nuottaamalla. Kustannusarvio on laskettu kolmella työpäivällä ja nuottaamalla tehtävällä kalojen poistolla. Jos kuolleiden kalojen määrä on hyvin pieni ja poisto voidaan toteuttaa haavilla, ovat kustannukset todennäköisesti pienemmät. Kalajätteen poistoa tehdään neljänä vuotena.

Kalajätteen vastaanoton ja kuljetuksen kustannukset:

Kalojen kuljetukselle ja rannoilta keräämiselle on arvioitu 3 työvuoroa/vuosi. Työvuoron tuntimäärä vaihtelee kuljetusmatkan mukaan 4–8 h välillä. Kalat ajetaan 3 eri kuormassa.

Kalajätettä otetaan vastaan Lounais-Suomen jätehuollon Topinojan jätekeskukseen. Kalajätteen vastaanotto on 80 €/t + punnitus 14 €/kuorma, pakkaamattomana toimitettavalle biojätteelle. Matkaa Littoistenjärveltä jätekeskukseen (Pitkäsaarenkatu 7, 20380 Turku) on noin 6 km. Kuormaus ja ajoajaksi on arvioitu 4 h/työvuoro.

Ammattiopisto Livian Maaseutuopiston Tuorlan toimipisteessä toimivalla oppilaitoksella ei ole tällä hetkellä (maaliskuu 2016) kalajätteen (hygienisointia vaativan jätteen) vastaanottoon/hyötykäyttöön lupaa. Opiston alueelle on suullisen tiedon (Timo Teinilä, Maaseutuopisto Tuorla) mukaan suunnitteilla yksityisen toimijan järjestämänä koelaitos, jossa voidaan hyödyntää myös erilaisia hygienisointia vaativia syötteitä. Kalajätteen vastaanoton mahdollisuus koeluontoiseen hyötykäyttötoimintaan on suositeltavaa selvittää vielä lähempänä kemikaalikäsittelyn ajankohtaa. Kalajätettä voidaan mahdollisesti vastaanottaa koelaitokseen ilman vastaanottomaksua/kohtuullisin kustannuksin. Matkaa Littoistenjärveltä on Tuorlan Maaseutuopistolle (Tuorlantie 1, 21500, Piikkiö) noin 10 km. Kuormaus ja ajoajaksi on arvioitu 4 h/työvuoro.

Uudessakaupungissa toimii Sybimar Oy, jossa kalajätettä voidaan hyödyntää biokaasulaitoksessa tai turkiseläinten rehuna. Biokaasulaitokselle vastaanoton hinta on 60 €/t + punnitus 14 €. Turkiseläinten rehuksi kalajäte voidaan ottaa vastaa ilman vastaanottomaksua, jos kalajäte on tuoretta. Kalajätteen toimittaminen tuoreena riippuu paljon sääoloista. Kemikalisointi toteutetaan joko keväällä tai myöhäissyksyllä, jolloin ilmat ovat viileät ja kalajäte poistetaan mahdollisimman pian, joten toimitus tuoreena on periaatteessa mahdollista. Sybimarin vastaanoton osalta on kustannusarvio tehty hinnalla 60 €/t. Matkaa Sybimarin toimipisteeseen (Energiatie 2, 23500 Uusikaupunki) kertyy Littoistenjärveltä noin 83 km. Kuormaus ja ajoajaksi on arvioitu 8 h/työvuoro.

Taulukossa 3 on esitetty arvioinnissa käytetyt yksikköhinnat kustannusarviot nuottaukselle ja toimitukselle Sybimariin tai Topinojalle.

Taulukko 3. Kalajätteen poistamisen kustannukset vuosittain (alv 0 %).

Suorite	Yksikkö	€ nuottaus	
Kalojen nuottaus	€/h	120	
	€/työvuoro	1 200	
	€/vuosi (3 tv)	3 600	
Suorite	Yksikkö	€ Sybimar	€ Topinoja
Kalojen vastaanotto	€/t	60€/t + 14 € kuorma	80€/t + 14 € kuorma
	€/ 2,5 t vuosi	200	250
Suorite	Yksikkö	€ Sybimar	€ Topinoja
Kalojen keräys rannalta ja kuljetus	€/h	60	60
	€/työvuoro	500	250
	€/vuosi (3 tv)	1 500	750
	Yksikkö	€ Sybimar	€ Topinoja
Yhteensä, sisältäen kalojen nuottauksen vastaanoton ja kulje- tuksen	€/ 4 vuotta	21 200	18 400

6.5 Vesistötarkkailun kustannusarvio

Vesistön tarkkailuohjelman kustannukset jakautuvat vuosille 2017–2019. Vesistötarkkailuun sisältyy vesinäytteenottoa Littoistenjärvestä ja Väröjästä. Yksi näytteenotto-kierros sisältää näytteenoton, näytteiden toimituksen laboratorioon ja lyhyen raportin. Kustannusarvion oletuksena on, että Littoistenjärven osakaskuntien hoitokunnalta saadaan näytteenottoon tarvittava vene. Vesistötarkkailu voidaan toteuttaa mahdollisuuksien mukaan yhteistyössä Littoistenjärven neuvottelukunnan kanssa ja yhdistää tarkkailuohjelma neuvottelukunnan koordinoimaan käynnissä olevaan seurantaan.

Vesinäytteenottoon ja tulosten raportointiin arvioidaan kuluvan noin 2 työvuoroa näytteenottokierrosta kohti. Yhden työvuoron hinnaksi on arvioitu 1 000 €. Tarkkailusuunnitelman mukaan näytteenottokierroksia tulee yhteensä 13 kpl.

Yhden tarkkailusuunnitelmassa esitetyn analyysipaketin hinnaksi on arvioitu noin 150 € ja yhdellä näytteenottokierroksella näytteitä otetaan 4 kpl. Analyysien yhteishinta on noin 600 €/kierros.

Vesistötarkkailun yhteiskustannuksiksi vuosina 2017–2019 on arvioitu noin **33 800 €**.

6.6 Kalastotarkkailun kustannukset

Kalastotarkkailun kustannuksiksi arvioidaan noin 2 500–3 000 € vuodessa, jolloin tarkkailun kokonaiskustannus on noin neljältä vuodelta noin 10 000–12 000 €. Kalastotarkkailu voidaan hoitaa myös osakaskunnan jäsenten toimesta vuokraverkoilla, jolloin kustannus on merkittävästi pienempi.

6.7 Muut kustannukset

Kemikaalikäsittelyn tiedotuskustannuksiksi arvioidaan noin 500 €. Tiedotussuunnitelma on esitetty kappaleessa 8. Ranta-alueiden ennallistamisen, muun muassa työko-
neiden jälkien korjaamisen kustannuksiksi arvioidaan 5 000 €.

6.8 Yhteenveto

Taulukossa 4 on esitetty kemikaalikäsittelyn jälkeisten töiden kustannusarvio. Tauluk-
koon on valittu vastaanottovaihtoehtoista halvin.

Taulukko 4. Kemikaalikäsittelyn jälkeisten töiden kustannukset (alv 0 %) käsittelyvuonna ja seuraavina tarkkailusuunnitelman ajan.

Toimenpide	€ (alv 0 %)
Kemikaalikäsittely	100 000*
Vesistötarkkailu	33 800
Kalastotarkkailu	12 000
Kalajätteen hävittäminen	21 200
Kasvijätteen hävittäminen	30 000
Tiedottaminen	500
Ennallistaminen	5 000
Yhteensä	202 500

* kemikaalimäärä 200 t

Kokonaishinta sisältäen arvonlisäveron 24 % on 251 100 €.

7 Rahoituslähteet

ELY-keskukset myöntävät avustuksia vesienhoitosuunnitelmien toimenpiteiden toteu-
tusta edistäviin hankkeisiin. Littoistenjärven kunnostus sisältyy Saaristomeren valu-
ma-alueen pintavesien toimenpideohjelmaan vuosille 2016–2021: *Toimenpidettä esite-
tään Paimionjoen-Aurajoen osa-alueella Littoistenjärvelle (ilmastus, hoitokalastus ja
kemiallinen käsittely*. Ympäristöministeriöstä saadun tiedon mukaan vuoden 2017

avustukset tulevat haettavaksi syksyllä 2016. Avustusmääräraha vuodelle 2016 oli kokonaisuudessaan 50 000 €, joten hankekohtaiset rahoitusosuudet ovat pieniä.

Hankkeelle on mahdollista hakea harkinnanvaraista avustusta vesistötoimenpiteiden tukemisesta annetun valtioneuvoston asetuksen (651/2002) nojalla. Asetuksen mukaan ELY-keskus voi myöntää tukea sellaiselle vesistötoimenpiteelle, jonka tarkoituksena on mm. vesistön monipuolisen käytön sekä hoidon edistäminen. Kyseessä on jatkuva haku ja ELY-keskukset myöntävät tukea niille osoitettujen määrärahojen puitteissa. Vuodelle 2015 ELY-keskukselle myönnetystä määrärahasta on käyttämättä vain 15 000 € ja vuoden 2016 osalta avustusmäärärahaa ei vielä ole ELY-keskukselle myönnetty (30.3.2016).

Hankkeelle on mahdollista hakea rahoitusta ympäristöministeriön RAKI2-ohjelmasta, joka on ravinteiden kierrätyksen edistämistä ja Saaristomeren tilan parantamista koskeva ohjelma. Ohjelmassa on ideahaku käynnissä 18.4.2016 saakka.

EU-rahoituksella rahoitetaan joitakin ympäristöhankkeita lähinnä EAKR-ohjelmasta. Seuraavan haun ajankohta ei ole tiedossa.

Todennäköisin ja tarkoitukseen soveltuvin rahoituslähde on ympäristöhallinnon rahoitus, jonka ratkaisee ELY-keskus sille myönnetyn määrärahan puitteissa. Rahoitusosuus on enimmillään 50 % kunnostuksen kustannuksista.

8 Tiedotussuunnitelma ja ilmoitukset

"Lupamääräys 7. Kemikaalikäsittelyn aloittamisesta on etukäteen ilmoitettava kirjallisesti..."

"Lupamääräys 8. Kemikaalikäsittelyn päätyttyä siitä on 60 päivän kuluessa ilmoitettava kirjallisesti..."

Kemikaalikäsittelyn tiedotuksesta vastaa Littoistenjärven osakaskuntien hoitokunta. Koska kemikaalikäsittelyn aloitusajankohtaan vaikuttaa suuresti säätila, vaikuttaa se myös tiedottamisen ajoitukseen. Tiedotteet ajoitetaan kemikaalikäsittelyn lopullisen toteutusajankohdan mukaan.

Tiedotteissa kuvataan käsittelyprosessi ja sen tarkoitus, toteutusajankohta, järvialueen käyttörajoitukset käsittelyn aikana, jälkitoimenpiteet ja hankkeen yhteyshenkilöt. Tiedottamisen kustannuksiksi on arvioitu noin 500 €.

Taulukossa 5 on esitetty kemikaalikäsittelyn tiedotussuunnitelma, jossa oletetaan käsittelyn ajankohdaksi kevät 2017.



Taulukko 5. Tiedotussuunnitelma, Littoistenjärven kemikaalikäsittely.

Tiedotettava taho/ jakelukana- va	Tiedotustapa	Ajankohta
Varsinais-Suomen ELY-keskuksen ympäristö ja luonnon-varat -vastuualue ja kalatalous-palvelut-ryhmä sekä Kaarinan kaupungin ja Liedon kunnan ympäristönsuojeluviranomaiset ja terveydensuojeluviranomaiset	lupamääräysten 7 ja 8 mukainen kirjallinen aloitus- ja lopetusilmoitus	viimeistään 1 kk ennen käsittelyä ja 60 päivän kuluessa käsittelyn päättymisestä
Lähialueen asukkaat ja toimijat (rantakiinteistöt, liite 2)	kirjallinen tiedote jakeluna postilaatikoihin	toukokuussa 2017
Osakaskunnan jäsenet	vuosikokouskutsu	toukokuu 2017
Hoitokunnan internet-sivut	sähköinen tiedote	toukokuussa 2017
Kaarinan ja Liedon paikallispoliitikot	erillinen tiedotustilaisuus	1 kk ennen toimenpidettä
Paikallislehdet (Kaarina-lehti, Turun Seutusanomat, Kuntsari, Turun tienoo) ja Turun Sanomat	kutsu tiedotustilaisuuteen, uutisartikkeli tai ilmoitus	1 kk ennen toimenpidettä
YLE/Lounais-Suomen toimitus	kutsu tiedotustilaisuuteen	1 kk ennen toimenpidettä
Littoistenjärven uimaratojen (4 kpl), luontopolun ilmoitustaulut ja Littoisten monitoimitalon ilmoitustaulut	kirjallinen tiedote	1 kk ennen toimenpidettä

Vahanen Environment Oy



Paula Wuokko

Ympäristösuunnittelija



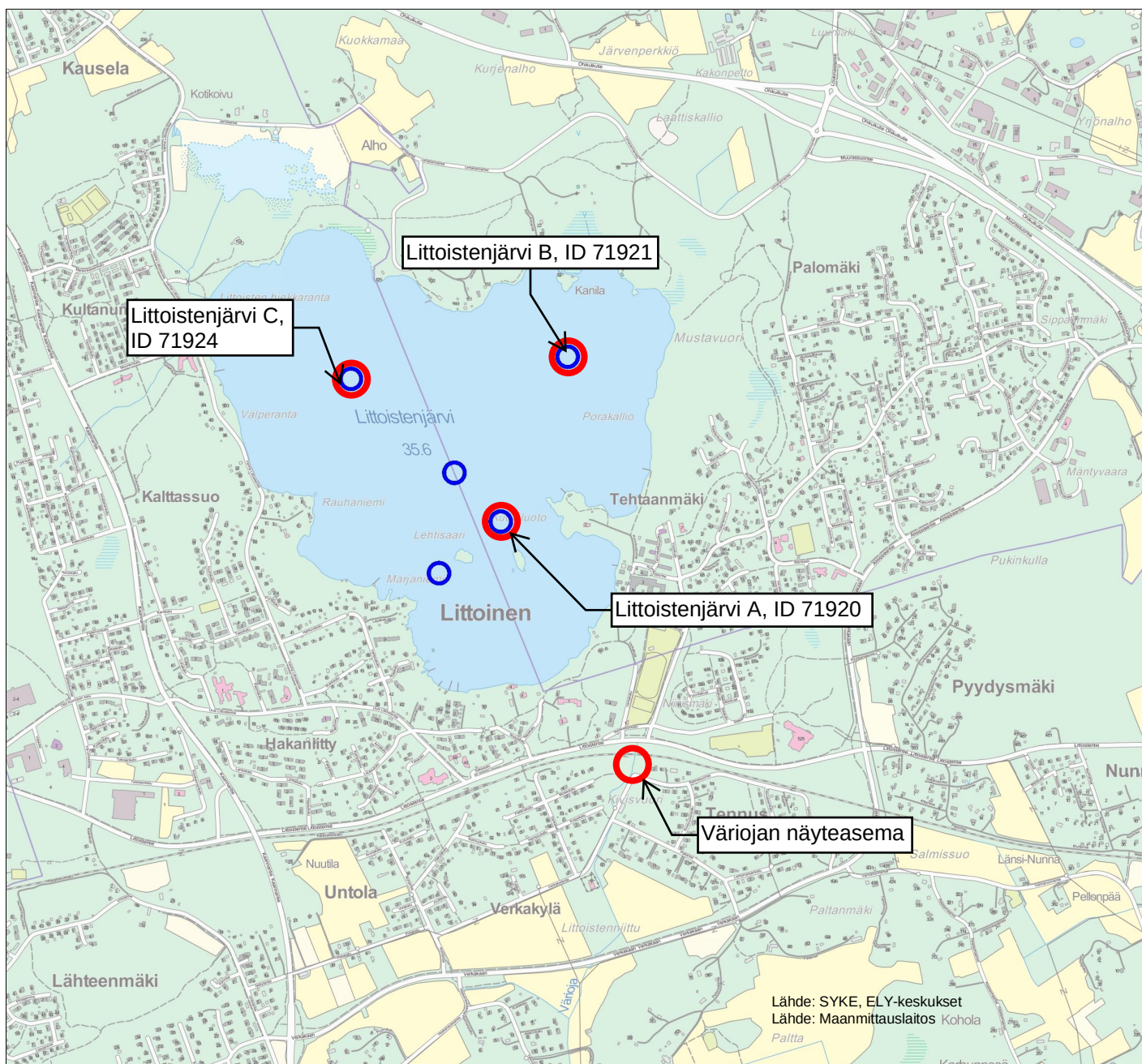
Milja Vepsäläinen

Suunnittelupäällikkö



Jakelu	Seija Pinnioja, Littoistenjärven osakaskuntien hoitokunta
Viitteet	Olin ja muut 2014. Ohjeet standardinmukaisesti koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja 21/2014. Sarvala 2005. Jouko Sarvala. Littoistenjärven ekologisen tilan kehitys ja hoitovaihtoehtot. Turun yliopiston Biologian laitoksen Julkaisuja n:o 24.





ETRS-TM35FIN

-  Pintavesien vedenlaadun havaintopai
-  **Suunnitellut näyteasemat**





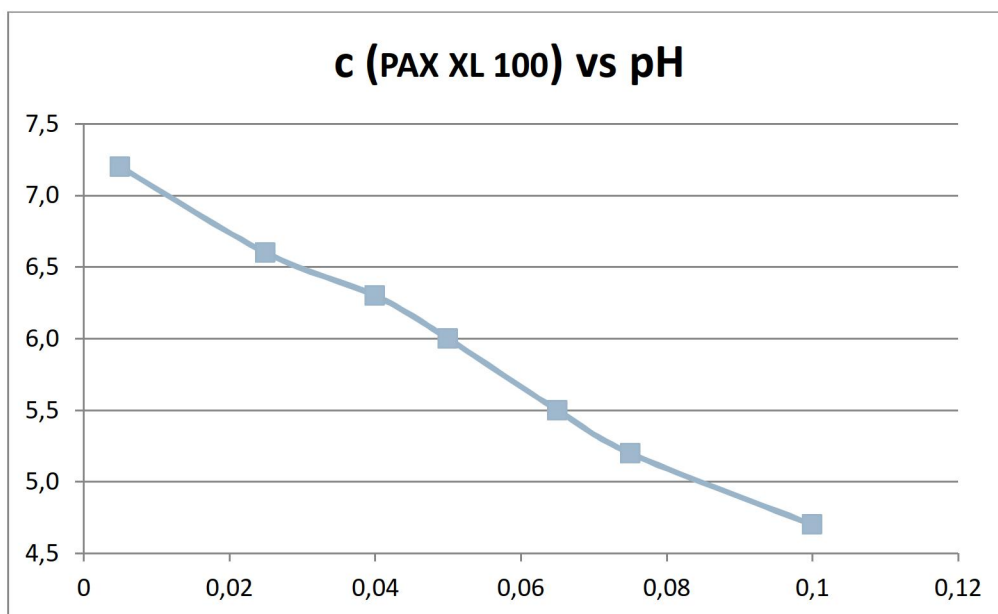
PAX XL-100 annostelun määrittäminen titraamalla

Viite: Tilaus 258309

Näyte saapui laboratorioon 18.5.2016. Osanäytteistä määritettiin pH ja alkalisuus. Näytteestä tehtiin kokoomanäyte tilaajan ohjeiden mukaisesti. Näyte titrattiin tilaajan toimittamalla kemikaalilla (PAX XL-100) 27.5.2016.

Tulokset

Näytteiden pH oli 7,2-7,3 ja alkaliteetti 0,44-0,45 mmol/l. Titrauskäyrä on esitetty kuvassa 1. Titraus saavutti pH:n 6 konsentraatiolla 0,05 ml/l ja pH:n 5,5 konsentraatiolla 0,065 ml/l.



Liite: Analyysitodistus

**KVVY**

TESTAUSSELOSTE

27.6.2016

Liite 3

16-10582 1 (2)
#2

Vahanen Environment Oy
Linnoitustie 5 H
02600 ESPOO



Tilausnro 258309 (X/S), saapunut 18.5.2016, näytteet otettu 17.5.2016 (12-13)
Näytteenottaja: Paula Wuokko

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
23699	Osanäyte A
23700	Osanäyte B
23701	Osanäyte C

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	23699	23700	23701
*pH (1)		7,3	7,2	7,3
*Alkaliteetti	mmol/l	0,45	0,44	0,44

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

Taina Korpiharju
Ympäristöasiantuntija

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Liitteenä menetelmä-, mittausepävarmuus- ja määrittämispäivätiedot. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

Katuosoite
Patamäenkatu 24
33900 TAMPERE

Postiosoite
PL 265
33101 TAMPERE

Puhelin
*03 246111

Telekopio/Sähköposti
taina.korpiharju@kvvy.fi

Alv.rek./enn.pid.rek
Y 0214391-0

**KVVY**

TESTAUSSELOSTE

27.6.2016

Liite 3

16-10582 2 (2)
#2**MENETELMÄTIEDOT**

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*pH (1)	SFS 3021:1979 (TL25)
*Alkaliteetti	Sis. menetelmä KVVY LA16, VH kirje 1811/620, 1981 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVVY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisajankohta
*pH (1)	2016/23699	±0,2 yks.	18.5.2016
	2016/23700	±0,2 yks.	18.5.2016
	2016/23701	±0,2 yks.	18.5.2016
*Alkaliteetti	2016/23699	±12 %	18.5.2016
	2016/23700	±12 %	18.5.2016
	2016/23701	±12 %	18.5.2016