

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy



NIVALAN KAUPUNKI

VIREÄ MALISJOKI 2:

ERKKISJÄRVEN KUNNOSTUSSUUNNITTELU

P20455P002

Verronen Hannu

14.3.2014

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Kohteen kuvaus ja vesistötiedot.....	1
2.1	Sijainti	1
2.2	Vesistö.....	2
2.2.1	Yleistä	2
2.2.2	Virtaamat ja vedenkorkeudet.....	2
2.2.3	Vesialueen tila	3
2.2.4	Vesikasvillisuus.....	5
2.2.5	Linnusto	6
2.2.6	Pohjasedimentit.....	7
2.3	Pohjavedet	9
2.4	Natura- ja luonnonsuojelualueet	9
3	Kuormitusolosuhteet	9
3.1	Ulkoiset kuormitukset	9
3.2	Sisäinen kuormitus	10
4	Toimenpiteet.....	12
4.1	Erkkisjärven ruoppaus.....	12
4.1.1	Tavoitteet	12
4.1.2	Ruoppausalueiden valinta.....	12
4.1.3	Alue 1, Ongintapaikka – Länsipuolen veneenlaskupaikka.....	13
4.1.4	Alue 2, väylien aukaisut	13
4.1.5	Suosittelut ruoppausmenetelmä ja ajankohta	13
4.1.6	Läjitysalueet.....	13
4.1.7	Tilapäinen vedenpinnanlasku ruoppausta varten	13
4.2	Erkkisjärven virkistysrakenteet, venepaikka ja laituri	14
4.3	Erkkisjärven hapetus.....	14
4.4	Malisjoen valuma-alueen maa- ja metsätalouden kosteikkojen rakentaminen lähialueelle	15
5	Vaikutustenarviointi	15
5.1	Kasvillisuus- ja linnustovaikutukset	15
6	Kustannusarviot ja yhteenvetotaulukko.....	17
6.1	Ruoppaukset.....	17
6.2	Venepaikka ja Ongintapaikan laituri	17
6.3	Hapetus	17
7	Vesioikeudellisen luvan tarve.....	18
7.1	Luvan hakija	18
7.2	Vesiluvan hakemistarve.....	18

Verronen Hannu

14.3.2014

7.3	Luvan myöntämisen oikeudelliset edellytykset	18
7.4	Maa- ja vesialueiden omistussuhteet	19
8	Hyöty-kustannusarviointi ja yhteenveto	19
9	Yhteenveto hyödyistä ja haitoista	19
10	Kunnostussuunnitelman toteutusaikataulu	19
11	Jatkotoimenpiteet	19

Liitteet

- Liite 1: Sedimenttinäytteiden tutkimustodistukset 2009 ja 2013
- Liite 2: Suunnitelmakartat YMP 201-205
- Liite 3: Maa- ja vesialueiden omistussuhteet.

14.3.2014

1 Johdanto

Malisjokeen kohdistuva maatalouden kuormitus on suurta ja kuormitusta aiheutuu myös haja-asutuksesta, metsätaloudesta ja turvetuotannosta. Nivalan kaupunki ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus ovat toteuttaneet Vireä Malisjoki-hankkeen, jossa tavoitteena on ollut vähentää Malisjoen vesistökuormitusta ja parantaa jokivarren viihtyisyyttä kaupungin alueella.

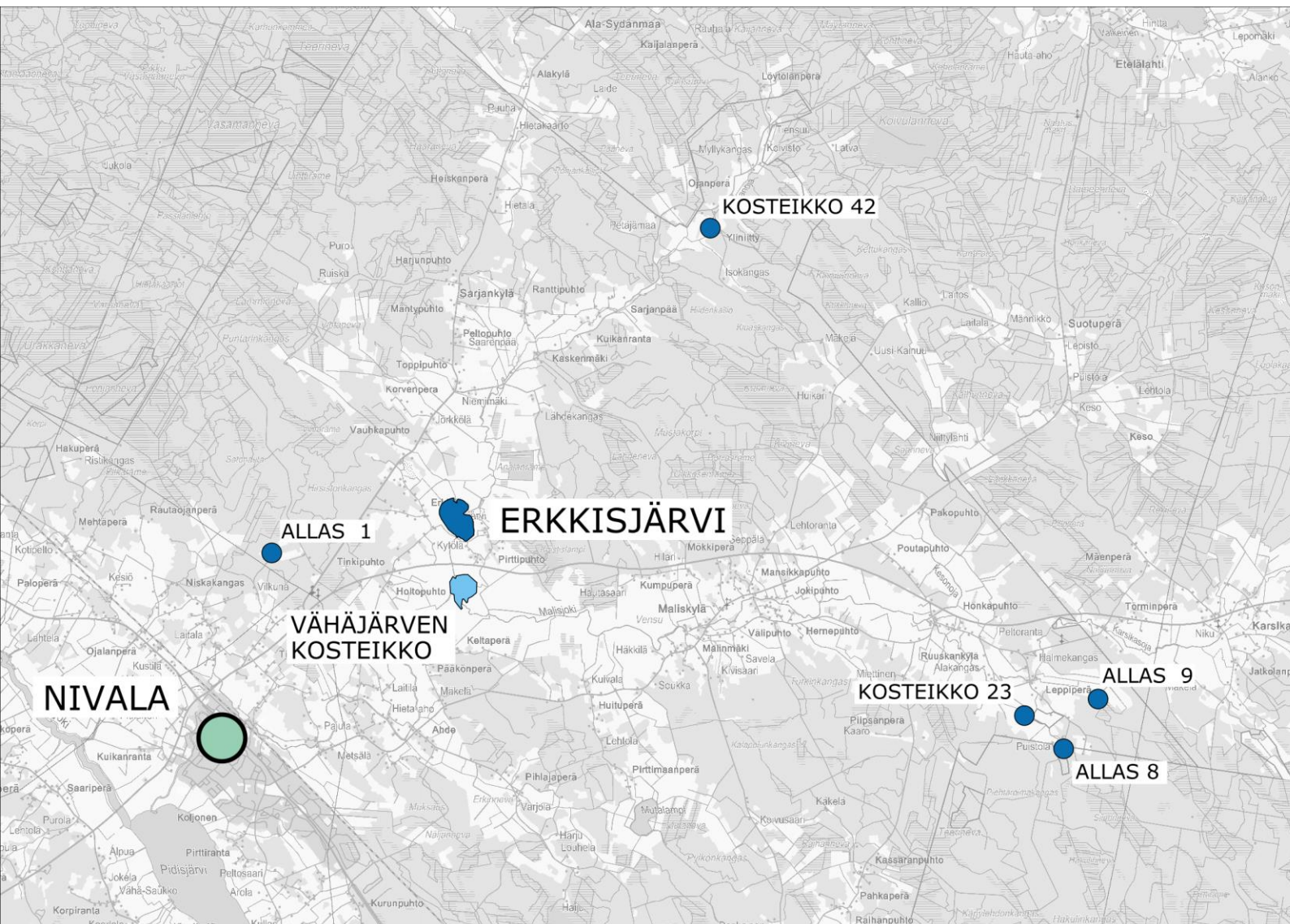
Vireä Malisjoki -hankkeen jatkona Nivalan kaupunki toteuttaa Vireä Malisjoki II-projektin, johon työ kuuluu yhtenä osana. Työn tavoitteena on Erkkisjärven kunnostussuunnittelu yhtenä osana Malisjoen tilan parantamista sekä maa- ja metsätalouden kosteikkojen suunnittelua.

2 Kohteen kuvaus ja vesistötiedot

2.1 Sijainti

Malisjoen latvahaarat saavat alkunsa Haapaveden ja Haapajärven kunnan alueelta. Pääosa vesistöstä sijaitsee Nivalassa ja Malisjoen alaosa virtaa Nivalan keskustaajaman läpi. Erkkisjärvi sijaitsee Malisjoen sivuhaaran Sarjanojan valuma-alueen alaosalla. Erkkisjärvi sijaitsee Sarjankylässä noin 6 km Nivalan keskustaajaman koillispuolella.

Kuva 1 Suunnittelukohteen sijainti, myös lähellä olevien suunniteltujen kosteikko/allas kohteiden paikat



14.3.2014

2.2 Vesistö

2.2.1 Yleistä

Malisjoki sijaitsee Kalajoen vesistöalueella (53). Malisjoen valuma-alueen (53.06) pinta-ala on 380 km² ja järvisyys 0,16 %. Malisjoki laskee Pidisjärven pohjoisosaan.

Erkkisjärvi sijaitsee Sarjanojan alaosan alueella (53.064). Erkkisjärven valuma-alueen pinta-ala on noin 102,82 km² ja järvisyys 4,8 %. Järven pinta-ala on noin 39,5 ha ja Erkkisjärvi on Malisjoen valuma-alueen suurin järvi.

Erkkisjärvi on matala järvi. Sen keskisyvyyden arvioidaan kesällä 2013 tehdyn luotauksen perusteella olevan noin 1.0 m ja suurin syvyys noin 2,0 m. Erkkisjärven tilavuuden arvioidaan mittaustulosten perusteella olevan noin 395 000 m³.

Tulva-aikana, toukokuussa 2012 suoritettuna laserkeilausaineiston perusteella Erkkisjärven veden pinta oli n. 84.80 N₆₀. Vesitilavuus tällöin oli n. 500 000 m³.

Sekä Erkkisjärven että koko Malisjoen valuma-alueella on paljon maataloutta. Asutus on Nivalan keskustaajamaa lukuun ottamatta harvaa ja maatalousvaltaista. Valuma-alueilla on myös metsätalouden maita, joista suurin osa on ojitettuja. Erkkisjärven valuma-alueella sijaitsee yksi turvetuotantoalue.

2.2.1.1 Virtaamat ja vedenkorkeudet

Erkkisjärven peruskartan mukainen vedenkorkeus on +84,10 m. N₆₀. Kesällä 2013 tehtyjen mittausten aikana vedenpinta oli 84.30 N₆₀

Malisjoen alaosalta on virtaamahavaintoja vuosilta 1986-2013. Havaintopaikka sijaitsee Malisjoen alaosan alueella (53.061) Asunmaantien alapuolella ja Nivalan keskustaajaman yläpuolella. Havaintopaikan kohdalla yläpuolisen valuma-alueen koko on noin 375,59 km². Malisjoen ali- (NQ), keskiali- (MNQ), keski- (MQ), keskiyli- (MHQ) ja ylivirtaama (HQ) on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 1).

Taulukko 1. Virtaaman tunnusluvut Malisjoen havaintopaikalla vuosien 1986-2013 havaintoihin perustuen (Hertta-ympäristötietojärjestelmä 2013)

Virtaama (m ³ /s)				
NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ
0,02	0,15	2,7	42	59

Valuma-alueiden koon perusteella suhteutettuna saadaan Malisjoen virtaamahavainnoista alla olevassa taulukossa (Taulukko 2) esitetyt Erkkisjärven virtaaman tunnusluvut.

Taulukko 2. Arvioidut Erkkisjärven virtaaman tunnusluvut Malisjoen virtaamahavaintojen 1986-2013 perustuen.

Virtaamat (m ³ /s)				
NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ
0,01	0,04	0,74	12	16

Laskennallinen viipymä Erkkisjärvessä on vain vähän yli 6 vuorokautta.

14.3.2014

2.2.2 Vesialueen tila

Kuva 2. Erkkisjärven vesikasvillisuutta, etualalla järvikorte



Erkkisjärvi

Erkkisjärvi on tyypitelty matalaksi runsashumuksiseksi järveksi (MRh). Vesienhoidossa sen ekologista tilaa ei ole luokiteltu.

Erkkisjärvestä on vedenlaatutietoja vuosilta 1972-2010 (n=27). Järven keskimääräinen vedenlaatu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 3). Erkkisjärven vesi on ravinteikasta sekä humus- ja rautapitoista. Vesi on ollut sameaa ja kiintoainepitoisuudet korkeahkoja. Talviaikana Erkkisjärvessä on havaittu usein haitallisen alhaisia happipitoisuuksia ja myös hapettomuutta. Talviaikaiset kokonaisravinne- ja rautapitoisuudet ovat olleet korkeita.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 4) on esitetty ekologisessa luokittelussa käytetyt kokonaisravinteiden luokkarajat Erkkisjärven järvityypille. Kesä-syyskuussa Erkkisjärvessä havaitut kokonaisfosforipitoisuudet ilmentävät välttävää ja huonoa luokkaa. Havaitut kokonaistyppipitoisuudet ilmentävät hyvää ja tyydyttävää luokkaa. Myös loppukesällä on parilla näytteenotokerralla havaittu alentuneita happipitoisuuksia.

14.3.2014

Taulukko 3. Erkkisjärven vedenlaatu (Hertta-ympäristötietojärjestelmä 2013).

Alk.	NH ₄ -N	PO ₄ -P	Happi		COD _{Mn}	Ka	Chl-a	P Kok.	N Kok.	NO _{3,2} -N	pH	Fe	Sam.	Väri
mmol/l	µg/l	µg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	FNU	mg Pt/l
<i>Erkkisjärvi, syvyys näytteenottoaikalla 1,2 m</i>														
ka avovesikausi 1972-1987 (n=7)														
0,30	--	71	62	6,6	33	6,1	9,3	127	1010	29	6,5	3260	9,1	320
ka talvi 1975-2003 (n=11)														
0,80	--	--	30	4,3	29	17	--	208	1780	--	6,5	6420	18	320
<i>Erkkisjärvi lähtevä, syvyys näytteenottoaikalla 1,2 m</i>														
ka avovesikausi 1985-2010 (n=5)														
0,47	24	62	98	9,5	33	23*	4,4	122	1370	370	6,2	4350	--	300
talvi 20.3.1991 (n=1)														
2,0	--	--	0	0	29	--	--	567	1530	--	6,6	2640 0	--	300
<i>Erkkisjärvi läht.lähellä, syvyys näytteenottoaikalla 1,0 m</i>														
ka talvi 1989-2002 (n=3)														
--	--	--	30	4,3	22	--	--	198	2110	--	6,5	4870	--	250
<i>Erkkisjärvi 4, syvyys näytteenottoaikalla 2,0 m</i>														
--	--	--	36	5,2	--	--	--	--	--	--	6,5	--	--	--

*Hieno (0,4 µm) kiintoaine

Taulukko 4. Ekologisessa luokittelussa käytetyt kasvukauden (VI-IX) kokonaisravinnepitoisuudet matalille runsashumuksisille järville.

	Vertailuolot	Luokkarajat			
		E/H	H/T	T/V	V/Hu
Matalat runsashumuksiset järvet (Mrh)					
kok. P (0-2 m)	30	40	55	80	150
kok. N (0-2 m)	610	680	850	1400	2200

Malisjoki

Malisjoki on tyypiltään keskisuuri turvemaiden joki ja se on luokiteltu ekologisen tilan luokkaan välttävä. Malisjoen välttävä tila johtuu alueen suurehkoista hajakuormituksesta ja erittäin korkeista kokonaisravinnepitoisuuksista.

Fysikaalis-kemiallisen luokittelun perusteella Malisjoen tila on huono. Rehevyydestä kertovat ravinnepitoisuudet ovat korkeita; kokonaisfosforipitoisuuksien mediaani vuosilta 2000–2007 on 120 µg/l ja kokonaistypen mediaani 1 600 µg/l. Myös väriarvot (mediaani 230 mg Pt/l) ja kemiallisen hapenkulutuksen arvot (mediaani 24 mg/l) ovat olleet korkeita johtuen muun muassa valuma-alueelta tulevasta suuresta humuskuormituksesta ja maaperän turvepitoisuudesta. Joessa ei ole havaittu happamuusongelmia. Malisjoen biologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi. Pohjaeläimet ilmentävät erinomaista, piilevät tyydyttävää ja kalasto välttävää tilaa. Pohjaeläin- ja piileväaineisto on vuodelta 2007 ja koekalastukset vuodelta 1999 (6 kpl). (Rintala & Honkela 2011)

14.3.2014

2.2.3 Vesikasvillisuus

Erkkisjärven vesikasvillisuutta tarkasteltiin heinä—elokuussa 2013 havainnoimalla lajistoa rannoilta sekä veneestä. Varsinaista vakioiduin tutkimusmenetelmin toteutettua vesikasvillisuuden linjalaskentaa järvellä ei suoritettu. Järven vesikasvillisuustarkastelun on suorittanut FM biologi Minna Tuomala FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n Oulun aluetoimistosta.

Kuva 3. Erkkisjärven alapuolista pohjapatorakennelmaa



Erkkisjärvi on hyvin matala järvi, keskisyvyyden ollessa noin 1,0 metriä. Tämä näkyy selkeästi järven keskivaiheille sijoittuvan ilmaversoiskasvillisuuden esiintymisenä. Näkyvimmat ilmaversoisten kasvustot muodostaa matalassa vedessä ja pehmeäpohjaisella kasvualustalla viihtyvä järvikorte. Kortteen kasvustot sijoittuvat etupäässä järven keski- ja eteläosaan. Järviruokoa esiintyy jonkin verran, mutta sen kasvustot eivät muodosta vielä laajoja alueita järvellä. Järven pohja on olosuhteiltaan silttistä ja savista, mikä on järvikortteelle otollisempi kasvualusta. Mataluudesta ja pohjan laadusta johtuen järven vesikasvillisuuden muodostavat ilmaversoisten lisäksi yleiset kelluslehtiset sekä irtokellujat ja -keijujat. Kelluslehtisten osalta runsaimpina esiintyvät uistinviita, isoulpukka, pohjanlumme ja rantapalpakko. Lisäksi järvellä helposti havaittavaa kelluslehtisten kasvustoa muodostuvat siimapalpakko ja rantapalpakko sekä niiden risteymät. Rantapalpakko erityisesti on järvellä runsas loppukesän kukkija. Ulpukka kukkii aiemmin kesällä ja sen kasvustot ovat harvempia, keskittyen järven pohjoisosaan. Irtokeijujista runsain on isovesiherne ja irtokellujia edustaa pikkulimaska, jota tavattiin etenkin Malisjoen lasku-uoman alueella.

Veden sameudesta johtuen pohjalehtisten kasvien osuus on olematon. Veden korkeat rautapitoisuudet myös vähentävät järven lajimäärää. Tietyt lajit runsastuvat, kuten järvikorte ja palpakot, vaateliaampien kustannuksella. Toisaalta laajempia, usein suuriin happamiin kuormituksiin viittaavia vesisammalmassoja järvellä ei havaittu.

14.3.2014

Rantavyöhykkeen ilmaversoiskasvillisuus on sisämaan järville tyypillistä suursara- ja kastikkavaltaista. Näkyvimpinä esiintyvät vesisara, jokapaikansaran ja viiltosaran risteymä, viitakastikka, hietakastikka, timotei ja ruokohelpi. Joukossa esiintyy ruohovartisista mm. mesiangervoa ja peltovalvattia. Vesirajassa viihtyvät näkyvimpinä rantakukka ja myrkkyykeiso.

Vesikasvillisuuden inventoinneissa ei havaittu uhanalaista, rauhoitettua tai muutoin huomionarvoista kasvilajistoa.

Kuva 4. Vesikasvillisuusvyöhykkeissä näkyvimpiä ovat ilmaversoiset ja kelluslehtiset



Perustettavien kosteikkojen alueelle ei ole laadittu kasvillisuusselvityksiä. Kohteet ovat karttatarkastelun sekä maastomittauksen valokuvien perusteella sellaisia, että niiden potentiaali luontoarvojen suhteen on erittäin epätodennäköinen. Kohteet ovat tehomaa-alueiden käytössä olevan peltolaiteen tai nuoren kasvatusmetsän alueilla. Perustettava kosteikko sitä vastoin lisää alueen elinympäristöjen monipuolisuutta mm. pesimälinnuston kannalta.

2.2.3.1 Linnusto

Erkkisjärven pesimälinnustoa havainnoitiin kesän vesikasvi-inventointien aikana kesä- ja heinäkuussa 2013. Vakioiduin tutkimusmenetelmin toteutettua pesimälinnustotutkimusta järvelle ei ole laadittu. Pesimäaikaisen havainnoinnin perusteella ranta-alueiden pesimälajistoon kuuluvat ruokokerttunen, punavarpuinen, västäräkki, pensastasku ja pensaskerttu. Järven mataluudesta johtuen keskiosiin on järviruoko ja -korte muodostaneet kasvustoja, jonka suojissa pesii nauru- ja pikkulokkeja. Järvellä havaittiin pesivän noin 30 parin naurulokkiyhdyksunta sekä noin 10 paria pikkulokkeja. Sorsalinnuista pesimälajistoon voidaan lukea kuuluvaksi tavi ja isokoskelo, joilta havaittiin poikue. Järvellä pesii laulujoutsen, jonka pesä sijaitsee järven pohjoispäässä. Myös nokikana on havaintojen mukaan mahdollinen pesimälaji ja mustakurkku-uikusta on havaintoja.

14.3.2014

2.2.4 Pohjasedimentit

Erkkisjärven eteläosasta on otettu sedimenttinäytteitä neljästä pisteestä maaliskuussa 2009. Näytteistä on tehty viljavuusanalyysit. Aistinvaraisesti määritettynä näytteet olivat erittäin runsasmultaista hienoa hietaa. Tehtyjen analyysien perusteella kaikissa näytepisteissä pH ja ravinnetila oli samantyyppinen. pH oli tyydyttävä tai hyvä, johtoluku normaalilla tasolla, kalsiumista, kaliumista ja kuparista oli lievää puutetta ja muiden ravinteiden osalta tilanne oli hyvä tai tyydyttävä. Viljavuustutkimusten tulosten perusteella Erkkisjärven sedimenttien käytössä viljelysmaiden täytössä tai pintojen muotoilussa ei ole estettä. (Suomen ympäristöpalvelu Oy 2009)

FCG:n toimesta on otettu Erkkisjärvellä sedimenttinäytteitä elokuussa 2013. Näytepisteiden sijainti on esitetty alla olevassa kuvassa 3. (2009 V1-V4 ja 2013 N1-N2)

Kuva 5. Näytepisteiden sijainnit



Kahdesta näytepisteestä tutkitut suureet on esitetty alla olevassa taulukossa 5 Tutkimustodistus on esitetty liitteenä (liite 1).

Näytteenotto tehtiin painovoimakairalla 0-0,7 m syvyydeltä sedimenttikerroksesta. Näytepisteessä 1 maalaji on liejua syvyydellä 0-0,5 m ja näytepisteessä 2 siltistä savea syvyydellä 0,3-0,7 m. Vesisyvyys oli näytteenottopaikalla N1 n. 1.1 m ja näytteenottopaikalla N2 n. 0.8 m.

Sedimentin vesipitoisuus oli näytepisteessä 1 pintakerroksessa 76,9 %. Näytepisteellä 2 vesipitoisuus pintakerrosta syvemällä sedimentissä (0,3-0,7 m) oli pienempi (54,7 %) kuin näytepisteellä 1. Sedimentin orgaanisen aineksen osuudet eivät ole analyysitulosten mukaan

14.3.2014

kovinkaan korkeita ja orgaanisen aineksen määrä vähenee syvemällä sedimenttikerroksessa. Orgaanisen aineksen osuutta kuvaava hehikutushäviö oli 16,7 % kuiva-aineesta näytepisteellä 1 (0-0,5 m) ja 6,2 % näytepisteellä 2 (0,3-0,7 m).

Raudan ja fosforin suhde näytepisteellä 1 on 18 ja näytepisteellä 2 49. Suhdeluvun ollessa yli 15 rautaa on riittävästi sitomaan fosforia hapellisissa olosuhteissa ja pohjoisissa järvissä sedimentissä tulee olla metalleja (rautaa ja alumiinia) vähintään 20-25 kertaisesti fosforimäärään nähden (Väisänen 2009). Näytepisteen 1 sedimenttitutkimustulosten mukaan sedimentissä voi olla hieman vajausta raudasta fosforin määrään nähden.

Molemmilla näytepisteillä elohopeapitoisuudet olivat alle määrittäysrajan 0,04 mg/kg kuiva-ainetta.

Kuva 7. Sedimenttinäytteenotin



Taulukko 5. Sedimenttinäytetulokset.

	NP 1	NP 2
Näytesyvyys (m)	0-0,5	0,3-0,7
Hehikutushäviö (%)	16,7	6,2
Kosteuspitoisuus (%)	76,9	54,7
pH	5,8	5,6
Rauta (mg/kg ka)	22100	37900
Fosfori (mg/kg ka)	1200	780
Elohopea (mg/kg ka)	<0,04	<0,04
Tilavuuspaino (g/l)	1280	1530

14.3.2014

2.3 Pohjavedet

Erkkisjärveä tai suunniteltuja laskeutusallas-/kosteikkopaikkoja lähin pohjavesialue on laskeutusaltaan 1 itäpuolella noin 700 m etäisyydellä sijaitseva Tihunkorven pohjavesialue (I-luokka). Muut Malisjoen valuma-alueen luokitellut pohjavesialueet (2 kpl) sijaitsevat etäämpänä suunnitelluista kunnostustoimenpidealueista.

2.4 Natura- ja luonnonsuojelualueet

Malisjoen valuma-alueella ei sijaitse Natura 2000-verkoston kuuluvia eikä muita luonnonsuojelualueita.

3 Kuormitusolosuhteet

3.1 Ulkoinen kuormitus

Erkkisjärvi

SYKE:n VEMALA-kuormituslaskennan perusteella Erkkisjärven kokonaisfosforikuormitus on keskimäärin 3237 kg/v ja kokonaistyyppikuormitus 57,35 t/v (Taulukko 6). Pääosa Erkkisjärven ravinnekuormituksesta on peräisin maataloudesta. Toiseksi suurin osuus (taulukossa muu maa-alue) kokonaiskuormituksesta muodostuu pääasiassa metsämaan luonnonhuuhtoumasta ja metsätalouden toimenpiteistä. Erkkisjärveä kuormittavat myös haja-asutuksen jätevedet. Pistekuormitus on peräisin turvetuotannosta. Valuma-alueen yläosassa sijaitsee yksi turvetuotantoalue.

Taulukko 6. Erkkisjärveen tuleva vuotuinen kuormitus keskimäärin 2000-2011. (SYKE, VEMALA-kuormituslaskenta)

Erkkisjärveen tuleva kuormitus (kg/a)						
	Keskimää- räinen kokonais- kuormitus	Pellot	Muu maa- alue	Haja-asutus	Piste- kuormitus	Laskeuma
Fosfori	3237	1776	1189	202,8	65,54	25,99
Typpi	57350	37410	16950	1330	1570	670

Malisjoki

Malisjoki on yksi Keski-Pohjanmaan voimakkaimmin kuormitetuista vesistöistä. Fosforikuormituksen on arviotu olleen keskimäärin noin 12 800 kg/v ja tyyppikuormituksen noin 150 000 kg/v ajanjaksolla 2000-2007. (Rintala & Honkela 2011)

Malisjoen valuma-alueesta maatalousalueita on vähän yli 20 % ja suurin osa kuormituksesta aiheutuu maataloudesta. Myös haja-asutuksen jätevedet kuormittavat Malisjokea. Rakennus- ja huoneistorekisterin vuoden 2010 tietojen mukaan Malisjoen valuma-alueella oli noin 840 viemäriverkostoon kuulumatonta kiinteistöä, joilla asuu vakituisesti noin 2 500 ihmistä. Lisäksi alueella on vähän yli 60 viemäriverkkoon kuulumatonta loma-asuntoa. (Rintala & Honkela 2011) Karttatarkastelun perusteella Malisjoen valuma-alueella on kaksi turvetuotantoaluetta. Sekä turvetuotannon että metsätalouden osuudet Malisjoen kokonaiskuormituksesta ovat pieniä.

14.3.2014

3.2 Sisäinen kuormitus

Erkkisjärven sisäinen kuormitus on määritetty arvioidun ulkoisen kuormituksen, olemassa olevien vedenlaatutietojen sekä järven arvioitujen virtaama-, syvyys-, tilavuus- ja pinta-alatietojen avulla.

Sisäisen kuormituksen arviointi perustuu fosforin ainetaseeseen, joka on esitetty mm. Järvien kunnostuksen ja hoidon perusteet kirjassa (Ilmavirta 1990). Taseyhtälö on:

$$UK + SK = LP + BS + dm/dt$$

jossa

UK = ulkoinen kuormitus

SK = sisäinen kuormitus

LP = luusuasta ja kalan saaliin mukana poistuva ainevirta

BS = bruttosedimentaatio

dm/dt = vesimassan ainesisällön muutos

Tällöin sisäinen kuormitus voidaan laskea jäännöstekijänä edellisen perusteella:

$$SK = LP + BS + dm/dt - UK$$

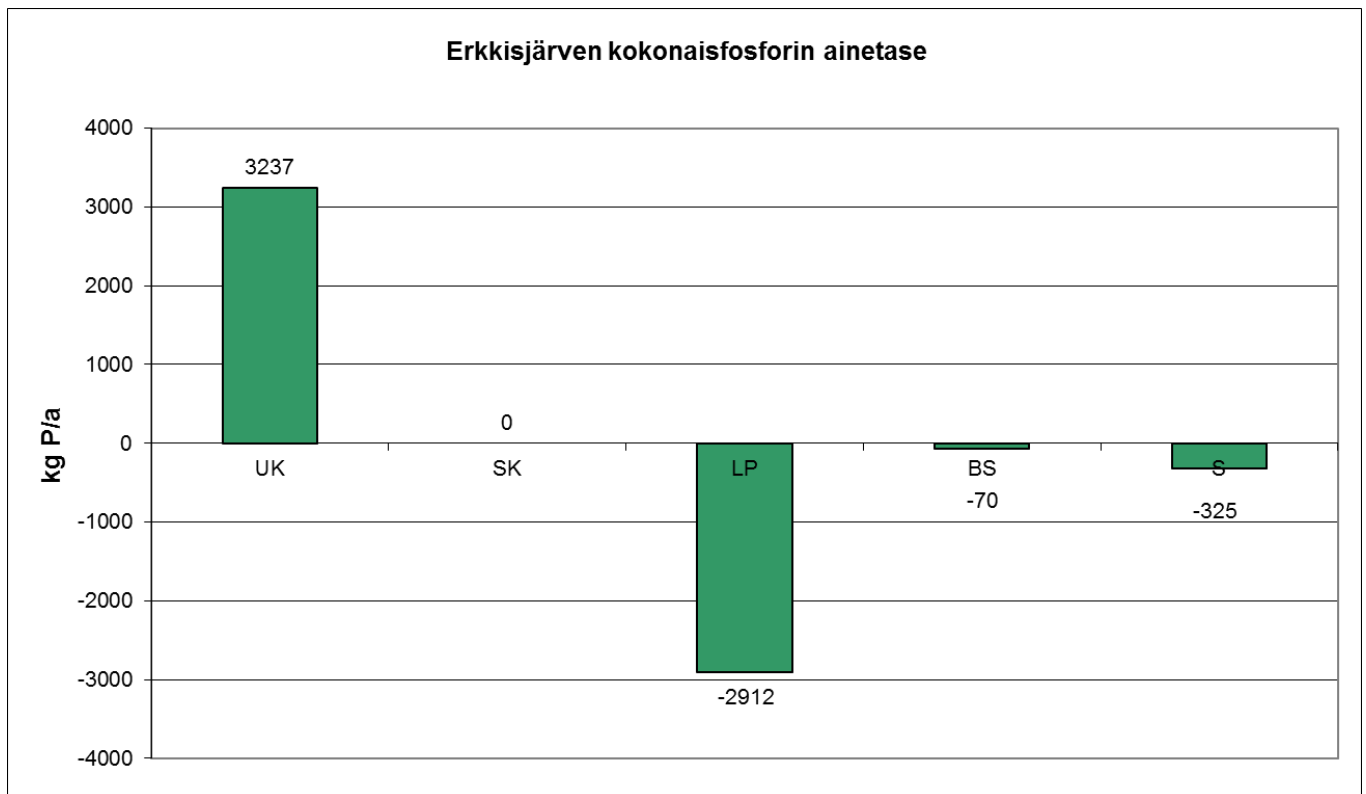
Erkkisjärven ainetaselaskelmien tulokset on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 1).

Luusuasta poistuva fosforin ainevirtaama (LP) laskettiin vuoden keskivirtaaman (0,74 m³/s) ja keskimääräisen kokonaisfosforipitoisuuden 125 µg/l avulla. Kokonaisfosforipitoisuus 125 µg/l perustuu Erkkisjärvessä 2000-luvulla tehtyihin havaintoihin. Kalansaaliin mukana poistuvia ainevirtoja ei huomioitu, koska niiden oletettiin olevan merkityksettömän pieniä.

Fosforin bruttosedimentaatio arvioitiin menetelmällä, jonka on esittänyt Granberg ja Harjula (1982). Bruttosedimentaation arvioimiseksi määritettiin perustuotanto perustuen kasvukauden keskimääräiseen klorofylli-a -pitoisuuteen 8 µg/l ja näkösyvyyteen 0,6 m.

Taselaskelmissa vesimassan ainesisällön muutoksen oletetaan olevan 0. Ulkoisen kuormituksen määrittäminen on esitetty edellä kohdassa 3.1.

14.3.2014



Kuva 1. Erkkisjärven kokonaisfosforin ainetase. UK=ulkoinen kuormitus, SK=sisäinen kuormitus, LP=luusuasta poistuva ainevirta, BS=bruttosedimentaatio ja S=nettosedimentaatio.

Ainetaselaskelmien luotettavuutta heikentää vedenlaatutietojen vähäinen määrä. Joka tapauksessa Erkkisjärven tilan kannalta ulkoisen kuormituksen merkitys on suuri. Laskennallisesti Erkkisjärven sisäinen kuormitus on olematonta. Vedenlaatutietojen perusteella kuitenkin Erkkisjärvessä on havaittu alentuneita happipitoisuuksia sekä hapettomuutta etenkin talviaikaan ja sen seurauksena korkeita ravinnepitoisuuksia, mikä viittaa sisäiseen kuormitukseen. Erkkisjärven viipymä on lyhyt, mikä pienentää sisäisen kuormituksen merkitystä järven tilan kannalta. Erkkisjärvestä lähtevä vesi voi kohottaa alapuolisen vesistön ravinnepitoisuuksia.

14.3.2014

4 Toimenpiteet

Kuva 8. Ruoppaamalla avattavia väyliä



4.1 Erkkisjärven ruoppaus

4.1.1 Tavoitteet

Ruoppauksen tarkoituksena on avata vesireittejä, lisätä virkistyskäyttöön muutoin soveltuvien alueiden vesitilavuutta tai vähentää mm. järven sisäistä kuormitusta poistamalla ylimäärästä happea kuluttavaa ja ravinteita vapauttavaa pohjasedimenttiä. Ruoppaamalla poistetaan myös upos- ja kelluslehtisiä vesikasveja, jotka vaativat juurineen poistamista.

Ruoppausmassat voidaan myös hyödyntää esim. peltoviljelyssä tai viherrakentamisessa, jolloin hankkeen kannattavuus yleensä paranee. Peltoviljelyssä ravinteikas pohjasedimentti voi toimia maanparannusaineena. Ennen läjitystä sedimentin viljavuusominaisuudet, koostumus, pH ja raskasmetallipitoisuudet täytyy kuitenkin määrittää. kts. sedimenttitutkimukset Liite 1.

4.1.2 Ruoppausalueiden valinta

Erkkisjärvi on nykyisellään erityisen mataloitunut, joka johtuu pääosin Sarjanojan, Nikumatin kanavan ja Pahaojan mukanaan tuomasta kiintoaineesta, joka on laskeutunut Erkkisjärveen.

Alueen yläosalle on rakennettu mm. laskeutusaltaita jotka omalta osaltaan vähentävät tulevan kiintoaineen määrää.

14.3.2014

4.1.3 Alue 1, Ongintapaikka – Länsipuolen veneenlaskupaikka

Erkkisjärveen ruopataan järven poikkimenevä veneväylä, leveydeltään n. 20 m. Ruoppauspohjan laidat loivennetaan kaltevuuteen 1:10. Väylän ruoppaus ulotetaan 1,5 m syvyyskäyrälle (82.60 N₆₀), siten että ruoppaus viettää syvänteeseen päin. Poistettavan sedimentin ruoppausvyvyys on keskimäärin n. 50 - 70 cm. Erkkisjärven etelärannalle, muistomerkin kohdalle, ruopataan myös hieman syvämpi alue. Syvänteeseen ruopataan syvimmillään 2,5 m syvyyskäyrälle (81.50 N₆₀), jolloin sedimentin ruoppausvyvyys keskimäärin n. 1.20 - 1.60 m. Alueen läheisyyteen voidaan muotoilla rantaosalle onginta-alue tai rakentaa laituri, jota voidaan hyödyntää mm. erilaisissa kylätapahtumissa.

4.1.4 Alue 2, väylien aukaisut

Järven länsipuolella sijaitsevaa venepaikkaa laajennettaessa sieltä tehdään veneväylät Sarjanojalta tulevan väylän suuntaan. Väylän ruoppaus ulotetaan 1,5 m syvyyskäyrälle (82.60 N₆₀), siten että ruoppaus viettää syvänteeseen päin.

Alueet johon ruoppaukset kohdistuvat ovat kooltaan yhteensä n. 3.5 ha. (Alue 1 veneväylät 1.5 ha (550 m), syvänteeseen n. 0.5 ha sekä Alueen 2 väylänaukaisut 1.5 ha (700 m)). Poistettavaa sedimenttiä olisi n. 23 500 m³. Ruoppaukset on esitetty suunnitelmapiirroksissa YMP-201-204.

4.1.5 Suositeltava ruoppausmenetelmä ja ajankohta

Edelliset kohteet esitetään ruopattavan kaivurilla jään päältä kevättalvella jäätilanteesta riippuen. Aluslevyillä voidaan vähentää kaivurin jäähän kohdistamaa pintakuormaa. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää syksyllä avovesikautena ponttonikaivurimenetelmiä.

4.1.6 Läjitysalueet

Osa sedimenteistä pyritään läjittämään vesialueelle. Läjitysalueiden sijainti on esitetty suunnitelmapiirroksessa YMP-201.

Saarekkeista on hyötyä mm. sorsalinnulle, lisäten suojaisia pesimäpaikkoja.

Ruoppausmassoilla laajennettaisiin jo vesialueella sijaitsevia maasaarekkeita. Tarpeen mukaan saarekkeita vahvistetaan järveen upotettavilla puupaaluilla. Puupaaluina voidaan käyttää arviolta n. 3 - 4 m pituisia, halkaisija 10 - 20 cm, tuoreesta kuusesta katkaistuja paaluja. Paalut upotetaan pohjaan n. 1 - 2 m. syvyyteen. Paalujen upotussyvyys tutkitaan ennen työn aloittamista, jonka mukaan määräytyy paalujen kokonaispituus.

Vesialueelle läjitettävien ruoppausmassojen määrä n. 4 000- 5 000 m³.

Ruoppausmassat soveltuvat myös pellolle läjitettäväksi kts. liite 1 sedimenttitutkimukset.

Läjitysalueille haetaan luvat maanomistajilta.

Maa-alueelle läjitettävien ruoppausmassojen määrä n. 18 000-19 000 m³.

4.1.7 Tilapäinen vedenpinnanlasku ruoppausta varten

Tähän hankkeeseen suunnittelut ruoppaukset eivät vaadi tilapäistä vedenlaskua. Erkkisjärvi on hyvin matala järvi, joka jäätyy lähes pohjia myöten talvella, eikä tilapäinen vedenlasku toisi tällöin merkittävää helpotusta ruoppausten toteuttamiseen.

14.3.2014

4.2 Erkkisjärven virkistysrakenteet, venepaikka ja laituri

Kuva 9. Alueella jo valmiina oleva nuotiopaikka lintutornin lähellä



Erkkisjärven länsipuolelle rakennetaan venepaikka tasoittamalla nykyistä veneiden säilytyspaikkaa. alueelle rakennetaan mm. venetelat ja veneiden kiinnityspuut. Alueen läheisyydessä olevaa autojen pysäköintialuetta parannetaan. Venepaikan tyyppikuva on esitettyä piirustuksessa YMP-105

Erkkisjärven etelärannalle rakennetaan rannansuuntainen puukantinen puupaalulaituri pituudeltaan 15 - 20 m. Laiturin leveys n. 4 m.

4.3 Erkkisjärven hapetus

Erkkisjärvellä hapetuksella voidaan vähentää sisäistä kuormitusta ja sen aiheuttamaa kuormitusta alapuoliseen vesistöön.

Erkkisjärvi on matala eikä sen varsinaisesti lämpötilakerrostu kesäisin. Järvessä on havaittu haitallisen alhaisia happipitoisuuksia ja hapettomuutta etenkin talviaikaan. Erkkisjärven hapetustarpeen arvioidaan kohdistuvan talviaikaan ja erityisesti vähävetisiin ja pitkiin talviin. Talviaikaiseen hapetukseen sopiva menetelmä on nk. ilmastus, jolloin happea siirretään ilmasta veteen. Erkkisjärvessä on havaittu alentuneita happipitoisuuksia myös kesäisin mutta hapetus-/ilmastustarpeen sisäisen kuormituksen vähentämiseksi arvioidaan kuitenkin olevan suurin talvella.

14.3.2014

4.4 Malisjoen valuma-alueen maa- ja metsätalouden kosteikkojen rakentaminen lähialueelle



Kuva 10. Kosteikkokohteista on erillinen raportti

Vireä Malisjoki 2: Pienempien kosteikkokohteiden suunnittelu. P20455P001, 15.8.2013.

5 Vaikutustenarviointi

5.1 Kasvillisuus- ja linnustovaikutukset

Vesikasvillisuusinventointien perusteella järvellä tai sen ranta-alueilla ei ole sellaisia kasvilajeja, joiden sijainti tai olosuhteet olisi huomioitava kunnostussuunnitelmassa. Erkkisjärvellä ei ole sellaista runsaita massoja muodostavaa vesikasvilajistoa, jonka osalta ruoppaustoimilla voitaisiin merkittävästi parantaa järven veden laatua. Kunnostussuunnittelun mukaiset ruoppausalueet Sarjanojan lähtöuoman suulla sekä järven kaakkoisrannalla pyrkivät lisäämään vedensyvyyttä ja siten järven virkistyskäyttömahdollisuuksia eteläosassa. Ruoppaus vähentää järvikortteen kasvustoja, mikäli vedensyvyys kasvaa riittävästi. Ruoppausalueet sijoittuvat siten, että kortteen kasvustoista karkeasti arvioiden kolmasosa vähenee. Järvikortteen kasvustot ovat harvoja, eikä niistä koeta muodostuvan sellaista visuaalisia ja veden virtauksia vähentäviä vaikutuksia, kuten laajoista järviruoko kasvustoista voi pahimmillaan koitua. Ruoppausmassoista osa läjitetään suunnitelman mukaan järven kaakkoisosaan, jolloin voidaan olettaa järvikortteen kasvustojen ennen pitkää muodostuvan tähän matalaan kohtaan. Loput ruoppausmassat poistetaan järvestä ja ne tulee läjittää riittävän etäälle rannasta. Järven länsiosaan.

14.3.2014

Erkkilän koulun rannassa on maatalouden ojituksia, jotka laskevat suoraan järveen ja näitä on vastikään uudistettu. Olisi hyvä harkita ojien suulle mutkaa tai kasvipeitteistä aluetta, joka vähentäisi kiintoaine- ja ravinnekuormitusta, joka tulee valuntana läheisiltä pelloilta.

Samoin järven pohjois- ja koillisosan ojien lasku-uoman alaosan tilanne voitaisiin tarkistaa siten, että oja tekisi mutkan tai ojassa on pieni laskeutusallas.

Järven ranta-alueet on pidetty pajusta kohtalaisen vapaana, millä on maisemassa merkittävä positiivinen vaikutus. Pajuilla toisaalta olisi myös ravinteita pidättävä ja keräävä vaikutuksensa, joten pajuttomat rannat päästävät valumavesissä enemmän ravinteita järveen. Muutamien pajujen jättämistä ojansuille suositellaan harkittavaksi rantojen raivaustöissä.

Ruoppauksella muutetaan järven pesimälinnuston kannalta matalikkojen kasvipeitteisiä pesimäalueita, mutta koska ruoppausmassoja paikoin kootaan toiseen kohtaan järvessä, eivät pesimäalueet vähene, vain niiden sijainti muuttuu. Ruoppaukset tulee suorittaa pesimäkauden ulkopuolella, yleensä ne suoritetaan talvella.

Valuma-alueelle perustettavien kosteikkojen alueille ei ole laadittu luontoselvityksiä, mutta maa- ja metsätalousalueella uusien kosteikkojen arvioidaan pelkästään lisäävän alueiden monimuotoisuutta ja merkitystä lajistolle

Kuva 11. Auringonlasku Erkkisjärvellä...



14.3.2014

6 Kustannusarviot ja yhteenvetotaulukko

6.1 Ruoppaukset ja niitto

Ruoppausten kustannukset:

Alue 1, 90 000 € ja Alue 2 125 000 €

Vesikasvillisuuden niitto 3 000 €/vuosi

6.2 Venepaikka ja Ongintapaikan laituri

Vene- ja autopaikanpaikan tasoitus pinta- ja telarakenteet 5 000 €

Ongintapaikan laituri, puinen, pituus 20 m, 30 000 €.

Maapenger laiturirakenteen kohdalle, 8 000 €

6.3 Hapetus

Erkkisjärven pinta-alan ja rehevyytason perusteella järven talviaikaisen ilmastustarpeen arvioidaan alustavasti olevan 300 kg/d.

Tavanomaisten ilmastimien kyky siirtää happea ilmasta hapettomaan veteen on välillä 0,5-2 kg/kWh. (Lakso & Ulvi 2005) Tarvittava laitteiston teho on noin 10 kW. Jos ilmastusajan arvioidaan olevan noin 3 kuukautta, tulee vuotuiseksi energiankulutukseksi 21,6 MW ja kustannukseksi energian hinnalla 7 c/kWh noin 1500 €/v.

Hapetuksen investointikustannusten on arvioitu olevan noin 2000–4000 €/kW (Martinmäki ym. 2010), mikä tekee Erkkisjärvellä 20 000–40 000 €.

ERKKISJÄRVEN KUNNOSTUKSEN KUSTANNUSARVIOT (alv.0%)

	Määrä	€
ERKKISJÄRVI RUOPPAUS , RUOPPAUSMASSAT VIERIALUEELLE		
RUOPPAUSKOHDDE ALUE 1	9 800 m ³	90 000
RUOPPAUSKOHDDE ALUE 2	13 700 m ³	125 000
VESIKASVILLISUUDEN NIITTO	1	3 000
VENEPAIKAN JA ONGINTAPAIKAN TEKÖ		
VENEPAIKKA ALUE 1	1	5 000
ONGINTAPAIKAN LAITURI, 20 M	1	30 000
MAAPENGER	600 m ³	8 000
ERKKISJÄRVEN HAPETUS		
HAPETUSLAITTEET		30 000
ENERGIANKULUTUS/VUOSI		1 500
KUNNOSTUSTOIMENPITEET YHTEENSÄ ALV 0%		292 500
YLEISKUSTANNUKSET	10 %	29 500
YHTEENSÄ		322 000

14.3.2014

7 Vesioikeudellisen luvan tarve

Kuva 12. Muistokivi Erkkisjärvellä



7.1 Luvan hakija

Vesilain mukaisen vesiluvan hakevat vesialueen omistajat. Lupaa Erkkisjärven kunnostustoimenpiteisiin haetaan Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta. Liitteessä 3 on esitetty maa- ja vesialueiden omistussuhteet.

7.2 Vesiluvan hakemistarve

Kunnostustoimenpiteistä ruoppaaminen on vesilain 3. luvun 3 § mukaista vesistöön rakentamista, ja saman luvun 2 §:n mukaan rakentamiselle on haettava lupa, mikäli rakentamisesta tai rakennelman käyttämisestä saattaa aiheutua vesilain 2 luvun 12-15 §:ssä tarkoitettu muutos tai seuraus. Vesilain 2. luvun 6 §:n mukaan ruoppausmassojen sijoittamiseen toisen maa-alueelle on hankittava lupa.

Kunnostussuunnitelmassa esitetyille muille toimenpiteille, kuten valuma-alueelle tehtäville kunnostustoimenpiteille (laskeutusaltaat) ei tarvitse hakea vesilupaa. Toimenpiteiden toteuttamisesta tehdään kuitenkin sopimukset maa- ja vesialueiden omistajien kanssa.

7.3 Luvan myöntämisen oikeudelliset edellytykset

Vesilain 2. luvun 5 §:n mukaan rakentamiseen ei saa myöntää lupaa, jos rakentaminen vaarantaa yleistä terveydentilaa, aiheuttaa huomattavia vahingollisia muutoksia ympäristön luonnonsuhteissa

14.3.2014

tai vesiluonnossa ja sen toiminnassa taikka jos se suuresti huonontaa paikkakunnan asutus- tai elinkeino-oloja. Hankkeesta ei aiheudu edellä mainittuja seuraamuksia. Edellä esitetyn perusteella lupa voidaan myöntää vesilain 2. luvun 6 §:n 1. momentin nojalla.

7.4 Maa- ja vesialueiden omistussuhteet

Maa- ja vesialueiden omistussuhteet on esitetty liitteessä 3.

8 Hyöty-kustannusarviointi ja yhteenveto

9 Yhteenveto hyödyistä ja haitoista

Kunnostushankkeella saavutetaan hyötyjä ainakin virkistyskäytön, yleisen edun ja ympäristön, vesialueen omistajan ja osakkaiden sekä ranta-alueiden omistajien kannalta. Kunnostuksesta ei aiheudu pysyviä haittoja. Tilapäisenä haittana on ruoppausaikainen veden samenneminen.

Kunnostuksella saavutettavat hyödyt ovat vaikeasti rahassa arvioitavissa, mutta ne ovat kuitenkin merkittäviä.

10 Kunnostussuunnitelman toteutusaikataulu

Tarkempi kunnostussuunnitelman toteutumisaikataulu tehdään vesialueen omistajien vesiluvan hakemisen yhteydessä.

11 Jatkotoimenpiteet

kts. edellinen kappale.

Kirjallisuus

Martinmäki K., Marttunen, M., Ulvi, T., Visuri M., Dufva M., Sammalkorpi I., Ahtiainen H., Lemmelä E., Auvinen H., Partanen-Hertell M., Lehto A., Väisänen T., Mustajoki J., Ihme R. (2010) Uusia menetelmiä järven kunnostushankkeen suunnitteluun. Suomen ympäristö 19/2010-. Suomen ympäristökeskus.

Rintala J. & Honkela T. (2011) Malisjoen vedenlaatu ja hajakuormitus. Vireä Malisjoki -hanke 2008–2011. POPELY/492/07.00/2010.7.10.2011

Saarijärvi (2003) Järvien ilmastuslaitteiden likimääräinen mitoittaminen. Vesi-Eko Oy.

Ulvi T. ja Lakso E. (toim.) 2005. Järvien kunnostus. Ympäristöopas 114. Suomen ympäristökeskus. Helsinki

