

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Ympäristötekniikan koulutusohjelma

Ville Väisänen

JÄRVIRUO'ON NIITTÄMISEN VAIKUTUKSET VEDENLAATUUN SEKÄ NII-
TON VAATIMAT RESURSSIT

Opinnäytetyö
Joulukuu 2013



OPINNÄYTETYÖ
Joulukuu 2013
Ympäristötekniikan
Koulutusohjelma
Sirkkalantie 12 A
80100 JOENSUU
Puh. (013) 260 6900

Tekijä
Ville Väisänen

Nimeke
Järviruo'on niittämisen vaikutukset vedenlaatuun sekä niiton vaatimat resurssit

Toimeksiantaja
Suomen ympäristökeskus

Tiivistelmä

Opinnäytetyössä käsitellään tutkimustuloksia, joiden avulla selvitettiin järviruo'on niittojen paikallisia vaikutuksia vedenlaatuun vesistössä. Tutkimusalueena toimi Liperin kunnan alueella sijaitseva Heposelkä, jossa suoritettiin järviruo'on niittokokeiluja kolmella eri havaintopaikalla elokuussa 2013. Opinnäytetyö liittyy Suomen ympäristökeskuksen koordinoimaan JÄREÄ eli "Järviruo'ko energiaksi ja vesien tila paremmaksi Pohjois-Karjalassa"-projektiin.

Vuoden 2012 ja 2013 aikana tehtyjen Heposelän vedenlaatu-, pohjaeläin- sekä pohjasedimenttitutkimusten mukaan vedenlaatu tutkimuksen havaintopaikoilla oli mesotrofisella tasolla ja pohjasedimentin tila oli huono. Vedenlaadussa ei havaittu suuria muutoksia järviruo'on niittämisen seurauksena.

Niittojen aikana pidettiin työaikakirjanpitoa niiton eri työvaiheisiin kuluva ajasta. Sen perusteella ruokomassan korjuuseen ja kuljettamiseen kuluva aika on noin kaksinkertainen verrattuna niittoon kuluvaan aikaan. Lisäksi tutkittiin erilaisella kalustolla suoritettua nostotyötä vertaamalla niiden työtehokkuutta.

Järviruo'on niittojen vaikutuksia vesistöjen veden laatuun ei vielä tunneta kovin hyvin. Lisätutkimuksien tekeminen auttaisi selvittämään kokonaisvaltaisesti niittojen tuoman hyödyn vedenlaadulle. Tämän selvityksen myötä järviruo'on niittäminen voisi yleistyä Suomessa, joka taas loisi paikallisesti uusia työpaikkoja sekä yrityksiä alalle.

Kieli
suomi

Sivuja 50
Liitteet 15
Liitesivumäärä 38

Asiasanat
Heposelkä, järviruo'ko, niitto, pohjaeläimistö, rehevöityminen, vedenlaatu



THESIS
December 2013
Degree Programme
in Environmental Technology
Sirkkalantie 12 A
FI 80100 JOENSUU
Tel. (013) 260 6900

Author
Ville Väisänen

Title
Effects of Common Reed Cutting On Water Quality and Required Resources
Commissioned by
Finnish Environment Institute

Abstract

This thesis deals with research results to help solving local effects of water quality of mowing the common reed (*Phragmites Australis*) in water system. The research area in this thesis was Lake Heposelkä in Liperi, in which common reed was test cut in three various observation points in October 2013. Thesis is part of the project "The Common Reed to Energy and Improving Water Quality in North Karelia" and it is coordinated by Finnish Environment Institute.

During 2012 and 2013 water quality, benthic fauna, and bottom sediment research was done. The research showed that the water quality on observation points is on mesotrophic level and the bottom sediment quality is on bad level. No large changes on water quality were detected as a result of cutting the common reed.

During the mowing, working time recording were held to catch the time spend on different working phases during mowing. Harvesting and transporting the reed mass takes about two times longer than the time spent on cutting. Furthermore, research was done between different stock performed lifting tasks by comparing their working efficiency.

Effects of water quality by cutting the common reed on water systems are not yet very well known. Further research would help to clear up a comprehensive benefit for water quality brought on by mowing. With this statement mowing the common reed could become more common in Finland, and eventually create new jobs and enterprises on the local industry.

Language
Finnish

Pages 50
Appendices 15
Pages of Appendices 38

Keywords

Benthic fauna, common reed, eutrophication, Lake Heposelkä, mowing, water quality

Nimiö	
Tiivistelmä	
Abstract	
Sisältö	
1 Johdanto.....	7
1.1 Taustaa.....	7
1.2 Tutkimusalue.....	7
1.3 JÄREÄ-hanke	8
1.4 Keskeiset käsitteet.....	9
2 Järviruoko ja sen niittäminen.....	10
2.1 Järviruo'on ominaisuudet	10
2.2 Järviruo'on vaikutukset vedenlaatuun	11
2.3 Järviruo'on vaikutukset virkistysarvoihin	12
2.4 Ruovikkoalueiden monimuotoisuus.....	12
2.5 Järviruovikon niittäminen	13
2.5.1 Niiton vaikutukset	13
2.5.2 Menetelmät ja ajankohta	15
2.5.3 Ruokomassan keruu ja jatkokäyttö.....	17
2.5.4 Niittämiseen soveltuvat koneet.....	19
2.5.5 Kustannukset.....	20
2.5.6 Lainsäädäntö ja viranomaisohjeet	21
3 Aineisto ja menetelmät.....	22
3.1 Pohjaeläinnäytteenotto ja sedimentin tutkinta.....	22
3.2 Vedenlaatu niittopaikoilla	24
3.3 Piilevätutkimus	25
3.4 Niittotyöajan seuraus	25
4 Tulokset.....	27
4.1 Sedimentti- ja pohjaeläintutkimus	27
4.1.1 Likokannan ja Selkärannan pohjaeläintutkimus syksyllä 2012	27
4.1.2 Heposelän kevään 2013 näytteenottopaikkojen pohjaeläintutkimus ..	28
4.1.3 Heposelän näytteenottopaikkojen sedimenttitutkimus	29
4.2 Vedenlaadun tutkimuksen tulokset	31
4.2.1 Heposelän Kiessalon vedenlaatu	31
4.2.2 Heposelän Selkärannan vedenlaatu.....	31
4.2.3 Heposelän Likokannan vedenlaatu	32
4.3 Piilevätutkimus	32
4.4 Niittotyöajan seurannan tulokset.....	33
5 Tulosten tarkastelu.....	33
5.1 Pohjaeläimet ja sedimentti	33

5.2 Niittojen vaikutukset vedenlaatuun Heposelän näytteenottopaikoilla	36
5.2.1 Kokonaisfosfori.....	36
5.2.2 Kokonaistyyppi	37
5.2.3 Sameus	37
5.2.4 Happipitoisuus.....	38
5.3 Piilevä.....	39
5.4 Niittojen vaatimat resurssit	40
5.4.1 Työajan jakautuminen eri työvaiheisiin.....	40
5.4.2 Nostotyöhön käytettyjen koneiden työtahokkuuden vertailu	41
6 Johtopäätökset.....	43
6.1 Pohjaeläimet ja sedimentti	43
6.2 Vedenlaatu	44
6.3 Niittojen vaatimat resurssit	45
7 Päättäjä.....	46
7.1 Niittämisen nykytilanne.....	45
7.2 Niittämisen yleistymisen mahdollisuudet.....	45
7.3 Toimenpidesuositukset.....	45
7.4 Tutkimuksen virhelähteet	44
Lähteet.....	49

Liitteet

Liite 1. Kartta Järeä-hankkeen niittopaikoista 2012–2013

Liite 2. Kartta Heposelän Kiiessalon niittopaikasta

Liite 3. Kartta Heposelän Selkärannan niittopaikasta

Liite 4. Kartta Heposelän Likokannan niittopaikasta

Liite 5. Niittoilmoituslomake

Liite 6. Kirjatut työajanseurantalomakkeet

Liite 7. Liperin Heposelän syksyn 2012 pohjaeläinnäytteiden tulokset

Liite 8. Liperin Heposelän kevään 2013 pohjaeläinnäytteenoton tulokset

Liite 9. Heposelän kevään 2013 sedimenttinäytteiden koordinaatit ja pH- analysoinnin tulokset

Liite 10. Heposelän kevään 2013 havaintopaikkojen sedimentin visuaaliset havainnot

Liite 11. Heposelän vesinäytteenottopaikkojen koordinaatit

Liite 12. Piilevä määrityksien raportti

Liite 13. Laboratorioanalyysit Heposelästä ennen niittoja otetuista näytteistä

Liite 14. Laboratorioanalyysit Heposelästä niittojen aikana otetuista näytteistä

Liite 15. Laboratorioanalyysit Heposelästä niittojen jälkeen otetuista näytteistä

Kuvat, kuviot ja taulukot

Kuva 1. Heposelän sijainti Liperin kirkonkylään nähden

Kuva 2. Ruokomassan keräystä ja vedestä nostamista Heposelän Kiessalossa elokuussa 2013

Kuva 3. Modifioitu ruotsalainen Truxor-niittokone kuljetuslavetilla

Kuva 4. Sedimenttinäyte 3.4.2013 havaintopaikalla 1, avattuna suokairassa. Näytteissä oli poikkeuksetta hyvin vähän orgaanista ainetta, ja puhdas savi alkoi lähes heti pohjan tuntumasta.

Kuva 5. JÄREÄ-hankkeen niittopaikat Heposelällä kesällä 2013 olivat Kiessalo, Selkäranta ja Likokanta

Kuva 6. Heposelän sedimentti- sekä pohjaeläinnäytteenottoaikat 1-5 huhtikuussa 2013

Kuva 7. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen (%) eri trofiatasoja suosiviin lajeihin

Kuva 8. Traktorin ja tukkikouran yhdistelmä kuormaamassa järviruokoa peräkärriin

Kuva 9. Pihtikouralla varustettu kurottaja saa nostettua kerralla suuren kasan järviruokoa.

Kuvio 1. Heposelän Likokannan pohjaeläinnäytteenoton tuloksien kappalemäärien jakautuminen prosentuaalisesti

Kuvio 2. Heposelän Likokannan pohjaeläinnäytteenoton tuloksien kappalemäärien jakautuminen prosentuaalisesti

Kuvio 3. Heposelän havaintopaikan 5. pohjaeläinnäytteenoton tuloksien kappalemäärien jakautuminen prosentuaalisesti

Kuvio 4. Heposelän havaintopaikkojen kokonaisfosforipitoisuuksien muutokset niittoalueilla

Kuvio 5. Heposelän havaintopaikkojen kokonaistyyppipitoisuuksien muutokset niittoalueilla

Kuvio 6. Heposelän havaintopaikkojen sameuden muutokset niittoalueilla

Kuvio 7. Heposelän havaintopaikkojen happipitoisuuden muutokset niittoalueilla

Kuvio 8. Niittoon sekä keruuseen ja nostoon kuluneen työajan suhde neljällä eri JÄREÄ-hankkeen niittopaikalla.

Taulukko 1. Heposelän Kiessalon niittoalueen vesinäytteenoton tulokset

Taulukko 2. Heposelän Selkärannan niittoalueen vesinäytteenoton tulokset

Taulukko 3. Heposelän Likokannan niittoalueen vesinäytteenoton tulokset

Taulukko 4. Heposelän Likokannan piilevänäytteenoton tulokset

Taulukko 5. Eri työvaiheisiin kulunut aika neljällä Järeä-hankkeen niittopaikalla

Lyhenteet

COND	Sähkönjohtavuus
mV	Millivoltti
NH4N	Ammoniumtyppi
NO3N	Nitraattityppi
NTOT	Kokonaistyyppi
O2D	Liuenut happi
PH	Happamuus
PO4P	Fosfaattifosfori
PTOT	Kokonaisfosfori
TEMP	Lämpötila
TURB	Sameus

1 Johdanto

1.1 Taustaa

Järviruovikoiden leviäminen vesistöissä eri puolilla Suomea on saanut ihmiset ja yhteisöt huolestumaan vesistöjensä tilasta. Ruovikot kansoittavat rehevissä vesistöissä suurimman osan järvien, lampien ja merien rantavyöhykkeestä peittäen näkyvyyden vesialueelle sekä estäen vesistön virkistyskäytön mm. soutamiseen, uimiseen ja kalastamiseen. Lisäksi tiheät järviruovikkokasvustot huonontavat osaltaan vedenlaatua estämällä veden vaihtuvuutta sekä muodostamalla pohjaan hapettomat olosuhteet, kun kuolleet ruo'ot mädäntyvät pohjassa. Syitä ruovikoiden leviämiseen ovat mm. yleinen vesistöjen rehevöityminen sekä osaltaan myös rantalaidunnuksen ja vesistöjen käytön väheneminen.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, mikä vaikutus järviruo'on niitoilla on paikallisesti vesistöjen vedenlaatuun sekä selvittää järviruo'on niittämisen työvaiheiden vaatimia resursseja sekä niissä ilmenneitä ongelmia. Työ liittyy Suomen ympäristökeskuksen Joensuun toimipaikan koordinoimaan JÄREÄ- eli "Järviruoko energiaksi ja vesien tila paremmaksi Pohjois-Karjalassa" -projektiin. Työn tutkimusalueena toimi Liperin kunnassa sijaitseva Heposelkä, jossa suoritettiin järviruo'on koenittoa kesällä 2013. Työn ohjaavana opettajana toimi Tarmo Tossavainen sekä tarkastajana Kaija Saramäki. Toimeksiantaja opinnäytetyölle oli Suomen ympäristökeskuksen Joensuun toimipaikka.

1.2 Tutkimusalue

Heposelkä sijaitsee Pohjois-Karjalassa, Liperin kunnan alueella (kuva 1), ja se kuuluu Suur-Saimaan vesistöalueeseen. Järven pinta-ala on 52,5 km² ja sen ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi. (Suomen ympäristökeskus 2013a.) Heposelkään on kohdistunut rajua pistekuormitusta 1930–1960-luvuilla mm. Outokummun kaupungin sekä Outokummun kaivoksen laskiessa jätevetensä puhdistamattomana Sysmäjärven kautta Taipaleenjokeen, joka laskee He-

poselkään. Nykyisin jätevesiä ei enää suuremmissa määrin synny, mutta järveen kohdistuu hajakuormitusta runsaasta maataloudesta sekä järven rannoilla sijaitsevista vapaa-ajan asunnoista sekä haja-asutuksesta. Vuosikymmenien aikana järveen kohdistunut kuormitus on rehevöittänyt järveä, ja sen veden laatu on huonontunut. Tästä syystä myös järviruovikko on levinnyt järvessä ja valloittanut yhä suurempia aloja järven matalista rantaosista. Näin ollen järven virkistyskäyttömahdollisuudet sekä maisemallinen arvo on heikentynyt. Vuonna 2005 otettujen ilmakuvien ja niistä tehtyjen arvioiden mukaan järviruovikkoa kasvaa Heposelällä noin 343 hehtaarin alalla (Suomen ympäristökeskus 2012).

1.3 JÄREÄ-hanke

JÄREÄ-projekti (Järviruoko energiaksi ja vesien tila paremmaksi Pohjois-Karjalassa) on Suomen ympäristökeskuksen Joensuun toimipaikan koordinoima kehittämishanke, johon on saatu rahoitusta Euroopan alueen rakennerahastolta yhteensä 513 684 euroa, kokonaisbudjetin ollessa 694 800 euroa. Projektin kohdejärvet ovat Heposelkä, Pyhäselkä sekä Ätäskö. Hanke alkoi vuonna 2011 ja kestää vuoden 2014 loppuun saakka. JÄREÄ on kehittämishanke, jonka pää tavoitteena on kehittää menetelmiä, joiden avulla voidaan yhdistää vesistöjen tilan parantaminen sekä järviruo'on jatkokäyttö. Projektista syntyvien tulosten avulla pyritään parantamaan vesistöjen sekä rantojen tilaa sekä kehittämään järviruo'on jatkokäyttöön sekä niittämiseen liittyvää yritystoimintaa. JÄREÄ-projektin hankkeisiin kuuluu selvittää mm. ruokomassan bioenergiakäyttöä sekä yritystoiminnan kehittämistä ruokomassan jatkojalostuksen sekä järviruo'on niiton sektoreille. Hankekumppaneina projektissa ovat Joensuun yliopisto ja Karelia-ammattikorkeakoulu. (Suomen ympäristökeskus 2013a.)

1.4 Keskeiset käsitteet

Järviruoko (*Phragmites australis*): Järviruoko on 1-3 metriä korkea heinäkasvi, joka kasvaa vedessä järven- ja merenrannoilla, ojissa, rantaniityillä ja soilla sekä suonreunoilla (Hämeen ympäristökeskus 2012).

Monokulttuuri: Yhden kasvilajin muodostama kasvusto (Huhta 2008).

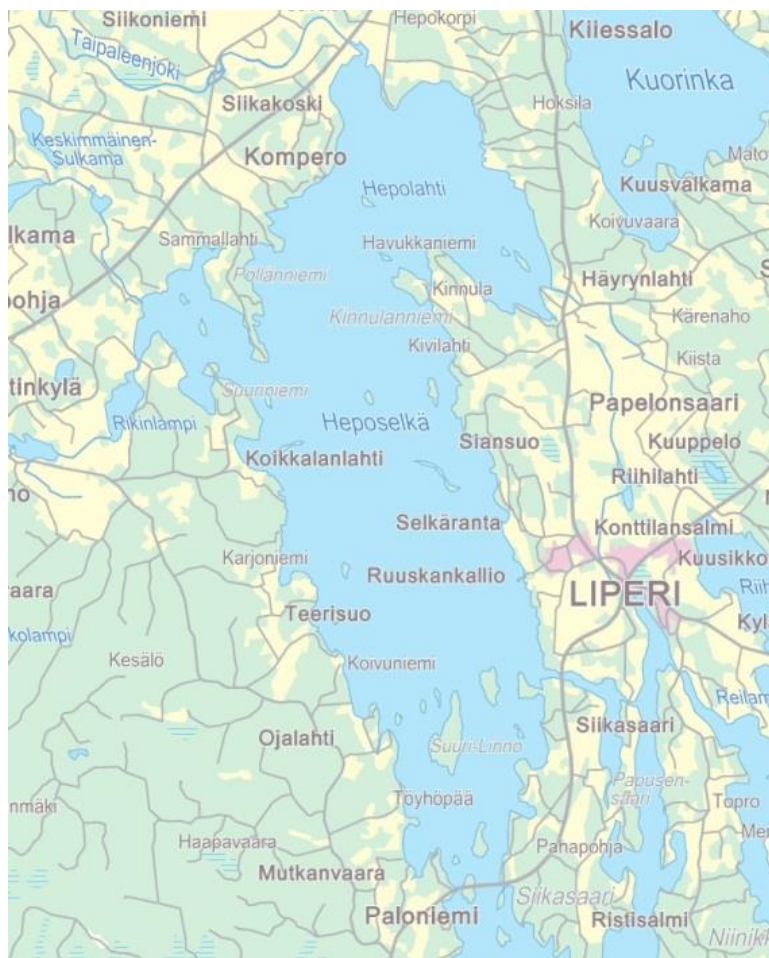
Piilevät: Yksisoluisia leviä, jotka ovat perustuottajia vesiekosysteemissä. Toimivat biologisena indikaattorina vesistön laadulle erityisesti virtavesissä. (Suomen ympäristökeskus 2012.)

Pohjaeläimet: Selkärangattomia eläimiä, jotka ovat riippuvaisia vedenalaisesta alustastaan. Pohjaeläinkartoitus antaa tietoa vesistön tilasta sekä sen kehitymisestä. (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2011c.)

Resuspensio: Tuulen, kalojen, pohjaeläinten tai ihmisen aiheuttama pöyhintä mobilisoi sedimenttiin sitoutuneet ravinteet liikkeelle (Pusa 2009).

Sedimentti: Sedimentti on vesialueen pohjalle muodostuva kerrostuma, joka koostuu meriin ja vesistöihin huuhtoutuneista mineraalihiukkasista ja niihin sitoutuneista orgaanisista aineista ja kemiallisista sakoista. Sedimentin koostumukseen ja ominaisuuksiin vaikuttavat suuresti paikalliset olosuhteet sekä ihmistoiminta alueella. (Suomen ympäristökeskus 2011.)

Veden laatu: Veden laadulla tarkoitetaan veden fysikaalis-kemiallista tilaa. Elollisen luonnon kannalta tärkeitä veden laatuun vaikuttavia ominaisuuksia ovat mm. veden väri, sameus, happipitoisuus, ravinnepitoisuus, happamuus ja haitallisten aineiden pitoisuus. (Uudenmaan ympäristökeskus 2004.)



Kuva 1. Heposelän sijainti Liperin kirkonkylään nähden. (Maanmittauslaitos 2013.)

2 Järviruoko ja sen niittäminen

2.1 Järviruoko'on ominaisuudet

Järviruoko (*Phragmites australis*) on monivuotinen putkilokasvi, jonka varsi on tavallisesti 1-3 metriä korkea ja lehdet ovat pitkiä, vihreitä, teräväreunaisia ja 1-2 cm leveitä. Järviruoko'on röyhy on tuuhea ja vaalean värinen. Ruoko'on juuret ovat haaroittuvia ja hyvin laajoja. Järviruoko saa ravinteensa maanalaisen juurakon avulla, joka on 1-3 senttiä paksu ja 5-35 senttiä pitkä. Kasvukauden loputtua ruoko varastoi ravinteet maanalaiseen juuristoon, minkä jälkeen korsiosa kuolee. Keväällä kasvukauden alettua se kasvattaa uuden korren, jolloin suurin osa ravinteista sijaitsee korsiosassa. Laji kukkii Suomessa kesäkuun lopulla ja siemenet kypsyvät tammi-helmikuussa. (Huhta 2008, 7.)

Järviruoko sopeutuu hyvin monenlaisiin elinympäristöihin, eikä se ole kovinkaan vaateliias kasvupaikkansa suhteen. Ainoastaan hyvin happamilla vesialueilla se ei viihdy. Ruovikot voivat levittää reviiriään vuodessa useita metrejä johtuen sen tehokkaasta lisääntymiskyvystä. Järviruoko lisääntyy tehokkaasti sekä kevättalvella leviävien siementen että maanalaisen juuriston avulla. Siementen itävyys Suomessa on 3-44 % ja ne leviävät talvella tuulen mukana. Tavallisempaa kuitenkin on, että laji lisääntyy maanalaisesti juuriston avulla, koska siementaimet vaativat paljon valoa, jota tiheässä ruovikossa ei ole. Ruovikko voi levitä useita metrejä vuodessa, mutta rajoittava tekijä leviämisessä on veden syvyys, joka vaikeuttaa hapenkuljetusta juuriin. Järviruoko' on leviämisen kannalta kriittinen syvyys on tutkittu olevan n. 1,5m, mutta vedenpinnan vaihtelut sekä maaperän ravinnepitoisuus vaikuttavat tähän. (Huhta 2008, 8.)

Järviruokokasvustot muodostavat rantavyöhykkeille usein monokulttuurin, koska järviruoko kasvaa yleensä hyvin tiheästi syrjäyttäen muut lajit. Järviruovikoiden leviäminen Suomessa on kiihtynyt runsaasti viimeisten vuosikymmenten aikana. Tämä on seurausta mm. vesien rehevöitymisestä sekä osaltaan myös rantalaiduntamisen loppumisesta sekä vesistöjen virkistyskäytön vähentymisestä. Myös maannousun aiheuttama vedenpinnan laskeminen on auttanut järviruovikoiden leviämistä erityisesti Suomen länsirannikolla. Lisäksi ilmastonmuutos ja sen aiheuttama lämpötilojen nousu on edesauttanut ruovikoiden kasvua. (Huhta 2008, 9-10.)

2.2 Järviruoko' on vaikutukset vedenlaatuun

Veden laatuun järviruovikot vaikuttavat niin myönteisesti kuin kielteisestikin. Isot järviruovikot sitovat valuma-alueelta tulevaa ravinnekuormaa tehokkaasti ottamalla juuristonsa avulla ravinteita käyttöönsä ja sitomalla ne juuristoonsa ja korren sekä röyhyn kasvuun. Tästä johtuen ravinteiden vapautumista sedimentistä veteen ei tapahdu niin paljon kuin paikalla missä järviruokoa ei kasva. Järviruoko jopa parantaa hapettoman sedimentin happitilannetta vapauttamalla sinne happea juuristonsa kautta. Epäsuorasti järviruoko vaikuttaa myös sameuden vähentymiseen, koska se estää veden liikkeestä aiheutuvaa sedimentin häiriin-

tymistä. Järviruokokasvustot myös vaikeuttavat planktonlevien kasvun mahdollisuuksia, koska ne käyttävät leville käyttökelpoisia ravinteita ja vaikuttavat näin ravinteiden määrään vesimassassa. Ruo'ot tarjoavat myös suojaa eläinplanktonille, joka vaikuttaa kasviplanktonin määrään ja sitä kautta leväkukintojen ja erityisesti haitallisen sinilevän vähenemiseen. (Ulvi & Lakso 2005, 265–266.)

Toisaalta tiheä ruovikko estää veden virtausta ja haittaa veden vaihtuvuutta, mikä huonontaa vedenlaatua ja lisää sedimentaatiota. Lisäksi pohjaan kertynyt kuollut ruokomassa kuluttaa paljon happea mädäntyessään ja voi luoda sedimenttiin anaerobiset olosuhteet, joka vapauttaa ilmaan mm. metaania ja rikkiveytä. Matalilla vesialueilla mädäntynyt ruokomassa aiheuttaa vesistöjen umpeen kasvamista. Erityisen herkkiä umpeen kasvamiselle ovat pienet ja matalat järvet sekä matalat suurten järvien lahdet, joissa aallokon aiheuttama veden virtaus on vähäistä ja tästä johtuen sedimentoituminen on voimakkaampaa. (Huhta 2008, 12.)

2.3 Järviruo'on vaikutukset virkistysarvoihin

Järviruoko heikentää vesistöjen virkistyskäyttöä merkittävästi, koska tiheät ruovikot muodostavat usein läpipääsemättömän vyöhykkeen rantavyöhykkeeseen. Tämä estää usein niin liikkumisen kuin kalastamisenkin vesialueella. Ruovikot pilaavat myös rannan käytön uimatarkoitukseen. Lisäksi useita metrejä korkeat ruovikot estävät tehokkaasti näkymän vesistöön ja ovat maisemallinen haitta. Kuolleiden ruokolautojen ajelehtiminen ihmisten rantoihin vaikeuttaa myös rantojen virkistyskäyttöä. (Ulvi & Lakso 2005, 254–255.)

2.4 Ruovikkoalueiden monimuotoisuus

Järviruovikkoalueiden monimuotoisuus riippuu paikasta, ja siitä miten tiheäksi ruovikkokasvusto on päässyt. Tiheä ruokokasvusto estää muiden kasvien valonsaannin, joka vaikeuttaa muiden kasvien elinmahdollisuuksia. Tämänkaltaisessa tilanteessa paikalle syntyy lajistoltaan köyhä järviruo'on monokulttuuri,

jossa ei juuri muita kasveja kasva. Tiheä kasvusto on myös epäedullinen kasvuympäristö suurimmalle osalle ruovikoissa viihtyville linnuille. (Alijoki 2012, 18–19.)

Kuitenkin ruovikkoalueet ovat yleensä rehevissä vesistöissä monimuotoisia elinympäristöjä. Useat rehevöityneet vesistöt, joissa kasvaa suuria järviruokokasvustoja, ovat tätä nykyä linnustonsuojelualueita. Ne tarjoavat elin- ja pesimäalueita monille vesilintulajeille sekä esimerkiksi kaulushaikaralle ja ruskosuohaukalle. Myös kasvilajisto on monipuolista, jos ruokokasvillisuus ei ole levittäytynyt ja vallannut koko elinympäristöä itselleen. Ruokokasvillisuus on elintärkeä ahvenen, hauen ja särkikalojen kutualue. Lisäksi se tarjoaa kalanpoikasille suojaa petokaloja vastaan. Monimuotoisuuden kannalta paras mahdollinen ruovikko on rakenteeltaan vaihteleva, jossa on paljon reunapinta-alaa. (Pusa 2009, 6.) Tämä tarkoittaa sitä, että ruovikkoalueen sisällä veden syvyys vaihtelee, ruovikossa on avovesilaikkuja ja ruokokasvillisuus kasvaa vaihtelevasti. Tämänkaltainen ruovikko syntyy hyvin harvoin itsessään, joten niittämällä ruovikoita mosaiikkimaisesti voidaan saada aikaan alueen monimuotoisuuden lisääntymistä. (Alijoki 2012, 18–19.) Järviruovikoissa elää myös suuri määrä erilaisia selkärangattomia eliöitä.

2.5 Järviruovikon niittäminen

2.5.1 Niiton vaikutukset

Yleisin syy yksityisten henkilöiden rantojen niittojen toteuttamiselle on se, että järviruoko estää vesistöjen virkistyskäyttöä. Niitolla pyritään tässä tapauksessa tekemään vesistö paremmin ihmisten käytettäväksi esimerkiksi uimista, kalastamista ja vesillä liikkumista varten. Tähän tarkoitukseen niitoilla saadaan helpotusta tilanteeseen nopeasti, joskin se on väliaikaista jos niitoista ei tehdä jatkuvaa toimenpidettä. Ensisijaisesti niiton tavoitteena tulisikin olla se, että vähennetään kasvustoa sieltä, missä sitä kasvaa haitaksi asti, eikä se että pyritään poistamaan kaikki järviruokokasvillisuus vesistöistä. Kun niittoja suunnitellaan, tulisi arvioida niittokohteen koko, jotta voidaan tehdä arvio poistettavan massan mää-

rästä ja näin ollen suhteuttaa työmäärää sekä läjitysalueen kokoa. (Pusa 2009, 10–11.)

Pelkästään niittämällä järviruokoa ei yksistään voida saada aikaan kovinkaan suuria parannuksia vesistön vedenlaatuun. Suurin hyöty vedenlaadulle saadaan lisääntyneestä veden virtauksesta, joka parantaa alueen happitilannetta. Järviruo'on niittäminen on yleensä osa järven kokonaiskunnostusta tai vesistöhoitoa. Tärkeintä olisi tutkia ja puuttua siihen, miksi järvi on rehevöitynyt ja puuttua siten järven ulkoisen kuormituksen pienentämiseen valuma-alueella. Järviruokojen poistamisella vesistöistä ei saada poistettua ravinteita kovinkaan merkittäviä määriä, koska itse kasviaineksen ravinne määrä ei ole kovin suuri. Versojen ravinnepitoisuus on keskimäärin heinäkuun lopussa typen osalta 1,9 % ja fosforin osalta 0,16 % koko biomassasta. (Huhta 2008, 15.) Kuitenkin on tärkeää, että järviruokoa niitettäessä niittomassa nostetaan vedestä pois kokonaan, koska muuten biomassaa ja ravinteet päätyvät takaisin vesistöön rehevöittämään ja kuluttamaan happea. Lisäksi järviruokolautat saattavat ajelehtia ihmisten mökkirantoihin ja muihin kapeikkoihin, joissa ne tukkivat kulkuväylät ja aiheuttavat maisemallista haittaa.

Niittoa suunniteltaessa tulisi ottaa huomioon paikkakohtaiset erot, koska niitot eivät vaikuta vedenlaatuun ja luonnon monimuotoisuuteen pelkästään positiivisesti. Esimerkiksi paikalla, jossa ulkopuolelta tuleva ravinnekuorma on suurta, voi vedenlaatu huonontua merkittävästi, jos ruovikko niitetään ja se on toiminut ravinteiden pidättäjänä. Myös leväkasvustoa ja erityisesti haitallista sinilevää voi ilmaantua niittopaikoille kasviplanktonin saadessa enemmän ravinteita käyttöönsä. Lisäksi ruokojen hävitessä niittojen seurauksesta paikalle ilmaantuu yleensä jokin muu kasvilaji, kuten kelluslehtiset ulpukka ja vesitatar. (Huhta 2009, 11.) Niitto lisää myös väliaikaisesti veden ravinnepitoisuutta, koska poikki menneet korret pumpaavat juuristosta ravinteita veteen hetken aikaa juuripaineen takia (Pusa 2009, 8). Niitosta aiheutuu veden samentumista, kun niittokone pöyhii pohjaa liikkeessaan ja niittäessään sekä samalla vapauttaa sedimenttiin sitoutuneita ravinteita alusveteen.

Niitot edesauttavat eroosiota riskialttiilla paikoilla, koska lisääntynyt veden virtaus lisääntyneen aallokon muodossa voi syövyttää jyrkkiä rantapenkereitä. Niitot tulisikin aina suunnitella tapauskohtaisesti maisema-arvoja sekä luonnon monimuotoisuutta ajatellen. Niittäessä tulisi välttää suorien linjojen sekä kaiken kasvillisuuden niittämistä, koska tällöin tuloksena syntyy niin maisemallisesti kuin luonnon monimuotoisuudenkin kannalta huono lopputulos. Ojien sekä peltojen lähelle, joista voidaan olettaa tulevan ravinnepestöjä vesistöön, olisi hyvä jättää ruokovyöhyke sitomaan alueelta tulevaa ravinnekuormaa. (Ulvi & Lakso 2005, 261–262.)

Ruovikot ovat monen eri lajin elinympäristöjä, joten niitoilla on vaikutuksia näiden lajien elinvoimaisuuteen. Esimerkiksi kalat, kuten ahven ja hauki, tarvitsevat lisääntyäkseen vesikasvillisuutta, johon ne voivat laskea mätimunansa. Lisäksi ruovikko tarjoaa kalanpoikasille elinympäristön ja samalla suojan petokaloilta. Niittojen seurauksena vesistön kalakanta voi muuttua, kun niiden elin- ja lisääntymisalueet vähenevät niittojen seurauksena. (Ulvi & Lakso 2005, 266.) Myös linnut käyttävät ruovikoita pesimiseen ja niittoja ei suunnitellakaan yleensä aloitettavaksi vielä silloin kun vesilinnut pesivät, eli ennen heinäkuun puoliväliä. Linnuista mm. kaulushaikara ja rytikerttunen tarvitsevat elinympäristökseen laajoja ruovikoita (Lindblom 2010).

2.5.2 Menetelmät ja ajankohta

Järviruoko kestää melko sitkeitäkin poistoyrityksiä, johtuen sen vahvasta juurakosta. Yleensä ruovikkoa joutuu leikkaamaan kahdesta neljään kertaan peräkkäisinä vuosina, ennen kuin se taantuu toistaiseksi 5 - 10 vuoden ajaksi, ellei ravinnetaloudessa tapahdu muutoksia (Ulvi & Lakso 2005, 264). Ensimmäisten niittokertojen jälkeen ruovikko voi kasvaa takaisin nopeastikin, joskin sen biomassaa vähenee. Jos tavoitteena on poistaa järviruoko niitettävältä alueelta mahdollisimman tehokkaasti, on järkevintä leikata ruoko loppukesästä niin läheltä pohjaa kuin mahdollista jolloin hapen kulku juuristoon estyy. Tällöin ruoko taantuu tehokkaasti mutapohjaisissa elinympäristöissä. Hiekkapohjalla taantuminen on todettu olevan heikompa. Jos niitto on mahdollista tehdä kaksi ker-

taa kesässä, tehokkainta se on silloin, kun niitetään juuri ennen kasvin kukkimista kesäkuun lopussa sekä sen jälkeen noin 3-4 viikon päästä. Niittoa suoritetaan yleisimmin heinä-elokuussa, jolloin korren ravinnepitoisuus on korkeimmillaan, ennen kuin se vetää ravinteet takaisin juurakkoonsa talvea varten. Ruovikon kesäniittoa voidaan suorittaa myös niin, että ruoko leikataan vedenpinnan yläpuolelta, jolloin ruoko ei taannu juuri lainkaan. Tällöin voidaan poistaa vesistöistä ruokoihin sitoutuneita ravinteita, esimerkiksi peltojen läheisillä mailla, joista valuu ravinteita veteen. (Huhta 2008, 15–17.)

Jos järviruoko on muodostanut ranta-alueelle laajan ja tiheän kasvuston, joka on lajistoltaan yksipuolinen, niin mosaiikkimainen niittotapa on hyvä keino lisätä alueen monipuolisuutta niin kalojen, vesikasvien kuin muidenkin vesieliöiden osalta. Myös veden vaihtuvuus ruovikossa paranee. Mosaiikkimaisessa niitossa tulisi leikata ruovikkoon väyliä ja jättää sinne tänne pieniä ruokolampareita ja saarekkeita, jotka toimivat esimerkiksi vesilintujen pysähdyspaikkana. Väyliin kasvaa usein kelluslehtistä kasvillisuutta, mikä on monimuotoisuuden kannalta hyvä asia. Niittoväylät on optimaalisinta luoda ruovikoiden reuna-alueille, jolloin lähelle maata jätetään ruokovyöhyke sitomaan maalta tulevia ravinteita. Tällä tavoin saadaan luotua monimuotoisempi elinympäristö, kuin niittämättä jättämisellä tai täydellisellä niitolla. (Huhta 2008, 19–20.)

Ruovikon talviniitot vaikuttavat seuraavalla kasvukaudella ruovikon kasvuun positiivisesti, koska lisääntynyt valo saa uuden kasvuston kasvamaan tiheämmin. Talviniitto vaikuttaa keväällä veden happipitoisuuteen, koska veden virtaus on parempaa, eikä vanhoja korsia ole niin paljon pohjassa kuluttamassa happea. Lisäksi talvella suoritettu niitto hävittää osan talvehtivista hyönteisistä, jolloin kesäaikaan niitä on vähemmän syömässä uutta ruokokasvustoa. Koska talvella tapahtuvissa niitoissa korsi katkaistaan yleensä jään päältä, ei niitto vaikuta negatiivisesti ruovikon seuraavan vuoden kasvuun. Myöskään ravinteita ei talviniitoissa vesistöistä poistu, koska talviaikaan järviruoko on vetänyt kaiken ravinteensa juuristoon. Talviniittoa suositaankin alueilla, jossa vesistöön kohdistuu suuri ravinnekuorma, koska talviniitto lisää ruovikon elinvoimaisuutta ja tätä kautta se parantaa ruovikon ravinnekuormituksen pidätystä. (Huhta 2008, 17–18.)

2.5.3 Ruokomassan keruu ja jatkokäyttö

Niitetty ruokomassa tulisi aina poistaa vesistöistä pois mahdollisimman tarkasti, jotta vesistöön ei päätyisi korresta vapautuneita ravinteita. Jos massa jää järveen kellumaan, aiheuttaa se pohjaan päätyessään liettymistä sekä lauttoina ajelehtiessaan ongelmia vesistön virkistyskäytölle. Keruuta suunniteltaessa on hyvä ottaa huomioon tuulen suunta, koska oikeasta suunnasta puhaltaessaan tuuli voi nopeuttaa keruu- ja nostourakkaa huomattavasti. Vastaavasti väärään suuntaan puhaltava tuuli vaikeuttaa ja hidastaa keruutyötä merkittävästi, kun ruokolautat lähtevät ajelehtimaan tuulen mukana väärään suuntaan. Tällöin on mahdollista jättää uloimmaksi ruokokasvustoon suojavaiohyke, joka estää ruovikon karkaamista kauemmaksi ulapalle. Keräyksessä on myös mahdollista käyttää veteen laitettavaa puomia, joka estää ruokomassojen leviämisen. Puomin avulla saadaan kasvimassaa myös tuotua rantaan. (Ulvi & Lakso 2005, 262–263.)

Yleensä niittävän koneen lisäksi paikalla on erillinen keruu- tai haravavene, johtuen suuresta ruokomassamäärästä (kuva 2). Vaikka niitokoneessa itsessään olisi keruuseen sopiva laitteisto, ei se ehdi ajamaan tarpeeksi suurta määrää massaa rantaan jotta nostotyö suorituisi tehokkaasti eikä turhia taukoja syntyisi. Massan nosto suoritetaan vähänkin isommilla niittoaloilla yleensä koneilla, johtuen kohtuuttoman suuresta massan määrästä. Pienet niittokohteet tai paikat joissa niittojätettä syntyy vähän, on mahdollista toteuttaa niittomassan ylösnostaminen käsityönä heinähangolla.

Nostotyö onnistuu monenlaisilla erilaisilla maatalouskoneilla, kuten traktorilla, pyöräkoneella, kaivinkoneella, metsäkoneella tai kurottajalla, joihin on asennettu esimerkiksi metsäkuormain, pihtikauha tai tukkikoura. Nostopaikka tulisi valita etukäteen ja tehdä mahdolliset raivaukset, jotta koneet pääsevät rantaan mahdollisimman hyvin. Paikalle tulisi myös olla riittävän leveä tie ja kääntöpaikka, jotta isot koneet mahtuvat kääntymään ja työskentelemään. Jyrkkä tai kivinen ranta voi myös vaikeuttaa nostotyötä. Lisäksi maaperä saattaa upottaa pehmeillä paikoilla raskaiden koneiden alla, jolloin ne saattavat jäädä kiinni. Läjityspaikka tulisi sijoittaa kauemmaksi rannasta, jotta ravinteet eivät pääse valumaan

takaisin vesistöön. Tätä varten tarvitaan paikalle yleensä jonkinlainen perävaunu, johon ruokomassa voidaan lastata ja kuskata sen jälkeen läjitysalueelle. Tähän tarkoitukseen sopivia välineitä ovat esimerkiksi tavalliset traktorin peräkärri, joita käytetään rehun ajamiseen. (Alijoki 2012, 31.)



Kuva 2. Ruokomassan keräystä ja vedestä nostamista Heposelän Kiessalossa elokuussa 2013. (Kuva: Ville Väisänen.)

Jos ruokomassalle ei löydy järkevää jatkokäyttöä, tulisi se läjittää alueelle, missä siitä ei aiheudu maisema- eikä hajuhaittaa. On kuitenkin mahdollista käyttää niitettyä järviruokomassaa esimerkiksi pelloilla maanparannusaineena sekä pienissä määrin myös karjan rehuna. Karjan rehuksi niitettynä ruo'on pitäisi olla lähes alkukesästä niitettyä, koska loppukesästä niitetty ruoko kelpaa karjan rehuksi huonosti ilmeisesti vähäisen viheraineksen takia (Huhta 2008, 19). Bioenergiakäyttö järviruo'on osalta on todettu haastavaksi sen ominaisuuksien vuoksi, koska poltossa syntyvä tuhka aiheuttaa ongelmia käytettävissä polttolaitteistoissa (Itä-Suomen yliopisto 2013). Järviruokoa on jo hyödynnetty kasvualustoina kasvihuoneissa. Tämän toimintatavan yleistyminen olisi ilmaston kannalta merkittävä asia, koska ruo'on käytöllä tähän tarkoitukseen voidaan korvata

turpeen käyttöä. Turpeen käytön vähentäminen puolestaan vähentäisi hiilinieluinä tunnettujen soiden hyödyntämisen tähän tarkoitukseen. (Karjalainen 2013.)

2.5.4 Niittämiseen soveltuvat koneet

Niittoon soveltuva kone tulisi valita niitettävän alueen koon ja ominaisuuksien mukaan. Pienialaiset mökkirantojen niitot onnistuvat jopa viikatteella, mutta vähänkin suuremmilla aloilla tarvitaan konevoimaa. Pienimmillään se tarkoittaa perämoottorilla kulkevaa soutuvenettä, johon on kiinnitetty omalla polttomoottorilla toimiva sivuleikkuri. Terän leveys on yleensä n. 1 - 1,5 metriä ja se soveltuu pienimuotoisiin mökkirantojen sekä väylien niittämiseen. Terän korkeuden säätö tapahtuu manuaalisesti, ja terän maksimileikkusyvyyden on noin yksi metri. Tä-mäntyyppisillä laitteilla ongelmaksi muodostuu yleensä ruokomassojen kerääminen vesistöistä pois, koska laitteet eivät ole itsessään yleensä kerääviä. Täl-löin on tarvetta erilliselle keruuveneelle, jotka ovat tyypillisesti soutu- tai mootto-riveneitä joihin on kiinnitetty keulaan usean metrin levyinen hara. Lisäksi on-gelmana tiheässä ruovikossa on, että ruoko sotkeutuu perämoottorin potkuriin kiinni. Tämän takia tämänkaltaiset niittolaitteet ovat parhaimmillaan suhteellisen harvoissa ja pienialaisissa ruovikoissa. (Ulvi & Lakso 2005, 256–257.)

Isompien ruokokasvustojen niittoon sopivia koneita on monentyyppisiä. Esimer-kiksi ponttonirunkoiset Truxor-merkkiset koneet (kuva 3), jotka kulkevat siipirat-tailla ja/tai telaketjuilla ovat melko yleisiä. Terän leveys on yleensä 2 - 5 metriä ja niiden leikkuunopeus on noin 0,5 - 1,0 hehtaaria tunnissa, joka kuitenkin vaih-telee suuresti konetyypistä riippuen. Terän korkeuden säätö tapahtuu hydraulisesti. Vain harvassa tämäntyyppisessä koneessa on keruuseen sopivaa laitteistoa, joten tässäkin tapauksessa tarvitaan erillinen keruuvene ruokomas-sojen työntämiseen rantaan. Hyvänä puolena siipirattailla toimivissa koneissa on, ettei ole potkuria joka sotkeutuisi kelluviin ruokokappaleisiin, sekä mahdolli-suus niittää todella matalasta vedestä. Telamatolla varustetut koneet voivat li-säksi liikkua ja niittää jopa kuivalta maalta, mutta tällöin ongelmaksi tulee ruo-komassojen siirtäminen nostopaikalle. (Ulvi & Lakso 2005, 256–257.)



Kuva 3. Modifioitu ruotsalainen Truxor- niittokone kuljetuslavetilla. (Kuva: Ville Väisänen.)

2.5.5 Kustannukset

Järviruo'on niittämisen kustannukset riippuvat paljon niitettävän alueen ominaisuuksista, kuten ruovikon tiheydestä, vesisyvyydestä sekä pohjanmuodosta. Myös käytettävä kalusto määrittää sen, miten kustannustehokasta työskentely on. Liian iso kone suhteessa niitettävään pinta-alaan voi tulla kalliimmaksi kuin pienemmällä kalustolla tehty työ ja päinvastoin.

Myös sääolosuhteet esim. tuuli ja sade voivat vaikuttaa työn kestoon ja sitä kautta kustannuksiin, joten sopivan niittopäivän etsiminen voi mahdollisesti alentaa niitosta aiheutuvia kustannuksia. Kuitenkin järviruo'on niittämisen kaskista eniten työresursseja vievää on ruokomassan kerääminen sekä sen kuljettaminen pois. Lakson ja Ulvin, (2005, 267) mukaan niittomassan keräys- ja kuljetuskustannukset ovat noin kaksinkertaiset niittokustannuksiin verrattuna.

Vuonna 2002 Lapin ympäristökeskuksen laskennallinen arvio niitolle oli 300-400 euroa hehtaaria kohden (Ulvi & Lakso 2005, 267). Kuitenkin koska niiton vaatima työmäärä vaihtelee todella paljon riippuen niittokohteen luonteesta, niin yleisluonteista hintaa niitolle on vaikea määrittää.

2.5.6 Lainsäädäntö ja viranomaisohjeet

Vesikasvillisuuden niittoja ohjaa vesilaki (587/2011). Käytännössä pienimuotoista vesikasvien poistotyötä saa tehdä esimerkiksi omassa mökkirannassaan ilman ympäristölupaviraston suostumusta. Vesilain 587/2011 2. luvussa 6 § todeetaan seuraavaa:

Lietteestä, matalikosta tai muusta niihin verrattavasta vesistön käyttöä koskevasta haitasta kärsivä saa ilman vesialueen omistajan suostumusta suorittaa haitan poistamiseksi tarpeellisen toimenpiteen vesistön tilan ja käyttömahdollisuuksien parantamiseksi. Oikeuden edellytyksenä on, toimenpide ei 3 luvun 2 tai 3 §:n nojalla edellytä lupaa eikä työn suorittamisesta aiheudu omistajalle huomattavaa haittaa tai ympäristönsuojelulain 3 §:n 1 momentin 1 kohdassa tarkoitettua ympäristön pilaantumista vesialueella.

Luvan tarve syntyy silloin, kun ennalta arvioiden niitosta saattaa aiheutua haittaa yksityisille henkilöille, yleiselle edulle tai ”ympäristönsuojelulain 3 §:n 1 momentin 1 kohdassa tarkoitettua ympäristön pilaantumista vesialueella.” Tämän arvion tekee tarvittaessa alueellinen ympäristölupavirasto. Lisäksi vesikasvien poistoon tarvitsee aina vesialueen omistajien suostumuksen eli osakaskunnilta ja tilallisilta tarvitsee saada lupa niittoihin esimerkiksi kalastuskunnan kokouksessa. (Ulvi, & Lakso 2005, 266–267.)

Ilmoitus vesikasvien niitosta täytyy tehdä silloin, kun niitettävän alueen pinta-ala on yli yhden hehtaarin. Tällöin riittää kuukautta ennen niittoa tehtävä kirjallinen ilmoitus (ks. liite 5), jossa ilmenee esimerkiksi kohteen perustiedot ja läjitysalueet. Ilmoituksen tarve täytyy myös silloin, jos niitto suoritetaan koneellisesti uivalla kalustolla. Ilmoitus niitosta tulee tehdä paikalliselle valvontaviranomaiselle. Jos niittokohde sijaitsee luonnonsuojelu- tai Natura-alueella on aina otettava yhteyttä alueelliseen ELY-keskukseen ja noudatettava alueelle määrättyjä rauhoitus- ja suojelumääräyksiä. (Varsinais-Suomen ELY 2012.)

3 Aineisto ja menetelmät

3.1 Pohjaeläinnäytteenotto ja sedimentin tutkinta

Heposelän järviruovikoista tutkittiin pohjaeläinten laatu ja lukumäärä sekä mitattiin sedimentin laatu, paksuus ja happamuus huhtikuussa 2013 yhteensä viideltä eri havaintopaikalta (kuva 6). Paikat pyrittiin valitsemaan niin, että näytepaikan rantakasvillisuus ja ympäröivä maastonkohta edustaisi mahdollisimman erityyppistä rantahabitaattia jokaisella eri havaintopaikalla. Havaintopaikat sijaitsivat metsäisen, kivikkoisen ja peltoisen rannan vieressä, suojaisessa lahdessa sekä paikalla, johon lasi pieni puro. Tällä tutkimuksella pyrittiin selvittämään onko rannan laadulla ja ympäröivällä maastolla merkitystä sedimentaatioon, pohjaeläinten määrään ja laatuun sekä järviruovon menestymiseen alueella.

Jokaiselta näytteenottopaikalta otettiin sedimenttinäyte Karelia-ammattikorkeakoulun suokairalla (kuva 4) kolmelta eri syvyydeltä ja niistä tutkittiin sedimentin paksuus sekä laatu. Lisäksi sedimentistä otettiin näyte laboratorioon vietäväksi pH-arvon määrittämistä varten. Näytteenotto suoritettiin jääkairalla tehdystä 6” reiästä. Lisäksi sedimentin pintakerroksesta mitattiin redox-potentiaali jokaisen havaintopaikan syvimmästä päästä. Sedimenttinäyte redox-potentiaalin mittausta varten suoritettiin Karelia-ammattikorkeakoulun näytteenottimella sekä kenttämittarilla maastossa. Sedimentin pH-analysoinnin suoritti Suomen ympäristökeskuksen Joensuun toimipaikan laboratorio. Määritykset laboratoriossa tehtiin noudattaen standardia SFS-EN 12176 Lietteen Karakterisointi. ”PH- arvon määrittäminen: näytteestä valmistettiin liete, jossa kuiva-aineen määrä 100 grammassa puhdistetulla vedellä laimennettua näytettä on noin 5 g.” (J. Kolehmainen, tiedonanto sähköpostitse 23.4.2013 ja 30.4.2013)

Pohjaeläinnäytteet otettiin Karelia-ammattikorkeakoulun Ekman-pohjaeläinnostimella 1,5m:stä. Noudin tarvitsee suurehkon reiän jäähän, joka saatiin sahaamalla pitkälaikkaisella moottorisahalla tarpeeksi iso reikä jäähän. Tämän jälkeen laite upotettiin pohjaan ja pudotettiin paino, joka laukaisee ottimen. Näytteenottimessa ollut aines siivilöitiin, jonka jälkeen se säilöttiin alkoholi-

lissa pakastepurkkeihin. Lisäksi kahdelta Heposelän niittokohdepaikalta (Liko-kanta ja Selkäranta) otettiin pohjaeläinnäytteet potkuhaavilla 25.9.2012. Näytteenotossa oli mukana AYNS09-opiskelijaryhmä, Karelia-ammattikorkeakoulun opettaja Tarmo Tossavainen sekä Suomen ympäristökeskuksen tutkija Ilona Joensuu. Näytteet on analysoitu ProbenThos Oy:n toimesta kesän 2013 aikana.

Kevään 2013 sedimentin ja pohjaeläinten näytteenotto tapahtui kevättalvella 2013 (3. - 4.4.2013, 20.4.2013 ja 24.4.2013) yhdessä Karelia-ammattikorkeakoulun opettajien Tarmo Tossavaisen sekä Jari Spoofin kanssa. Pohjaeläimet tutki Jari Spoof toukokuussa 2013 (J. Spoof, tiedonanto sähköpostitse 28.8.2013).



Kuva 4. Sedimenttinäyte 3.4.2013 havaintopaikalla 1, avattuna suokairassa. Näytteissä oli poikkeuksetta hyvin vähän orgaanista ainetta, ja puhdas savi alkoi lähes heti pohjan tuntumasta. (Kuva: Ville Väisänen.)

3.2 Vedenlaatu niittopaikoilla

Järviruo'on niitosta aiheutuvaa vedenlaadun muutosta tutkittiin ennen niittoa, niiton aikana ja niiton jälkeen otetuilla vesinäytteillä. Mitattavat ominaisuudet vesinäytteistä olivat: happamuus, happi, kokonaistyyppi, nitraattityppi, ammoniumtyppi, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, sameus sekä sähkönjohtavuus. Tässä työssä huomioitiin ja tutkittiin kokonaisfosforin, kokonaistypen, sameuden sekä happipitoisuuden muutoksia. Jokaiselta Heposelän kolmelta niittopaikalta (kuva 5) otettiin kolme eri näytettä ennen niittoa, niiton aikana sekä niiton jälkeen: niitettävältä alalta, vertailualueelta (niittoalueen ulkopuolella oleva alue, joka mahdollisimman samantapainen kuin itse niittoalue), sekä ulappa-alueelta niittoalueen ulkopuolelta, jossa kasvillisuutta ei enää esiinny. Tällä tavalla saatuja tuloksia pystyttiin vertaamaan toisiinsa järkevällä tavalla, ja saada selvyyttä siitä minkälaisia vesistövaikutuksia järviruo'on niitoilla paikallisesti on. Vesinäytteenottopaikkojen koordinaatit löytyvät liitteestä 11. Yhteensä näytteenottokertoja kertyi 27 viitenä eri päivänä.

Vesinäytteenotto tapahtui veneestä ja se suoritettiin käsinäytteenottona noin kymmenen senttiä vedenpinnan alapuolelta. Vesinäytteenottoa varten tarvittiin jokaista näytepaikkaa kohti viisi näytepulloa: kaksi puolen litran muovipulloa, kaksi kahden desin muovipulloa sekä yksi lasinen happipullo. Lisäksi näytepaikoilta mitattiin veden lämpötila sekä tallennettiin koordinaatit GPS:llä. GPS:n avulla saimme tallennettua näytteenottopaikan +-3 metrin tarkkuudella, jolloin oli helppo löytää samalle näytteenottopaikalle takaisin myöhemmin.

Vesinäytteenottopäivät olivat 18.8.2013 ja 20. - 21.8.2013 sekä 4. - 5.9.2013. Näytteitä mukana ottamassa oli Ilona Joensuu Suomen ympäristökeskukselta ja opettajat Kaija Saramäki sekä Jari Spoofo Kareliala-ammattikorkeakoulusta. Vesinäytteet analysoitiin Suomen ympäristökeskuksen Joensuun toimipaikan laboratoriossa.



Kuva 5. JÄREÄ-hankkeen niittopaikat Heposelällä kesällä 2013 olivat Kiessalo, Selkäranta ja Likokanta. (Kuva: Suomen ympäristökeskus 2013.)

3.3 Piilevätutkimus

Piilevänäytteet otettiin kahdelta Heposelän niittopaikalta 25.9.2012 yhdessä AYNS09- opiskelijaryhmän, Karelia-ammattikorkeakoulun opettaja Tarmo Tosavaisen sekä Suomen ympäristökeskuksen Ilona Joensuun kanssa. Näytteenotto tapahtui niin, että poimittiin kymmenen erillistä järviruo'on korren osaa näytepurkkiin. Korren osan täytyi olla ollut vedenpinnan alla vähintään edeltävät neljä viikkoa. Lopuksi näyte säilöttiin alkoholiin, jonka pitoisuus täytyi olla vähintään 50 %. Piilevänäytteen analysoinnin suoritti Ecomonitor Oy marraskuussa 2012.

3.4 Niittotyöajan seuraus

Niittotyöajanseuranta suoritettiin 19.8. – 22.8.2013 yhteensä viidellä eri niittopaikalla. Tässä tutkimuksessa otettiin huomioon neljän eri niittopaikan seurannan tulokset, koska Liperin Likokannan niittopaikan työajan seuranta jäi vajavaksi. Työajanseurantalomakkeeseen (liite 6) merkittiin ylös erikseen jokaisen

eri työvaiheen eli niittoon, keräykseen ja massan nostamiseen kuluva aika. Lomakkeeseen merkittiin työn alkamisen ja lopetuksen kellonaika sekä syy, miksi työ loppui. Näin saatiin myös tietoutta siitä, mitä ongelmia niiton aikana mahdollisesti ilmenee. Työaikaa seuraamalla pyrittiin saamaan selvyyttä siitä, mikä työvaihe vie kaikista eniten resursseja. Tämän tutkimuksen avulla saatiin kartoitettua mitä kehittämistarpeita järviruo'on korjuuketjussa on, ja miten niitä voitaisiin tulevaisuudessa kehittää. Lisäksi saatiin tietoa eri laitteistolla tehdystä työajan kulumisesta, koska nostotyötä suoritettiin kahden eri urakoitsijan toimesta erilaisilla nostokoneilla.

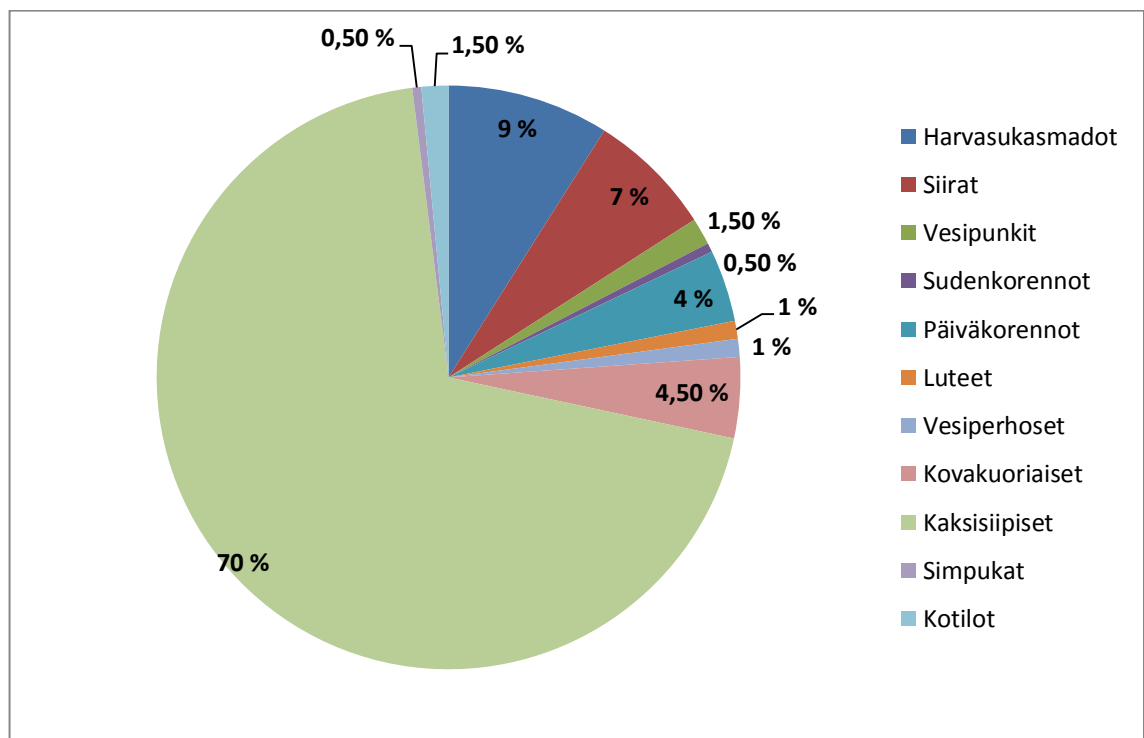
Kaikilla viidellä niittopaikalla niittotyön ja niittomassan keräämisen vedestä teki Telapari Oy. Niittoyksikköön kuului Truxor-niittokone sekä erillinen keruuvene. Heposelän sekä Pyhäselän Marjalan niittopaikoilla niittomassan kuormaamisen ja kuljettamisen paalaukseen suoritti Mattilan koneasema. Heillä oli työhön käytävissä kurottaja, johon oli kytketty pihtikauha. Kurottaja kuormasi massan isoon 40-kuutioiseen, traktorin vetämään rehukärryyn. Kiteen Muljulassa vastaavan kuormaamistyön suoritti maatalousyhtymä Partanen Pekka ja Tolonen Pauli. Heillä oli käytössään traktorin ja metsäkonekärrin yhdistelmä, jossa kuormausta tapahtui normaalilla tukkikauhalla. Kuormausta tapahtui 12-kuutioiseen traktorin rehukärryyn. Ongelmana työajan seuraamisessa oli osittain se, että koneet työskentelivät eri kohteilla, joten työn seuraaminen kaiken aikaa oli siksi haastavaa. Työajan seurannasta ei tullut absoluuttisen oikeaa, koska aivan kaikkia pienempiä työn aikana pidettyjä taukoja ei saatu kirjattua ylös päällekkäisten työtapahtumien vuoksi.

4 Tulokset

4.1 Sedimentti- ja pohjaeläintutkimus

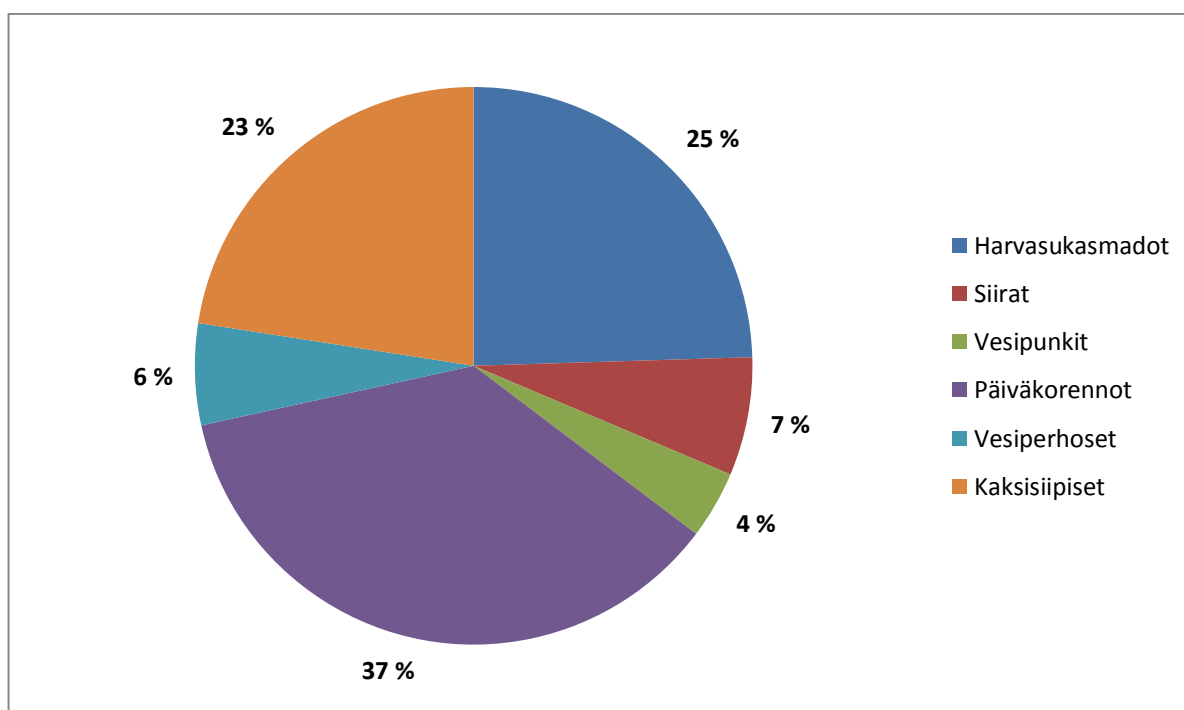
4.1.1 Likokannan ja Selkärannan pohjaeläintutkimus syksyllä 2012

Heposelän Likokannan pohjaeläinnäytteenotossa 25.9.2012 löytyi yhteensä 17 eri pohjaeläinlajia. Yhteensä pohjaeläimiä oli 157 kappaletta. Kuviosta 1 ilmenee pohjaeläinten lukumääräinen prosentuaalinen jakautuminen. Suurin osa näytteestä oli kaksisiipisiä surviaissääsken toukkia, joita oli 110 kappaletta ja 69,5 % koko näytteestä. Eutrofian eli rehevyyden indikaattorilajeja oli 80 % koko näytteen kappalemäärästä, mesotrofiaa indikoivia 8,5 % ja oligotrofiaa indikoivia 5,5 %.



Kuvio 1. Heposelän Likokannan pohjaeläinnäytteenoton tuloksien kappalemäärien jakautuminen prosentuaalisesti

Heposelän Selkärannan pohjaeläinnäytteenotossa 25.9.2012 löytyi 15 eri pohjaeläinlajia, ja yhteensä pohjaeläimiä oli 54 kappaletta. Kuviosta 2 ilmenee pohjaeläinten lukumääräinen prosentuaalinen jakautuminen. Eniten näytteestä löytyi päiväkorentoja, joita oli 20 kappaletta ja 37 % kappalemäärästä. Toiseksi eniten oli harvasukasmatoja, 13 kappaletta ja 25 % kappalemäärästä. Yhteensä näytteessä oli eutrofian indikaattorilajeja 48 %, mesotrofian 7 % ja oligotrofian 47 %.



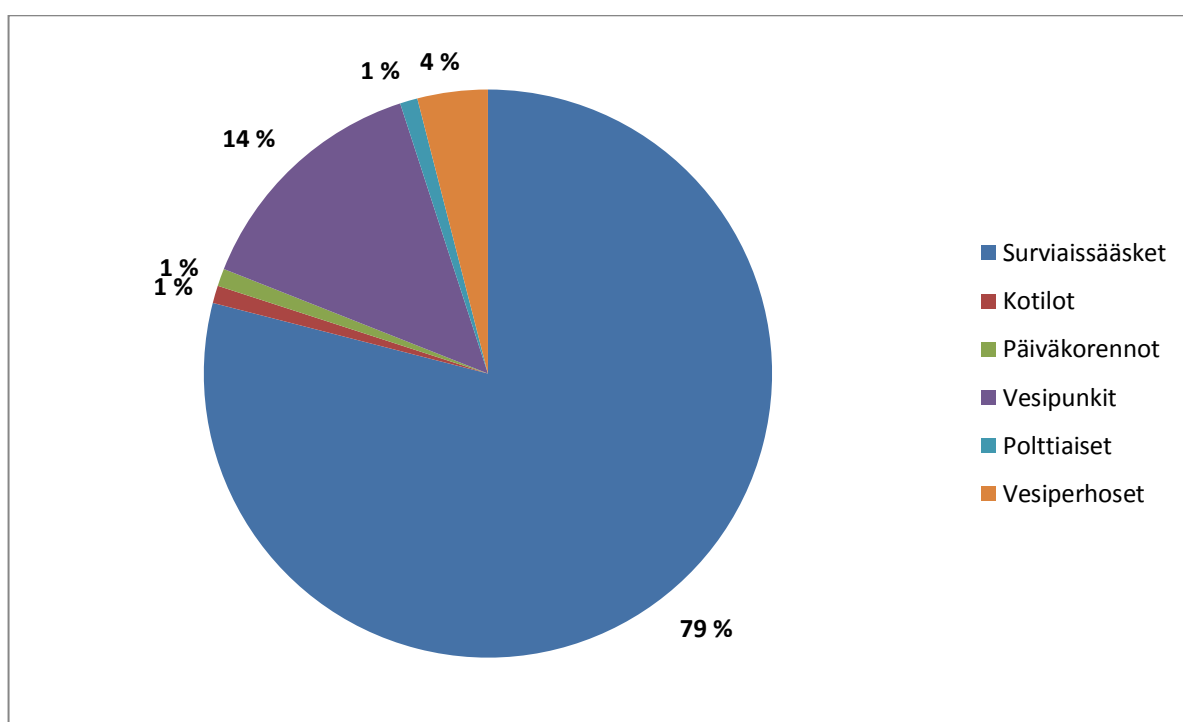
Kuvio 2. Heposelän Likokannan pohjaeläinnäytteenoton tuloksien kappalemäärien jakautuminen prosentuaalisesti

4.1.2 Heposelän kevään 2013 näytteenottoaikojen pohjaeläintutkimus

Heposelän kevään 2013 näytteenottoaikojen pohjaeläintutkimuksen tarkat tulokset löytyvät liitteestä 8. Heposelkä 1. havaintopaikan pohjaeläinnäytteenotossa 3.4.2013 löytyi lukumääräisesti vähän lajeja, 3 kappaletta harvasukasmatoja ja 28 kappaletta surviaissääskiä. Heposelkä 2. näytteenottoaikalta 4.4.2013 otetussa näytteessä oli ainoastaan kaksi kappaletta harvasukasmatoja. Havaintopaikalta 3. 4.4.2013 otetussa pohjaeläinnäytteessä esiintyi surviaissääskiä 51 kappaletta, polttiaisia 3 kappaletta ja vesipunkteja

yksi kappaale. Heposelkä 4. havaintopaikan pohjaeläinnäytteessä 20.4.2013 oli kaksi kappaletta surviaissääsken toukkia.

Havaintopaikan 5. pohjaeläinnäytteenoton tulokset 25.4.2013 ilmenevät kuvios-
ta 3. Eniten näytteestä löytyi surviaissääskiä, joita oli 105 kappaletta ja 79 %
koko kappalemäärästä. Seuraavaksi eniten oli vesipunkteja (18 kpl), vesiper-
hosia (4 kpl) ja kotiloita, päiväkorennoja ja polttiaisia kaksi kappaletta kutakin.
Yhteensä näytteessä oli eutrofian indikaattorilajeja 80 %, mesotrofian 1% ja oli-
gotrofian 19 %.



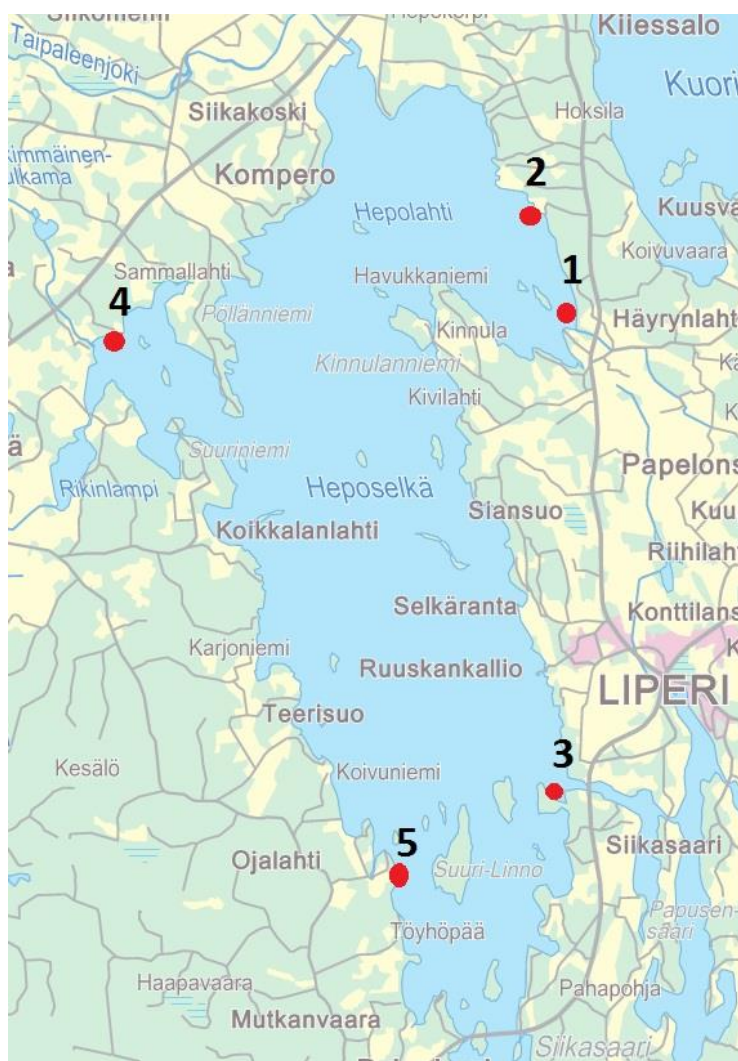
Kuvio 3. Heposelän havaintopaikan 5. pohjaeläinnäytteenoton tuloksien kappale-
määrien jakautuminen prosentuaalisesti

4.1.3 Heposelän näytteenottoaikkojen sedimenttitutkimus

Heposelällä keväällä 2013 tutkittujen näytteenottoaikkojen 1-5 (kuva 6) poh-
jasedimenttinäytteenoton tulokset löytyvät liitteistä 8 ja 9. Havaintopaikalla 1
orgaanista ainetta sisältävän kerroksen paksuus vaihteli välillä 5 - 16 cm. Tä-
män jälkeen pohjassa tuli vastaan kiinteä savi. Sedimentin pintakerroksen pH-
arvo oli 7,2 ja redox-arvo (hapetus-pelkistys) +104 mV. Havaintopaikalla 2 or-
gaanista ainetta sisältävän kerroksen paksuus oli 1,5 metrin syvyydellä vain 3

senttimetriä ja rannassa sitä ei ollut ollenkaan. Sedimentin pH-arvo 1,5 m:ssä oli 5,9 ja redox-potentiaali +230 mV.

Havaintopaikalla 3 sedimentin orgaanisen aineksen osuus vaihteli välillä 6-11 cm. Tämän orgaanisen kerroksen jälkeen sedimentissä alkoi puhdas savi. Sedimentin pintakerroksen redox-potentiaali oli -13 millivolttia ja pH 5,7. Havaintopaikalla 4 sedimentin orgaanisen aineksen osuus oli vain 1,5 - 5 cm luokkaa. Tästä syystä näytepaikalta ei saatu mitattua redox-potentiaalia. pH-arvo sedimentin pintakerroksessa oli 6,4. Havaintopaikalla 5 orgaanisen aineksen osuus sedimentistä oli 2 - 3 cm. Kovan, osittainen hiekkapitoisen pohjan takia paikalta ei myöskään saanut otettua redox-potentiaalinäytettä. Paikalla sedimentin pH 1,5 m:ssä oli 6,1.



Kuva 6. Heposelän sedimentti- sekä pohjaeläinnäytteenottoaikat 1-5 huhtikuussa 2013. (Kuva: Maanmittauslaitos 2013. Kohdetiedot: Ville Väisänen.)

4.2 Vedenlaadun tutkimuksen tulokset

4.2.1 Heposelän Kiessalon vedenlaatu

Kiessalossa otettiin vesinäytteitä kolmesta eri näytteenottopaikasta kolmena eri näytteenottokertana vuonna 2013 (ennen niittoa 18.8, niiton aikana 20.8 ja niiton jälkeen 4.9). Vesinäytteiden laboratorioanalyysit löytyvät liitteistä 13 - 15. Taulukosta 1 ilmenee Kiessalon niittoalueen vedenlaadun tulokset.

Taulukko 1. Heposelän Kiessalon niittoalueen vedenlaadun tulokset

Suure Pvm	PTOT µg/l	NTOT µg/l	TURB FNU	O2D mg/l	TEMP °C
18.8.2013	17	400	5.8	7.6	17.8
20.8.2013	13	320	6.4	8.9	19.0
4.9.2013	11	370	2.2	8.2	16.0

4.2.2 Heposelän Selkärannan vedenlaatu

Selkärannassa otettiin vesinäytteitä kolmesta eri näytteenottopaikasta kolmena eri näytteenottokertana vuonna 2013 (ennen niittoa 18.8, niiton aikana 21.8 ja niiton jälkeen 5.9). Vesinäytteiden laboratorioanalyysit löytyvät liitteistä 13 - 15. Taulukosta 2 ilmenee Selkärannan vesinäytteenoton tulokset.

Taulukko 2. Heposelän Selkärannan niittoalueen vedenlaadun tulokset

Suure Pvm	PTOT µg/l	NTOT µg/l	TURB FNU	O2D mg/l	TEMP °C
18.8.2013	13	410	2.7	6.7	18.4
21.8.2013	13	370	3.4	8.6	20.6
5.9.2013	11	360	1.7	8.4	18.1

4.2.3 Heposelän Likokannan vedenlaatu

Likokannassa otettiin vesinäytteitä kolmesta eri näytteenottopaikasta kolmena eri näytteenottokertana vuonna 2013 (ennen niittoa 18.8, niiton aikana 21.8 ja niiton jälkeen 5.9). Vesinäytteiden laboratorioanalyysit löytyvät liitteistä 13 - 15. Taulukosta 3 ilmenee Likokannan vesinäytteenoton tulokset.

Taulukko 3. Heposelän Likokannan niittoalueen vedenlaadun tulokset

Suure Pvm	PTOT µg/l	NTOT µg/l	TURB FNU	O2D mg/l	TEMP °C
18.8.2013	12	400	2.7	6.9	18.6
21.8.2013	25	450	5.6	7.0	19.1
5.9.2013	17	420	2.5	7.5	17.0

4.3 Piilevätutkimus

Taulukosta 4 ilmenee piilevänäytteenotossa löytyneet runsaimmat lajit. Heposelän Likokannan piilevänäytteenotossa löytyi 416 kappaletta piilevien kuorenpuolikkaita ja 28 kappaletta eri piilevä-taksonia. IPS-arvo paikalla oli 16,5, joka kertoo alueen ekologisen laatuluokan (liite 12).

Taulukko 4. Heposelän Likokannan piilevänäytteenoton tulokset

Paikka	Pvm	Runsaimmat lajit	Koordinaatit (YKJ)	
			Itä	Pohjoinen
Likokanta	15.9.2012	<i>Tabellaria flocculosa</i>	3621290	6936278
Likokanta	15.9.2012	<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>danica</i> .	3621290	6936278
Likokanta	15.9.2012	<i>Nitzschia</i>	3621290	6936278

4.4 Niittotyöajan seurannan tulokset

Taulukossa 5 on selvitetty eri työvaiheisiin kulunut aika niittopaikoilla. Kuluneen työajan vaihteluväli kurottajalla sekä pihtikauhalla 40-kuutioiseen rehukärrtiin nostettuna oli 24 - 45 minuuttia. Keskiarvo kuorman täyttämiseen oli 34 minuuttia. Kuluneen työajan vaihteluväli traktorilla sekä tukkikouralla 12-kuutioiseen rehukärrtiin nostettuna oli 8 - 33 minuuttia. Keskiarvo kuorman täyttämiseen oli 17 minuuttia. Niittotyöhön Truxor-niittokoneella kului hehtaaria kohden keskimäärin 136 minuuttia. Keruutyöhön Truxor-niittokoneella sekä erillisellä keruu/haravaveneellä kului hehtaaria kohden keskimäärin 211 minuuttia.

Taulukko 5. Eri työvaiheisiin kulunut aika neljällä Järeä-hankkeen niittopaikalla

Työvaihe	Niittoaika (minuuttia)	Kuormausaika (minuuttia)	Keruu-aika (minuuttia)
Paikka			
Marjala	315	156	630
Kiessalo	505	180	830
Selkäranta	185	180	195
Muljula	345	281	430

5 Tulosten tarkastelu

5.1 Pohjaeläimet ja sedimentti

Syyskuussa 2012 otetuissa pohjaeläinnäytteissä (taulukot 1 - 2) löytyi pohjaeläimiä verrattain vähän, mikä oli osittain seurausta korkeasta vedenkorkeudesta, minkä takia näyte jouduttiin ottamaan paikalta, jossa normaalisti on maata. Likokannan pohjaeläinnäytteissä löytyi eniten kaksisiipisiä surviaissääskiä (*Chironomidae*), joita oli 69 % koko taksonien määrästä. Harvasukamatoja (*Stylaria lacustris*) oli 8 % sekä siiroja (*Asellus aquaticus*) 7 %. Surviaissääsket sekä harvasukamadot indikoivat eutrofista eli rehevää ja vesisiira mesotrofista eli keskiravinteista veden laatua (Tossavainen 2013).

Selkärannan pohjaeläinnäytteissä eniten lajeja edustivat päiväkorennot (*Caenis vulgata*) 28 %, kaksisiipiset surviaissääsket (*Chironomidae*) 19 % sekä har-

vasukamadot (*Stylaria lacustris*) 15 %. Vaikka alueella oli eutrofiaa indikoivia kaksisiipisiä sekä harvasukamatoja, niin alueella eli myös oligotrofiaa eli vähäravinteisuutta ilmentäviä lajeja eli päiväkorentoja, joka kertoo siitä että pohjan laatu on paremmassa kunnossa kuin esimerkiksi Likokannassa (Tossavainen 2013).

Ympäröivällä rantahabitaatilla havaittiin tutkimuksessa olevan vaikutusta havaintopaikkojen pohjan laatuun. Pohjaeläinmäärät havaintopaikoilla jäivät vähäisiksi, johtuen siitä että oikeaoppisesti näytteitä olisi pitänyt ottaa kolme rinnakkaista. Heposelän havaintopaikalla yksi oli parhaimmillaan 16 senttimetriä orgaanista ainetta, joka on eniten kaikista havaintopaikoista. Tämä voi johtua siitä, että lähelle laskeva puro tuo kiintoainesta mukanaan, ja se kerrostuu alueelle. Havaintopaikalla oli pohjaeläimistöä todella vähän, surviaissääsken toukkia sekä harvasukasmatoja, jotka ovat rehevöitymisen indikaattorilajeja. Myös redox- potentiaalın arvo +104 mV kertoo siitä, että pohjan tila on huono. Alue oli tiheän ruovikon peittämä, ja rannan tuntumassa pohjaan oli keräytynyt mädäntynyttä ruokomassaa. Näytteenotossa pohjasta noussut rikkivedyn haju kertoo pohjan sedimentin hapettomuudesta.

Havaintopaikka kaksi sijaitsi kivikkoisen rannan läheisyydessä, jonka läheisestä valuma-alueesta suurin osa oli vanhaa metsämaata. Tällä voi olla vaikutusta siihen, että alueella ei ollut orgaanista ainetta rannassa ollenkaan ja hapetus-pelkistys arvokin oli kohtalainen, +230 mV. Toisaalta paikalta ei saatu pohjaeläinnäytteenotossa kuin harvasukamatoja, joka voi johtua siitä että näytteenottimeen jäi vähänlaisesti pohjaeläimiä johtuen vähäisestä orgaanisen aineksen määrästä. Järviruokoa alueella kasvoi harvakseltaan, ja rantavyöhykkeellä niitä ei ollut ollenkaan. Tämä johtua siitä, että ranta oli hyvin kivikoinen ja karu.

Havaintopaikka kolme sijaitsi suojaisessa lahdessa, joka oli lähes kokonaan järviruovikon peitossa. Suojaisuuden ja järviruovikon aiheuttaman veden vaihtumisen estymisen seurauksena oli myös orgaanisen aineksen osuus pohjan sedimentistä suurimmillaan 13 senttimetriä. Myös hapetus-pelkistys-arvo (-13 mV) kertoo siitä, että pohjan sedimentti on hapettomassa tilassa ja sieltä pääsee liukenemaan alusveteen fosforia. Havaintopaikan kolme pohjasedimentissä

oli pelkästään eutrofiaa indikoivia pohjaeläimiä, joista suurin osa oli surviaissääsken toukkia.

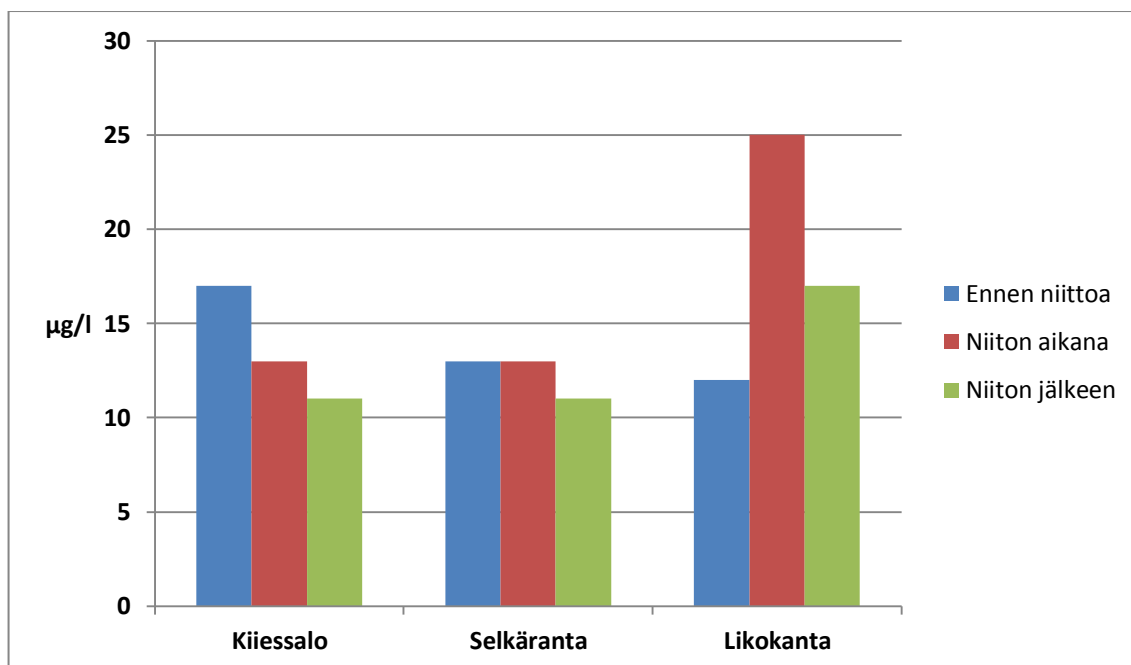
Havaintopaikalla neljän orgaanisen aineksen osuus oli vähäinen, vaikka alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien peltojen arveltiin alun perin vaikuttavan pohjan liettymiseen enemmänkin. Järviruokoa paikalla kasvoi vain harvakseltaan. Pohjaeläimistä alueelta ei löytynyt kuin vähäisiä määriä harvasukamotoja, jotka indikoivat rehevyyttä. Havaintopaikka viisi sijaitsi tuoreen kangasmetsän reunalla, joka on saattanut vaikuttaa siihen, että orgaanista ainetta ei paikalle ollut kertynyt kuin muutaman senttimetrin verran. 78 % pohjaeläimistä oli eutrofiaa indikoivia surviaissääsken toukkia, mutta myös oligotrofian indikaattorilajeja, kuten vesiperhosen toukkia sekä vesikirppuja löytyi näytteestä.

Havaintopaikkojen 1 - 5 sedimentin pH-arvo vaihteli välillä 5,7 - 7,2. Tämä kertoo siitä, että pohjan laatu oli havaintopaikoilla happamuuden osalta kohtuullisessa kunnossa. Kaikkien vaativampien lajien, kuten lohensukuisten kalojen sekä kotiloiden ja simpukoiden happamuuden siedon alaraja on noin 5,8 (Tossavainen 2012b). Redox-potentiaali eli hapetus-pelkistys- arvo vaihteli havaintopaikoilla välillä -13 mV - +230 mV, joka kertoo siitä, että kaikilla näytteenotto- paikoilla pohjasta pääsee liukenemaan alusveteen fosforia. Alaraja pohjan fosforin liukenemiselle on noin +300 mV. Lisäksi muikun ja useamman muunkin kalalajien mätimunien kehittymisen kriittinen raja-arvo on tutkimuksien mukaan +240 mV, joten pohjan laatu kaikilla havaintopaikoilla on tämän perusteella huonossa tilassa (Tossavainen 2012a). Huolimatta pohjasedimentin huonosta kunnosta lähes kaikilla havaintopaikoilla ei orgaanisen aineksen kerääntymistä ollut juurikaan tapahtunut havaintopaikoilla. Orgaanisen aineksen osuus pohjasedimentistä vaihteli välillä 0 - 16 cm.

5.2 Niittojen vaikutukset vedenlaatuun Heposelän näytteenottopaikoilla

5.2.1 Kokonaisfosfori

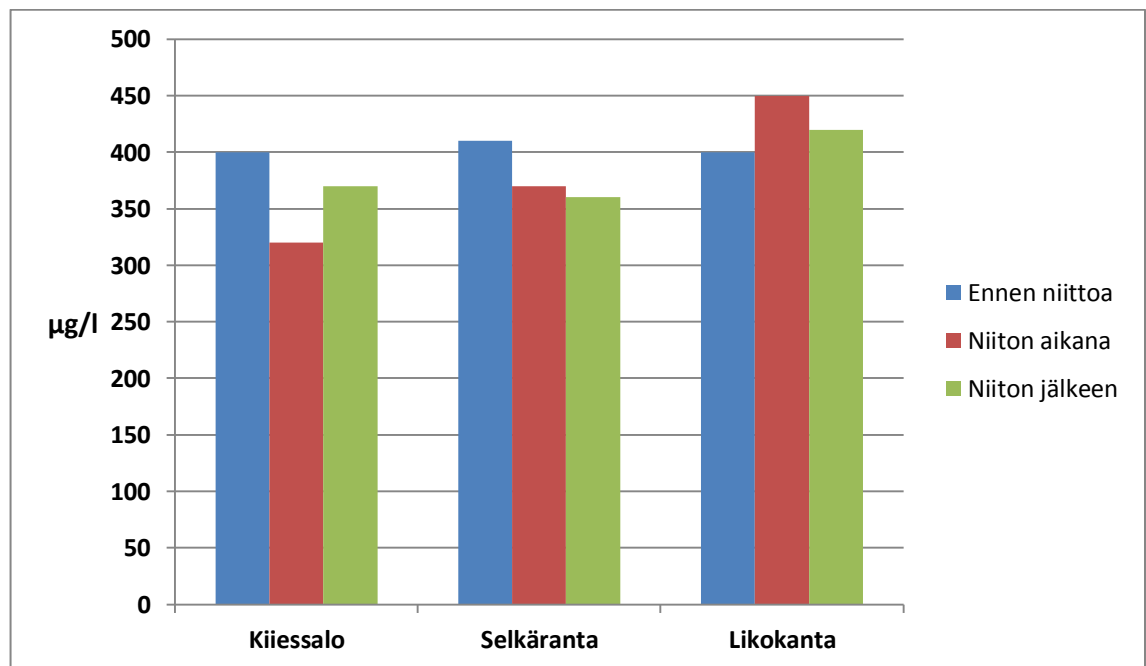
Kuviosta 4 nähtävistä veden kokonaisfosforipitoisuuksista voidaan päätellä, ettei vedenlaadussa kokonaisfosforin osalta niittojen vaikutuksesta ole tapahtunut suuriakaan muutoksia. Kokonaisfosforipitoisuus on jopa laskenut Kiessalossa niiton aikana tapahtuneen mittauksen aikana. Tämä on kuitenkin johtunut ulko-puolisesta tekijästä, koska havainto toistuu myös ulappa- sekä vertailualueella. Ainoastaan Likokannassa niitonaikainen fosforipitoisuus on korkeampi kuin ennen ja jälkeen niittoa otettujen näytteiden. Tämä kuitenkin johtuu todennäköisemmin luonnollisesta vaihtelusta kuin niitosta, koska myös vertailualueen fosforipitoisuus on noussut samassa suhteessa. Näiden tulosten perusteella juuri-paineen kautta tapahtuva fosforin purkaantumista ei juuri esiinny, tai se on todella vähäistä kokonaisfosforin osalta. Kokonaisfosforipitoisuuden arvot ovat kaikilla niitopaikoilla mesotrofisella eli lievästi rehevöityneellä tasolla. Vaihteluväli mesotrofiselle vedelle on 10 - 35 µg/l (Tossavainen 2009, 38).



Kuvio 4. Heposelän havaintopaikkojen kokonaisfosforipitoisuuksien muutokset niittoalueilla

5.2.2 Kokonaistyyppi

Kokonaistyyppipitoisuuksien perusteella Heposelän näytteenottoaikoilla ei ole tapahtunut merkittäviä tyyppipitoisuuksien nousua niittojen johdosta. Kuviosta 5 näkyy, että Likokannan kokonaistyyppipitoisuus nousi 400 µg:sta 450 µg:aan, mutta palasi lähes normaalille tasolle niittojen jälkeen. Muilla niittoalueilla tyyppipitoisuus laski niittojen aikana. Typen pitoisuuksien muutokset ovatkin luultavasti luonnon omaa vaihtelua, koska muutokset ovat samansuuntaisia myös ulappa- sekä verrokkialueilla. Kokonaistyyppipitoisuuksien vuosikeskipitoisuuksien mukaan havaintopaikkojen rehevyystaso on oligotrofian ja mesotrofian rajamailla, yli 400 µg/l ollessa mesotrofinen (Tossavainen 2009, 39).

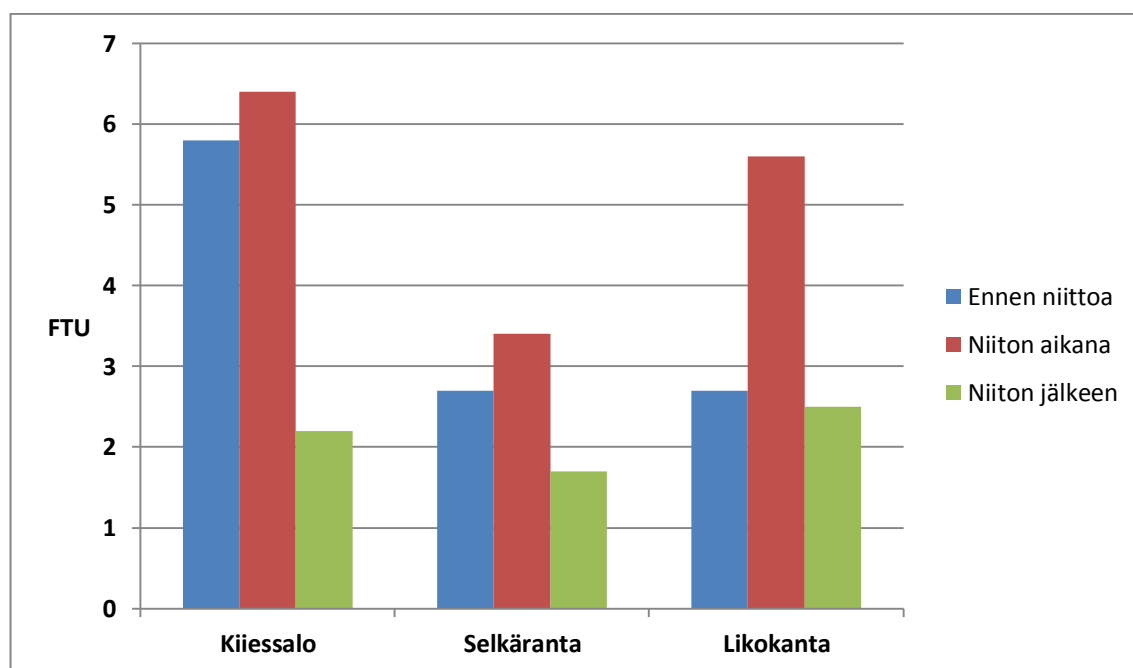


Kuvio 5. Heposelän havaintopaikkojen kokonaistyyppipitoisuuksien muutokset niittoalueilla

5.2.3 Sameus

Niitosta aiheutuvaa sameuden lisääntymistä tapahtui niittoalueella vähänlaisesti, ja sekin oli vain väliaikaista. Kuten kuviosta 6 näemme, niin ainoastaan Likokannassa niiton aikaisen sameuden pitoisuudet ovat nousseet selvästi. Viikko niittojen jälkeen sameustaso oli normaalilla tasolla ja jopa sen alle, joten tämän perusteella sameuden nousu niittojen seurauksesta on todella lyhytaikaista.

Kiessalossa ja Selkärannalla sameuden tason nousu niiton aikana oli niin vähäistä, ettei sillä ollut vedenlaatuun suurtakaan merkitystä. Likokannan niittoalueen sameuden nousu voi olla myös luonnollista vaihtelua, koska liitteistä 13–15 näemme, että myös vertailualueella on tapahtunut sameuden nousua lähes samaisessa suhteessa kuin niittoalueella. Veden sameustason vaihteluväli lievästi samealle vedelle on 1 - 5 FTU, mille alueelle osuu suurin osa mitatuista arvoista (Tossavainen 2009, 56).

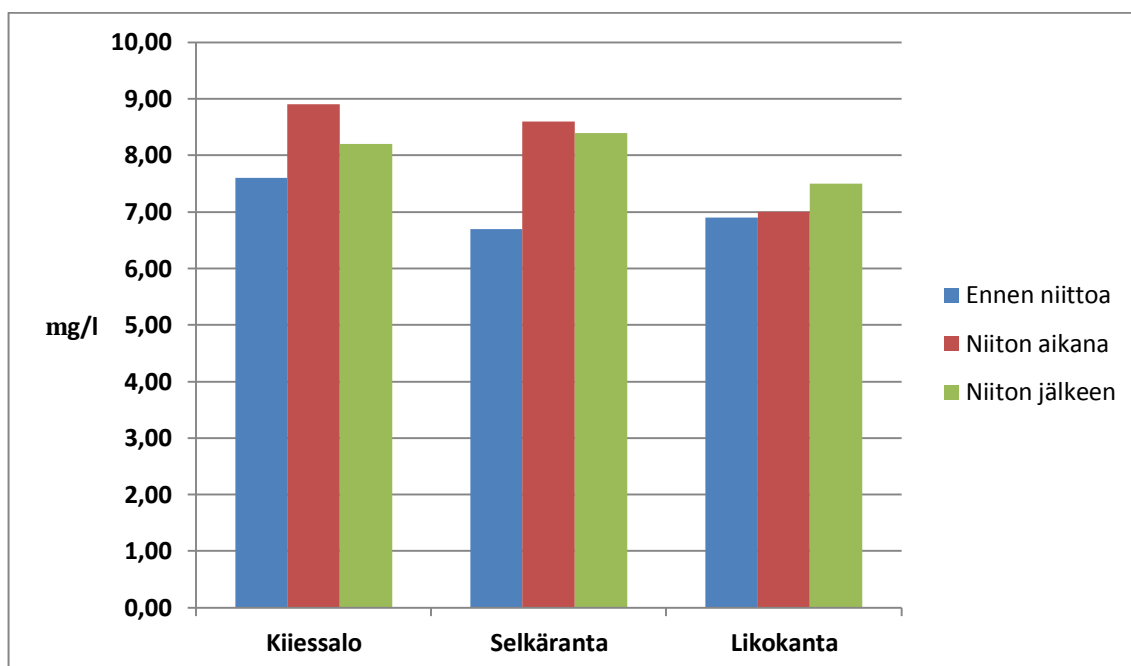


Kuvio 6. Heposelän havaintopaikkojen sameuden muutokset niittoalueilla

5.2.4 Happipitoisuus

Happipitoisuuksien muutokset havaintopaikoilla eivät olleet kovinkaan merkittäviä, kun verrataan happipitoisuuksia ennen ja jälkeen niittojen. Kuviosta 7 voidaan nähdä, että Likokannassa happipitoisuus pysyi koko tarkastelujakson aikana lähes samassa. Kiessalossa sekä Selkärannalla happipitoisuus nousi noin yhden mg:n verran niittojen aikana, mikä voi johtua siitä, että niittokoneen moottori hapettaa vettä alueella jonkin verran. Niittojätteen ja orgaanisen aineksen aiheuttamaa happipitoisuuden laskua ei tapahtunut millään havaintopaikalla, vaan happipitoisuus oli kaikilla paikoilla parempi kuin ennen niittoa. Tämä on todennäköisesti seurausta niittojen aiheuttamasta parantuneesta veden virtauk-

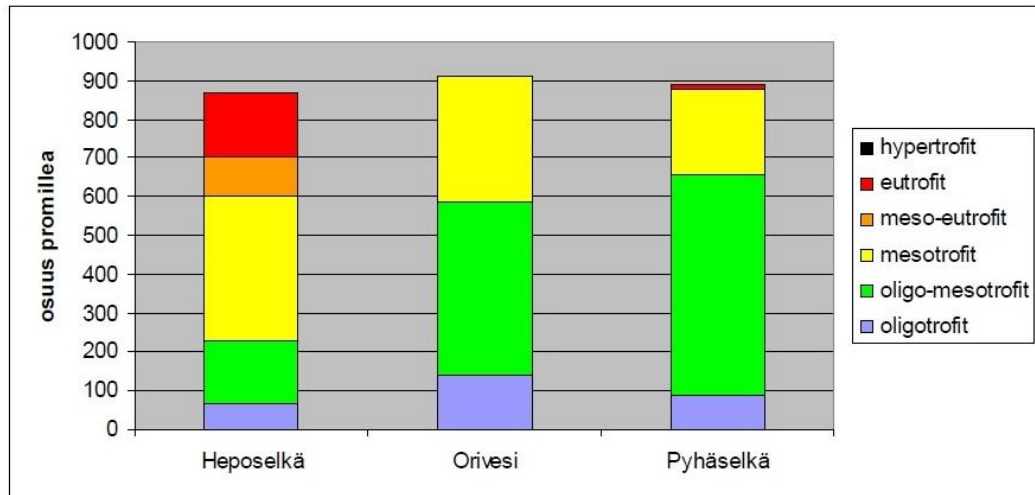
sesta. Lähes kaikille kalalajeille optimaalinen happipitoisuus on 7 - 11 mg/l, joka täyttyy melkein jokaisella havaintopaikalla (Tossavainen 2009, 47).



Kuvio 7. Heposelän havaintopaikkojen happipitoisuuden muutokset niittoalueilla.

5.3 Piilevä

Kuvasta 7 ilmenee Heposelän Likokannan piilevänäytteenoton keskeiset tulokset. Piilevänäytteen perusteella ekologinen laatuluokka alueella on hyvä. Näytteessä esiintyi merkittävästi myös eutrofiaa ilmentäviä lajeja, mitkä viittaavat kohtalaiseen veden ravinteisuuteen. (Ecomonitor 2012.)

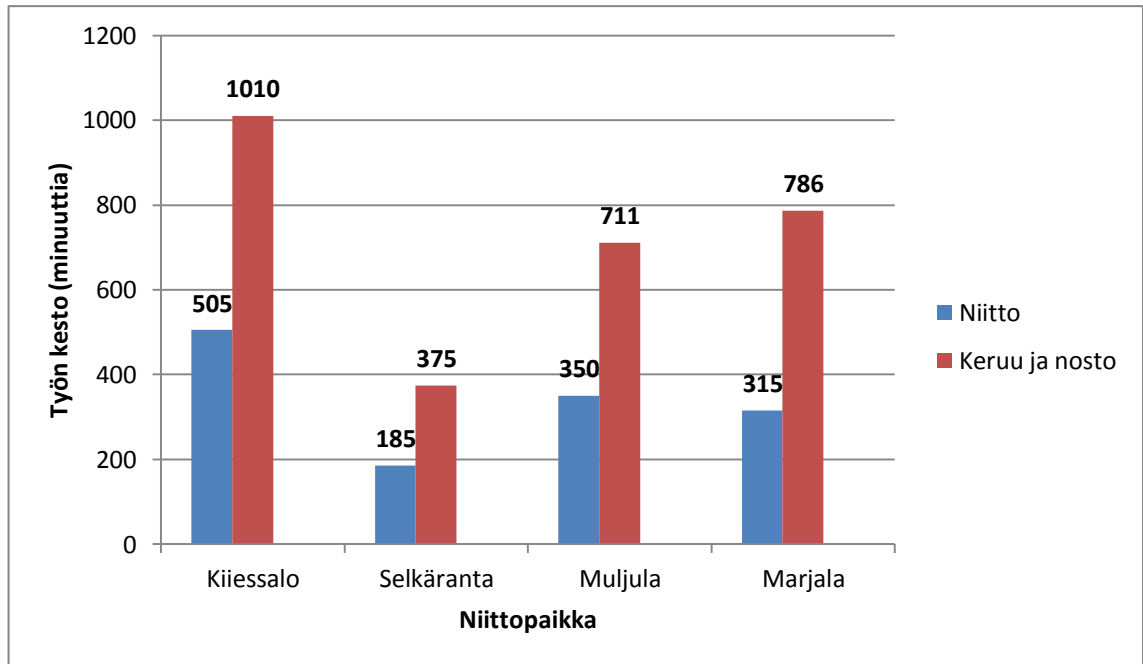


Kuva 7. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen (%) eri trofiatasoja suosiviin lajeihin. (Kuva: Ecomonitor.)

5.4 Niittojen vaatimat resurssit

5.4.1 Työajan jakautuminen eri työvaiheisiin

Kuviosta 8 voidaan havaita, että niiton sekä keruun ja noston välinen työajan suhde on hyvin lähellä Lakson ja Ulvin (2005, 267) mainitsemaa ajankäyttöä, jonka mukaan järviruo'on keruu sekä nosto vievät noin kaksinkertaisen työajan suhteessa niittoon. Kießalon, Marjalan, Muljulan ja Selkärannan niittopaikoilla näiden kahden työvaiheen suhteeksi tuli keskiarvoisesti laskettuna 2,13. Niiton ja korjuun suhteeseen vaikuttaa myös niitettävän ruovikon tiheys, jota ei kuitenkaan otettu huomioon tutkimuksessa.



Kuvio 8. Niittoon sekä keruuseen ja nostoon kuluneen työajan suhde neljällä eri Järeä-hankkeen niittopaikalla

5.4.2 Nostotyöhön käytettyjen koneiden työtehokkuuden vertailu

Traktorin ja tukkikouran (kuva 8) työtehokkuus oli 44 m^3 kuormattua järviruokoa tunnissa. Yhteensä yhdellä niittopaikalla yhdistelmällä meni 281 minuuttia 17 kuorman nostamiseen vedestä. Yhden peräkärryn tilavuus oli 12 m^3 . Traktorin etuna nostotyössä oli, että se pystyi peruuttamaan suoraan veteen, eikä sen tarvinnut liikkua olleenkaan paikaltaan.



Kuva 8. Traktorin ja tukkikouran yhdistelmä kuormaamassa järviruokoa peräkär-
ryyn. (Kuva: Ville Väisänen.)

Kurottajan ja pihtikouran (kuva 9) työtehokkuus oli 56 m^3 kuormattua järviruokoa tunnissa. Yhteensä kolmella niitopaikalla yhdistelmällä meni aikaa työhön 516 minuuttia, jonka aikana se sai tehtyä 12 kuormaa 40 m^3 :n peräkärriin. Vaikka kurottaja joutui liikkumaan edestakaisin rannan ja peräkärriin väliä, niin työskentely oli silti tehokasta suuren nostopotentialin vuoksi.



Kuva 9. Pihtikouralla varustettu kurottaja saa nostettua kerralla suuren kasan järviruokoa. (Kuva: Ville Väisänen.)

Työtehokkuuden vertailussa pihtikouralla varustettu kurottaja oli tehokkaampi, sen lastatessa tunnissa 12 m^3 järviruokoa enemmän kuin traktorin ja tukkikouran yhdistelmä. Prosenttimääräisesti laskettuna kurottajan ja pihtikouran yhdistelmä oli noin 30 % tehokkaampi kuin traktori ja tukkikoura.

6 Johtopäätökset

6.1 Pohjaeläimet ja sedimentti

Tutkimuksessa tehdyn pohjaeläin- sekä sedimenttinäytteenoton perusteella järviruoko kasvaa hyvin monenlaisilla kasvualustoilla, eikä pohjan sedimentin kunnolla näytä tämän tutkimuksen perusteella olevan suurempaa vaikutusta järviruokoon menestymiseen alueella. Järviruokoa kasvoi tutkimusalueilla yhtäläisesti niin lähes hapettomissa ja liejuisissa sedimenteissä kuin hiekkaisissa ja sedi-

mentiltään vähäisiä määriä orgaanista ainetta sisältävissä pohjissa. Ainoastaan kivikkoisilla rannoilla järviruo'on kasvu näytti olevan vähäisempää. Myös pohjaeläinten määrä ja laatu havaintopaikoilla vaihtelivat suuresti riippuen sedimentin laadusta. Kaiken kaikkiaan voidaan sanoa, että suurin osa Heposelän näytteenottoaikojen sedimenteistä oli huonossa tilassa. Tämä ilmeni tutkimuksessa mm. vähäisillä pohjaeläinmäärillä sekä redox-potentiaalin matalina arvoina, jotka kertovat että sedimenttiin sitoutunut fosfori pääsee liukenemaan päällysveteen.

6.2 Vedenlaatu

Tutkimuksen tuloksien perusteella järviruo'on niitosta aiheutuva vedenlaadun hetkittäinen heikkeneminen on vähäisempää kuin mitä kirjallisuudessa (mm. Pusa 2009, 8 ja Ulvi & Lakso 2005, 261–262) mainitaan. Mikään mitatuista vedenlaadun indikaattoreista ei noussut niiton seurauksesta merkittävästi, ja toisaalta suureiden arvot laskivat hyvin nopeasti niittojen jälkeen. Tutkimuksessa mitattujen suureiden vaihtelu johtuu mitä todennäköisimmin luonnollisesta veden laadun vaihtelusta, johon vaikuttavat mm. vuodenaika, lämpötila, veden virtaukset sekä vallitsevat sääolot ym. Myös ulappa- sekä vertailualueiden näytteenottojen tulokset puoltavat tätä, koska arvot vaihtelivat useilla paikoilla samassa suhteessa. Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että Heposelän niittopaikoilla vedenlaatu oli lähes kaikkien indikaattorien osalta mesotrofisella eli lievästi rehevöityneellä tasolla, eikä niittojen toteuttaminen vaikuttanut merkittävässä määrin tähän.

Järviruo'on niiton myönteisistä vedenlaadun vaikutuksista ei juurikaan voitu tehdä päätelmiä tämän tutkimuksen aikana. Ainoastaan happipitoisuuden nousu kaikilla havaintopaikoilla oli selvä merkki siitä, että järviruo'on niitot parantavat veden vaihtuvuutta alueella ja tätä kautta parantavat happipitoisuutta. Tutkimuksen aikaväli oli liian pieni, jotta muutoksista voitaisiin tehdä päätelmiä suuntaan tai toiseen. Niiton vaikutuksista muihin vedenlaadun mittareihin tarvitaan pidemmän aikavälin seurantaa, jolloin voitaisiin tehdä suurempia johtopäätöksiä vedenlaadun muutoksista.

6.3 Niittojen vaatimat resurssit

Tutkimus vahvisti entisestään käsitystä siitä, että eniten resursseja vievä työvaihe järviruo'on korjuuketjussa on sen kerääminen sekä nostaminen ylös vedestä. Tämä nostaa myös niittämisen kustannuksia merkittävästi, joten erityisesti tämän vaiheen suunnitteluun ja valmisteluun kannattaa käyttää aikaa.

Huomioitavia asioita korjuun suunnitteluun ovat mm. nostopaikan valinta. Nostopaikka tulisi valita mahdollisimman läheltä niittoaluetta, ettei niittourakoitsijan tarvitse työntää ruokomassaa kovinkaan pitkiä matkoja nostopaikalle. Liian pitkä matka niittoalueelta nostopaikalle vie aikaa itse niittämiseltä.

Myös nostopaikan maaperä kannattaa ottaa jossain määrin huomioon, koska pahimmassa tapauksessa nostotyön suorittava kone voi jäädä kiinni esimerkiksi pettevällä savimaalla. Jos mahdollista nostopaikkaa ei ole valmiina alueella, täytyy se tehdä raivaamalla puut ja mahdolliset esteet nostokoneen tieltä, ennen kuin niitto tapahtuu. Nostopaikkaa valittaessa tulisi myös ottaa huomioon, minkälainen tie paikalle kulkee. Jos rannassa ei ole kääntöpaikkaa esimerkiksi traktorille ja perävaunulle, niin yhdistelmä joutuu peruuttamaan paikalle, joka hidastaa työtä entisestään. Tärkeätä olisi myös valita mahdollisimman suuria ja yhtenäisiä sekä mahdollisimman lähellä toisiaan olevia niittoalueita, koska koneiden lastaaminen ja kuljetus nostavat kokonaiskustannuksia merkittävästi.

Jos nostotyön ja niittämisen suorittaa eri urakoitsija, kannattaa sopia ajankohdasta, jolloin nostotyö aloitetaan. Muuten saattaa käydä niin, että ranta tulee niin täyteen ruokomassaa, ettei niittämistä voida enää jatkaa rannan tukkeutuessa. Nostotyön sujuvuuteen vaikuttaa myös etäisyys nostopaikalta ruokomassan sijoituspaikalle. Jos matka on vähänkin pitempi, sujuu työ huomattavasti nopeammin, jos käytössä on kaksi konetta, jotka kuljettavat massaa. Jos käytössä on vain yksi kone, niin nostotyön suorittava kone seisoo toimettona sen ajan, kun ruokomassa kuljetetaan sijoituspaikalle ja kone ajaa takaisin.

Niittopaikan maastonmuodoilla sekä luonteella on suurin merkitys itse niiton sujuvuuteen. Ruovikon tiheydellä on suurin vaikutus leikkuunopeuteen, koska todella tiheässä ruovikossa niittokone joutuu ajamaan suhteellisen hitaasti. Kai-

kista parhain niittopaikka on loivasti syvenevä ranta, jossa ei ole suuria kivikoita tai muuta isompaa kasvillisuutta vedessä. Rannan on hyvä olla riittävän syvä, että ruokomassan työntäminen rantaan on mahdollista vedenpintaa pitkin. Suurimmat ongelmat aiheuttavat uppotukit sekä kelluvat kasvillisuusryppäät, joiden läpi niittokoneet eivät pääse. Nämä voivat aiheuttaa vahinkoa niittokoneelle, koska niitä ei aina välttämättä huomaa veden pinnan alta. Niittokoneen rikki meneminen ja korjaaminen viivyttävät aina työtä, joka taas nostaa kustannuksia. Niittoalueen tarkastaminen ja alueen luonteesta informoiminen urakoitsijalle on tärkeää, että työskentely sujuisi sujuvasti ja ongelmitta.

7 Päätäntä

7.1 Niittämisen nykytilanne

Vielä nykyisellään järviruo'on niittämistä Suomessa ei suoriteta kovinkaan paljon, vaikka mahdollisia niittokohteita sekä niitoista kiinnostuneita mökkiläisiä sekä rantakiinteistöjen omistajia on varmasti todella paljon. Tähän ovat syinä mm. vähäinen niittourakoitsijoiden määrä ja tekijöiden tuntemattomuus sekä kustannukset, jotka nähdään olevan rantakiinteistön kunnossapitoon suhteessa liian isot. Niittourakoita suorittavien yritysten määrä Suomessa on joitakin kymmeniä, ja niistäkin suurin osa suorittaa niittoja sivutoimisesti. Myös sesonkiaika niittämisen toteuttamiseen on todella lyhyt, noin heinäkuun alusta elokuun loppuun. Tämä yhdistettynä korkeisiin niittokoneiden hankintahintoihin, ei tee työstä kovinkaan tuottoisaa. Myös tämän takia yritykset joutuvat pitämään työllä suhteellisen kovaa hintaa, yleensä sadasta eurosta ylöspäin tunnilta. Tähän vielä lisättynä korjuu- sekä kuljetuskustannukset niittomassalle, niin tavalliselle mökkiläiselle tapahtuva hehtaarin tai korkeintaan kahden niitto on usean sadan euron arvoinen sijoitus. Niitosta saatava hyöty on usein myös hyvin lyhytikäinen, koska järviruoko kasvaa yleensä takaisin jopa samana kesänä, ellei omistaja sitoudu leikkaamaan rantaansa useampana vuonna peräkkäin. Ongelmaksi nähdään usein myös ruokomassan loppusijoitus, koska sopivia alueita tähän tarkoitukseen ei mökkiläisillä yleensä ole.

7.2 Niittämisen yleistymisen mahdollisuudet

Nykyisellään järviruo'on jatkokäyttö on hyvin vähäistä. Yleensä se vain läjitetään sopivalle alueelle ja jätetään maatumaan. Jos ruokomassalle löytyisi sopivaa jatkokäyttöä, saataisiin siitä myös jotain hyötyä niin taloudellisesti, kuin ympäristönkin suhteen. Järviruo'koa kasvaa Suomen vesistöissä valtavia määriä, joten tämä olisi iso potentiaali hyödyntää. JÄREÄ-projektin yhteydessä on tutkittu järviruo'on jatkokäyttömahdollisuuksia ja on tultu siihen lopputulokseen, että suunniteltu bioenergiakäyttö ei ainakaan nykyisellään sovellu kovinkaan hyvin bioenergiaksi käytettäväksi, järviruo'on ominaisuuksien puolesta. Yhdeksi mahdollisuudeksi järviruokomassan jatkokäytölle on kuitenkin tutkittu olevan massan hyödyntäminen kasvihuoneiden kasvualustoina. Tämä vähentäisi myös hiilidioksidipäästöjä, koska nykyisellään kasvihuoneissa käytetään turvetta, jonka kerääminen soista päästää ilmakehään hiilidioksidia.

Nykyisellään järviruo'on niittäminen ei ole taloudellisesti kannattavaa. Jos niittojen ympärille saataisiin luotua toimintamalli, jossa yhdistyisi järviruo'on niittäminen sekä sen jatkokäyttö, olisi mahdollista luoda järviruo'on niitoista tuottoisaa yritystoimintaa. Kun yhdistetään tähän vesistöjen virkistyskäytön sekä vesien laadun paraneminen, niin voitaisiin puhua monipuolisesta ympäristötoiminnasta. Tämä kuitenkin vaatii ehdottomasti sen, että järviruo'olle keksitään uusia käyttökohteita ja jo olemassa olevien käyttökohteita kehitetään eteenpäin. Jos tämänkaltaisen prosessi saataisiin toimimaan, loisi se uusia työpaikkoja sekä yrityksiä. Uusien yritysten mukaan tulo taas edesauttaisi niitto- ja keruulaitteiston tuotekehittelyä, jonka seurauksena laitteista tulisi entistä parempia ja tehokkaampia. Järviruo'on korjuun lisääntyminen lisäisi myös paikallisen työvoiman käyttöä järviruo'on korjuuketjussa. Myös tiedotuksen lisääminen järviruovikoiden niittämisestä, ympäristövaikutuksista ja käyttökohteista niin yrittäjille, kuin maanomistajillekin lisäisi varmasti innostusta järviruovikoiden niittoja kohtaan.

7.3 Toimenpidesuosituksset

Järviruo'on niittojen vaikutuksia veden laatuun, pohjaeläimiin, sedimenttiin ja monimuotoisuuteen on tähän mennessä tutkittu hyvin vähän. Asiasta tarvittai-

siin lisätutkimuksia, joiden perusteella voitaisiin arvioida järviruo'on niittämisen kokonaisvaikutuksia vesistöön. Tässä tutkimuksessa niittojen vaikutuksien tutkiminen pohjaeläimiin jäi vajavaiseksi, koska vertailevia näytteitä niittojen jälkeen ei pystytty ottamaan huomioon tässä työssä ajallisista syistä. Muita tärkeitä lisätutkimuksen kohteita olisivat mm. vaihtoehtoisten käyttötapojen etsiminen ruokobiomassalle, kestävän korjuun toteuttamisen suunnittelu sekä niitto- ja keruulaitteiston tuotekehittely. Myös niittojen suunnitteluun ja toimintatapaan tulisi kiinnittää erityishuomiota, että niitot vaikuttaisivat mahdollisimman vähän heikentävästi luonnon monimuotoisuuteen sekä vedenlaatuun. Näiden kaikkien avulla voitaisiin edistää järviruo'on niittämisen yleistymistä ja ruokobiomassan jatkokäytön lisääntymistä.

7.4 Tutkimuksen virhelähteet

Tutkimusten tuloksiin vaikuttavia virhelähteitä ovat mm. pohjaeläinnäytteenotossa Ekman-nostimella tapahtuva noston suorittaminen. Nostimen laukaiseminen liian aikaisin sekä nostimen kaatuminen pohjassa saavat aikaan sen, että nosto jää vajaaksi. Nämä vaikuttavat pohjaeläinten määrään näytteessä. Pohjaeläinten lukumäärä tutkimuksen havaintopaikalla jäi vähäiseksi, mikä johtui siitä että kultakin paikalta otettiin vain yksi pohjaeläinnäyte. Todellisen tiheyden saamiseksi näytteitä tulisi ottaa vähintään kolme rinnakkaista näytettä jokaiselta näytteenottopaikalta. Tähän ei kuitenkaan ryhdytty rahallisista ja ajallisista syistä. Potkuhaavilla otettujen pohjaeläinnäytteiden vähäiset pohjaeläinmäärät johtuivat vallitsevasta vesitilanteesta, koska näytteet jouduttiin ottamaan paikalta, missä normaalisti on maata.

Muita mahdollisia näytteenotossa tapahtuneita virhelähteitä ovat piilevänäytteiden ottaminen kasvien pinnalta. Suositus tähän on ottaa ne kivipinnoilta. Vesi-näytteenotossa osa happinäytteistä kestävästiin vasta laboratorioon vietäessä, mikä on saattanut vaikuttaa tuloksiin. Lisäksi vesinäytteenotossa muutama happeinäytepulloon jäi näytettä ottaessa epähuomiossa ilmakuplia.

Lähteet

- Alijoki, T. 2012. Järviruon korjuun yleistymisen edellytyksiä Suomessa. Turun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.
- Alijoki, T. 2013. Korret poikki ja pinoon. Järviruoko ja sen korjuutoiminnan edellytykset Suomessa. Turun ammattikorkeakoulu. Raportti. Tampere: Suomen yliopistopaino.
- Ecomonitor. Piilevämääritykset (Heposelkä, Orivesi, Pyhäselkä). Raportti. 26.11.2012.
- Huhta, A. 2008. Rantojen kaunistus vai kauhustus - järviruon (*Phragmites australis*) merkitys vesien laadulle. Turun ammattikorkeakoulu. Puheenvuoroja. Tampere: Tampereen yliopistopaino Oy.
- Hämeen ympäristökeskus. 2012. Järviruoko (*Phragmites australis*). <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=56639>. 3.10.2012.
- Ilmavirta, V. 1990. Järvien kunnostuksen ja hoidon perusteet. Helsinki: Yliopistopaino. s. 374 - 409.
- Itä-Suomen yliopisto. 2013. Järeä - järviruon pelletöinti. Raportti.
- Kolehmainen, J. Kemisti. Suomen ympäristökeskus. Sedimenttinäytteiden pH-tuloksia. Sähköpostiviesti. 23.4.2013 & 30.4.2013.
- Lindblom, K. 2010. Pesimälinnustoselvitys. Joensuun kaupunki. Raportti.
- Maanmittauslaitos. 2013. Avoimien aineistojen tiedostopalvelu.
- Pohjois-Karjalan ELY -keskus. 2010. Vesikunnostusten yleissuunnitelma – Viinijärvi- Höytiäisen alue sekä Heposelkä. Raportti
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. 2011a. Pohjaeläimistön jaottelua. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=112334>. 17.6.2011.
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. 2011b. Piilevät vedenlaadun ilmentäjinä. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=58697>. 17.6.2011.
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. 2011c. Pohjaeläimet. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=58932>. 17.6.2011.
- Spoof, J. Lehtori. Karelia-ammattikorkeakoulu. Tiedonanto sähköpostitse. 28.8.2013.
- Pusa, T. 2009. Vesikasvien niittojen vaikuttavuusselvitys. Etelä-Savon ympäristökeskus. Raportti.
- Suomen ympäristökeskus. 2011. Sedimentit. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=11431&lan=fi>. 18.3.2011.
- Suomen ympäristökeskus. 2012. Kultalevät. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=106325>. 31.8.2012.
- Suomen ympäristökeskus. 2013a. Järviruoko energiaksi, vesien tila paremmaksi Pohjois-Karjalassa (Heposelkä, Pyhäselkä, Ätäskö) (JÄREÄ) 2011-2013. http://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Jarviruoko_energiaksi_vesien_tila_paremmaksi_PohjoisKarjalassa_Heposelka_Pyhaselka_ja_Atasko_JAREA_20112013. 15.4.2013.
- Suomen ympäristökeskus. 2013b. JÄREÄ-hankkeen järvet. http://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Jarviruoko_energiaksi_vesien_tila_paremmaksi_PohjoisKarjalassa_Heposelka_Pyhaselka_ja_Atasko_JAREA_20112013/Hankejarvet. 15.4.2013.
- Karjalainen. 2013. Järviruokoa ei energiaksi vaan kasvihuoneisiin.

- <http://www.karjalainen.fi/uutiset/uutis-alueet/maakunta/item/30917-jarviruokoa-ei-energiaksi-vaan-kasvihuoneisiin>. 9.6.2013.
- Tossavainen, T. 2009. AY 6201 Limnologia. Luentorunko. 26.2.2009.
- Tossavainen, T. 2012a. Veden ja pohjasedimentin tärkeitä redox-potentiaalin raja-arvoja. Luentomoniste. 28.2.2012.
- Tossavainen, T. 2012b. Eri eliöryhmien happamuuden sieto. Luentomoniste. 28.2.2012.
- Tossavainen, T. 2013. Pohjaeläimistön tunnistusopas. Luentomoniste. 25.10.2013.
- Ulvi, T. & Lakso, E. 2005. Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. Helsinki: EDITA. s. 249 - 270.
- Uudenmaan ympäristökeskus. 2004. Veden laatu - veden fysikaalis-kemiallinen tila. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=39070&lan=fi>.
- Varsinais-Suomen ELY. Ohjeita vesikasvillisuuden niiton tekemiseen. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=9618&lan=fi>. 6.9.2012.
- Vesilaki 587/2011

Kartta Järeä-hankkeen niittopaikoista 2012-2013

Dno SYKE-2009-V-71



Eikeyntö-, tila- ja ympäristökeskus
Näkemykset, tulkinta- ja neuvonta



S Y K E

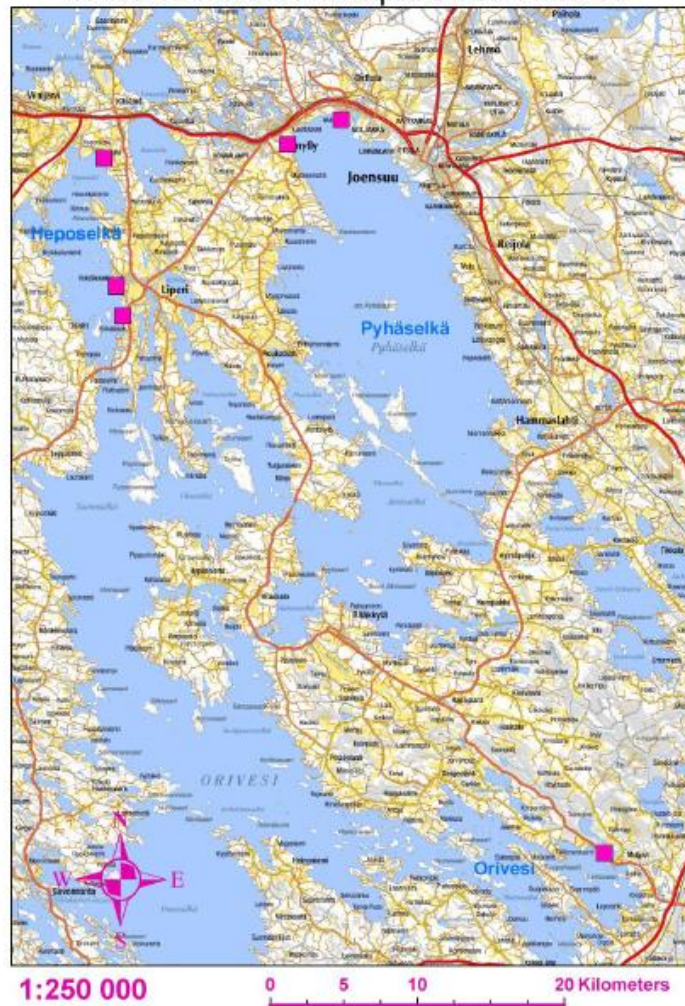
Joensuun
toimipaikka



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto
Euroopan sosiaalirahasto

28.11.2012

Järeä-hankkeen niittopaikat 2012-2013



Kartta 1. Niittokohteiden sijainti Pohjois-Karjalassa

Kartta Heposelän Kiessalon niittopaikasta



Kartta 4. Kiessalon mökkirannat (Heposelkä; 1,3 ha kesällä 2013)

Kartta Heposelän Liperin venerannan niittopaikasta



Kuva 2. Yleiskuva Liperin venerannasta. Karttaan on merkitty keskeisimmät kuvauksessa esillä olevat seikat.

Kartta Heposelän Likokannan niittopaikasta



Kartta 6. Likokanta Siikasalmessa (Heposelkä; 1 ha kesällä 2013)

Niittoilmoituslomake



RUOPPAUS- JA NIITTOILMOITUS

A. YHTEYSTIEDOT

Työn teettäjän (vastuuhenkilön) nimi	Puhelinnumero virka-aikana	Puhelinnumero muulloin
Katu-, postiosoite ja kunta	Sähköpostiosoite	

B. HANKEEN KUVAUS JA SIJAINTI

<input type="checkbox"/> ruoppaus <input type="checkbox"/> vesikasvillisuuden poisto/niitto, niitettävän alueen koko <input type="checkbox"/> kivien poisto <input type="checkbox"/> muu, mikä:			
Työkohteen osoite		Kunta	
Tilan nimi ja RN:o		Kaupunginosan / kylän nimi	
Vesialueen (järvi, järven osa) nimi		Tilan omistaja (jos eri kuin teettäjä)	
Kaivettavan alueen pituus (m) x leveys (m):	Kaivettavan alueen vesisyvyys (m) mitattuna keskivedenkorkeudella		Ruopattava massamäärä (m ³)
	ennen ruoppausta:	ruoppauksen jälkeen:	
Mahdollisten haittojen vähentäminen: Kohteen ympäröiminen suojaverholla: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei Ruopatun alueen sorastus: <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei			
Läjäytyspaikan sijainti sekä omistajan nimi ja osoite (etlei sama kuin työn teettäjä)			Läjäytysalueen pinta-ala (m ²)
Työn toteutustapa ja kesto (millä koneilla ja miten)		Ruoppausmassojen laatu <input type="checkbox"/> savi <input type="checkbox"/> lieju tai muta <input type="checkbox"/> sora tai hiekka <input type="checkbox"/> kivet <input type="checkbox"/> muu, mikä:	
Ruoppausmassojen jälkikäsittely <input type="checkbox"/> tasoitus ja maisemointi <input type="checkbox"/> imuruoppausallas <input type="checkbox"/> kalkitusmäärä: kg/m ³ <input type="checkbox"/> muu, mikä:			
Tiedossa olevat muut suunnitellut ruoppaukset ja niitot vaikutusalueella (tarvittaessa liite)			
Vesialueen kartoitustunnus ja nimi		Vesialueen yhteysthenkilö ja puh.	
Ilmoitus vesialueen omistajalle <input type="checkbox"/> on tehty (pvm)		<input type="checkbox"/> ei ole tehty	
Suostumus vesialueen omistajalta <input type="checkbox"/> on (liite)		<input type="checkbox"/> ei	
Suostumukset naapureilta: <input type="checkbox"/> on (liite)		<input type="checkbox"/> ei	
Tiedossa olevat suojele- ja rauhoitusalueet tai muut merkittävät luontoarvot			
Lisätietoja			
Pakolliset liitteet: <input type="checkbox"/> yleiskartta <input type="checkbox"/> suunnitelmapaketti tilanrajoiheen, johon merkitty ruopattava alue ja läjäytysalue tai rakenteet ja naapurikiinteistöjen omistajat			
Muut liitteet: <input type="checkbox"/> laskelmat imuruoppauksen läjäytysaltaasta <input type="checkbox"/> läjäytyspaikan omistajan suostumus <input type="checkbox"/> valokuvia kohteesta			

Paikka ja aika

Allekirjoitus

Kirjatut työajanseurantalomakkeet

TYÖAIKALOMAKE

Kirjaaja: VV

Niittopaikka: Kiessalo

Päivämäärä: 20-21.8.2013

Työvaihe	Alkamisaika	Päätymisaika	Keskeytyksen syy	Muuta
Niitto	9.15	9.50	Kiviä pohjassa	
Keruuvene	9.20	19.05		
Niitto	9.55	10.25		
Keruu	10.30	10.50		
Niitto	10.50	18.10		
1.kuormaus	12.05	12.45		
2.kuormaus	12.55	13.25		
3.kuormaus	14.45	15.30		
4.kuormaus	15.30	16.10	traktori jäi kiinni	
5.kuormaus		19.10		
Keruu	18.10	19.05	kone rikki	
6.kuormaus	20.18	20.48		
Niitto	8.00	9.20	valmis	
Keruuvene	8.00	9.20		

Työvaihe	Työn kesto yht.	Aika/kuorma keskiarvo
Niitto	585 min	
Keruu	830 min	
Kuormaus	180min	36 min

TYÖAIKALOMAKE

Kirjaaja: LJNiittoaika: SelkärantaPäivämäärä: 21.8.2013

Työvaihe	Alkamisaika	Päättymisaika	Keskeytyksen syy	Muuta
Niitto	16.20	17.30	Toinen puoli valmis	
Keruuvene	16.20	17.40	-//-	
Nosto	16.40	17.45	Kohteen vaihto	
Niitto	18.00	19.55	Työ valmis	
Keruu	18.00	19.55	-//-	
Nosto	18.00	19.55	-//-	

Työvaihe	Työn kesto yht.	Aika/kuorma keskiarvo
Niitto	185 min	
Keruu	195 min	
Kuormaus	180 min	90 min

TYÖAIKALOMAKE

Kirjaaja: VV

Niittopaikka: Muljula

Päivämäärä: 22.8.2013

Työvaihe	Alkamisaika	Päätymisaika	Keskeytyksen syy	Muuta
Niitto	9.25	12.00	ruokatauko	
Keruuvene	9.25	12.00	-/-	
1.kuormaus	9.50	10.10	valmis kuorma	
2.kuormaus	10.19	10.34	-/-	
3.kuormaus	10.43	11.03	-/-	
4.kuormaus	11.10	11.38	ruokatauko	
Niitto	12.25	13.05	kone rikki	
Keruuvene	12.15	16.50	Työ valmis	
5.kuormaus	12.41	12.55	valmis kuorma	
6.kuormaus	12.56	13.08	-/-	
7.kuormaus	13.09	13.20	-/-	
8.kuormaus	13.21	13.33	-/-	
9.kuormaus	13.35	13.45	-/-	
Niitto	13.35	14.10	koneen säätö	
10.kuorma	13.46	14.09	kuorma valmis	
11.kuorma	14.11	14.28	-/-	
Niitto	14.18	15.07	tauko	
12.kuorma	14.29	14.39	kuorma valmis	
13.kuorma	14.42	14.55	-/-	
14.kuorma	14.56	15.07	tauko	

15.kuorma	15.19	15.43	kuorma valmis	
Niitto	15.19	15.45	tauko	
Niitto	16.05	16.50	työ valmis	
16.kuorma	16.17	16.50		
17.kuorma	16.52	17.00	Työ valmis	

Työvaihe	Työn kesto yht.	Aika/kuorma kes- kiarvo
Niitto	350 min	
Keruu	430 min	
Kuormaus	281 min	17 min

TYÖAIKALOMAKE

Kirjaaja: VVNiittoaika: MarjalaPäivämäärä: 19.8.2013

Työvaihe	Alkamisaika	Päättymisaika	Keskeytyksen syy	Muuta
Siirtyminen	10.35	10.45		
Niitto	10.45	11.00	Rantaan ei pääse	
Keruuvene	11.00	18.50	Työ valmis	
Niitto	11.10	16.10	-/-	
Keruu	16.10	18.50	-/-	
1.kuormaus	15.25	16.10	kuorma valmis	
2.kuormaus	17.20	17.50	tauko	
3.kuormaus	19.50	20.20	kuorma valmis	
4.kuormaus	20.45	21.09	-/-	
5.kuormaus	22.10	22.37	-/-	

Työvaihe	Työn kesto yht.	Aika/kuorma keskiarvo
Niitto	315 min	
Keruu	630 min	
Kuormaus	156 min	31 min

TYÖAIKALOMAKE

Kirjaaja: VV**Niittopaikka:** Likokanta**Päivämäärä:** 21.8.2013

Työvaihe	Alkamisaika	Päättymisaika	Keskeytyksen syy	Muuta
Niitto	11.20	15.00	Umpeenkasvanut ranta	Työ valmis
Keruuvene	11.20	15.00	-//-	-//-

Työvaihe	Työn kesto yht.	Aika/kuorma keskiarvo
Niitto	220 min	
Keruu	220 min	
Kuormaus	ei tietoja	

Liperin Heposelän syyskuun 2012 pohjaeläinnäytteiden tulokset

Taksoni	Tiiliranta 25.9.2012			Likokanta 25.9.2012		
	1	2	3	1	2	3
OLIGOCHAETA/HARVASUKAMADOT						
Chaetogaster sp. /	1					
Ripistes parasita		2				
Stylaria lacustris		7	1	8		7
Ophidonais serpentina				1		1
Limnodrilus sp.			1			
Potamothrix/Tubifex			1			
ISOPODA/SIIRAT						
Asellus aquaticus/Vesisiira		4			2	9
ACARINA/VESIPUNKKIT						
Hydracarina	1	1		2		
ODONATA/SUDENKORENNOT						
Coenagrion sp.juv.						1
EPHEMEROPTERA/PÄIVÄNKORENNOT						
Ephemera vulgata						
Caenis horaria	3	5	7			
Cloeon dipterum coll.		1				6
Kageronia fuscogrisea		2	2			
HETEROPTERA/LUTEET						
Corixidae sp.juv. larva						1
Callicorixa sp.						1
TRICHOPTERA/VESIPERHOSET						
Oxyethira sp.		1				
Limnephilus sp.		1				
Mystacides longicornis		1				
Agrypnia picta						1
COLEOPTERA/KOVAKUORIAISET						
Berosus sp. larva				1	1	
Haliphus sp. larva					1	1
Hygrotus sp.ad.				1		1
DIPTERA/KAKSISIIPISET						
Ceratopogonidae sp.		1	1		1	
Chironomidae sp.	1	7	2	32	43	34
Chaoborus flavicans					1	
BIVALVIA/SIMPUKAT						
Pisidium sp.					1	
GASTROPODA/KOTILOT						
Anisus sp.				1		1

Liite 8. Liperin Heposelän kevään 2013 pohjaeläinnäytteenoton tulokset

Heposelkä 1 havaintopaikan pohjaeläimet maaliskuussa 2013			
Tieteellinen nimi	Suomenkielinen nimi	Lukumäärä	Kpl/m ²
Oligochaeta	Harvasukasmato	3	102
Chironominae	Surviassääsket	4	136
Orthocladinae	Surviassääsket	20	680
Tanypodinae	Surviassääsket	4	136

Heposelkä 2 havaintopaikan pohjaeläimet maaliskuussa 2013			
Tieteellinen nimi	Suomenkielinen nimi	Lukumäärä	Kpl/m ²
Oligochaeta	Harvasukasmato	2	68

Heposelkä 3 havaintopaikan pohjaeläimet maaliskuussa 2013			
Tieteellinen nimi	Suomenkielinen nimi	Lukumäärä	Kpl/m ²
Chironominae	Surviaissääsket	3	102
Orthocladinae	Surviaissääsket	47	1598
Tanypodinae	Surviaissääsket	1	34
Ceratopogonidae	Polttiaiset	3	102
Hydrachnidia	Vesipunkit	1	34

Heposelkä 4 havaintopaikan pohjaeläimet maaliskuussa 2013			
Tieteellinen nimi	Suomenkielinen nimi	Lukumäärä	Kpl/m ²
Orthocladinae	Surviaissääsket	2	68

Heposelkä 5 havaintopaikan pohjaeläimet maaliskuussa 2013			
Tieteellinen nimi	Suomenkielinen nimi	Lukumäärä	Kpl/m ²
Chironominae	Surviaissääsket	2	68
Orthocladinae	Surviaissääsket	103	3502
Gastropoda	Kotilot	2	68
Ephemeroptera	Päiväkorennot	2	68
Hydrachnidia	Vesipunkit	18	612
Ceratopogonidae	Polttiaiset	2	68
Trichoptera	Vesiperhoset	4	136

Heposelän kevään 2013 sedimenttinäytteiden koordinaatit ja pH- analysoinnin sekä redox- potentiaalin tulokset

PVM	PAIKKA	PISTE	I-KOORDINAATTI	P-KOORDINAATTI	SYVYYS	pH	Redox-potentiaali
3.4.2013	1	HEPO11	3621366	6943959	1,5m	7,2	+104 mV
		HEPO12	3621584	6943950	1,0m		
		HEPO13	3621601	6943954	0,5m		
4.4.2013	2	HEPO21	3620896	6945476	2,0m	5,9	+230 mV
		HEPO22	3620916	6945489	1,5m		
		HEPO23	3620941	6945522	1,0m		
		HEPO24	3620946	6945525	0,5m		
4.4.2013/ 20.4.2013	3	HEPO31	3621297	6936421	1,5m	5,7	-13 mV
HEPO32		3621279	6936402	1,0m			
HEPO33		3621267	6936388	0,5m			
20.4.2013	4	HEPO41	3614836	6943499	1,5m	6,4	
		HEPO42	3614601	6943551	1,0m		
		HEPO43	3614528	6943614	0,6m		
25.4.2013	5	HEPO51	3618851	6935042	1,5m	6,1	
		HEPO52	3618835	6935041	1,0m		
		HEPO53	3618821	6935044	0,5m		

Heposelän kevään 2013 havaintopaikkojen sedimentin visuaaliset havainnot

Havaintopaikka ja ajankohta (vesisyvyys)	Sedimentin ulkonäkö syvyysvyöhykkeittäin
Heposelkä 1 (1,5m) 3.4.2013	0-5 cm; vesipitoinen harmaanruskea aines, 5-42 cm; lähes puhdas hopeanharmaa savi
Heposelkä 1 (1,0m) 3.4.2013	0-5 cm; vesipitoinen harmaanruskea aines, seassa makrofyytin kappaleita 5-9; cm tiukka hopeanharmaa savi (syvemmmälle ei päässyt)
Heposelkä 1 (0,5m) 3.4.2013	0-16 cm; karkea hajoamaton orgaaninen aines (rikkivedyn haju)
Heposelkä 2 (1,5m) 4.4.2013	0-3 cm; heikosti hajonnutta orgaanista ainetta 3-20cm; puhdas savi
Heposelkä 2 (1,0m) 4.4.2013	Puhdas savi
Heposelkä 2 (0,5m) 4.4.2013	Hiekka/Kivi
Heposelkä 3 (1,5m) 4.4.2013	0-6cm; harmaanruskea vesipitoinen/hienojakoinen aines 6-26cm; vähitellen muuttuu puhtaaksi saveksi
Heposelkä 3 (1,0m) 4.4.2013	0-8cm; karkea makrofyytti ja vesipitoinen mustanruskea aines 8-11cm; hopeanharmaa savi
Heposelkä 3 (0,5m) 4.4.2013	0-10 cm; karkea makrofyytti ja vesipitoinen mustanruskea aines 10-20cm; hopeanharmaa savi
Heposelkä 4 (1,5m) 20.4.2013	0-1,5 cm; vesipitoinen aines, jossa hajoamattomia makrofyyttejä. Tämän jälkeen puhdas savi
Heposelkä 4 (1,5m) 20.4.2013	0-2 cm; mustan tummaa eloperäistä ainesta 2-6 cm; savea
Heposelkä 4 (1,5m) 20.4.2013	0-5 cm; osittain hajonnutta orgaanista ainesta, jonka jälkeen hopeanharmaa savi.

Heposelkä 5 (1,5m) 25.4.2013	0-3cm; saven ja tumman vesipitoisen aineksen sekoitus. Hiekkaa seassa. Syvemmälle ei päässyt.
Heposelkä 5 (1,0m) 25.4.2013	0-2cm; karkea hajoamaton makrofyytti, jonka jälkeen savi. Kova pohja.
Heposelkä 5 (0,5m) 25.4.2013	0-2cm; karkea hajoamaton makrofyytti, jonka jälkeen savi. Kova pohja.

Heposelän vesinäytteenottopaikkojen koordinaatit

Paikka	Havaintopaikka	Koordinaatit (UTM)	
		Itä	Pohjoinen
Selkäranta	Ulappa	0620651	6935539
Selkäranta	Vertailualue	0620717	6935587
Selkäranta	Niittoalue	0620764	6935488
Kiessalo	Ulappa	0619538	6944290
Kiessalo	Vertailualue	0619564	6944401
Kiessalo	Niittoalue	0619595	6944284
Likokanta	Ulappa	0621246	6933717
Likokanta	Vertailualue	0621334	6933673
Likokanta	Niittoalue	0621156	6933471

Piilevämäärityksien raportti



RAPORTTI

sivu 1□/4□
26.11.2012

Suomen ympäristökeskus/
Ilona Joensuu
PL 111, 80101 Joensuu

PIILEVÄMÄÄRITYKSET (Heposelkä, Orivesi, Pyhäselkä)

Tutkittiin kolme tilaajan keräämää järvien epifyyttistä piilevänäytettä (Taulukko 1). Näytteet saatiin tilaajalta alkoholiin säilötyinä.

Taulukko 1. Tutkitut näytteet.

Näyte	KKJ-Y	KKJ-X	pvm
Heposelkä, Likokanta	6936278	3621290	25.9.2012
Orivesi, Muljulanlahti	ei koord.	ei koord.	3.10.2012
Pyhäselkä, Marjala	6909743	3636153	25.9.2012

Menetelmät

Näytteistä poistettiin orgaaninen aines vetyperoksidimenetelmällä, ja valmistettiin kolme kappaletta kestopreparaatteja kustakin näytteestä. Preparaatit lähetetään SYKEN piileväarkistoon, josta vastaa Satu Maaria Karjalainen. Preparaattien valmistus ja piilevien määritykset tehtiin seuraavien ohjeiden ja standardien mukaisesti:

- Eloranta, P., Karjalainen, S.-M. & Vuori, K.-M. (2007) Piilevayhteisöt jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa – menetelmäohjeet. Ympäristöopas 2007.

- CEN/TC 230 (2004) Water quality – Guidance standard for the identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters. *European Standard EN 14407, 8/2004*.

Määritykset tehtiin käyttäen LeicaDM2000 tutkimusmikroskooppia faasikontrastilla, 10× okulaarilla ja 100× objektiivilla (1000× suurennos). Piilevien taksonomia noudattaa SYKEN jakamaa taksonilistausta (www.ymparisto.fi).

Ecomonitor Oy
Länsikatu 15
80110 Joensuu

+358-(0)40-4117914
www.ecomonitor.fi
info@ecomonitor.fi

OP 577005-2207611
IBAN FI3457700520207611
SWIFT (BIC) OKOYFIHH

Y-tunnus / Business ID
2159270-3



RAPORTTI

Määrittystulosten pohjalta laskettiin **Omnidia v. 5.2**-ohjelmistolla (päivitysversio 12/03/2012) piileväindeksien arvot kullekin näytteelle, sekä erilaisiin ekologisiiin ryhmiin kuuluvien piilevien osuuksia.

Suomessa on juuri valmistunut uusi piilevämäärittysten luokittelumenetelmä, joka kuitenkin soveltuu vain kivipinnoilta otetuille näytteille. Tässä sovelletaan vanhaa luokittelujärjestelmää (Eloranta ym. 2007), jossa ekologisten laatuluokkien rajat on määritelty IPS-indeksin (*Indice de polluo-sensitivité*, Cemagref 1982) arvoina (taulukko 2). Lisäksi muita indeksejä voidaan käyttää apuna ekologisen laadun luokituksessa erityisesti humuspitoisissa vesissä. IPS-indeksin virhemarginaalina määrittämyksen osalta kokeneella määrittäjällä pidetään $\pm 0,5$ IPS-yksikköä, kun $IPS > 12$.

Taulukko 2. Ekologisten laatuluokkien luokkarajat päällyksille Suomen ympäristökeskuksen ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen luokitteluoppaan "Pintavesien ekologisen luokittelun vertailuolot ja luokan määrittäminen", 15.1.2008, mukaan.

Laatuluokka	Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Heikko
IPS-indeksin arvo	17–20	15–17	12–15	9–12	0–9

IPS-tulosten lisäksi esitetään Suomessa käytettyjen TDI:n ja %PTV:n arvot. TDI (*Trophic Diatom Index; Kelly 1998*) on indeksi, joka korreloi lähinnä veden fosforitason kanssa. TDI on skaalattu IPS:ä vastaavasti niin, että maksimiarvo on 20 (vähäravinteinen) ja minimiarvo 1 (fosforipitoisuus erittäin korkea). TDI-indeksin tulkinnassa käytetään apuna kuormitusta sietävien lajien osuutta (%PT; Pollution Tolerant Values), joka kertoo orgaanisesta likaantumisesta.

Tulokset

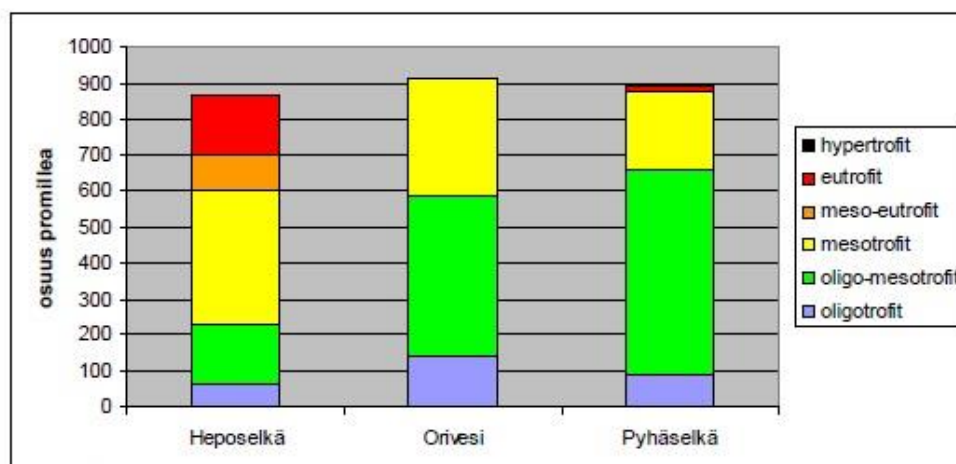
Taulukossa 3 on esitetty tärkeimmät indeksien arvot ($/20$), kuormitukselle toleranttien lajien osuus (%PTV), sekä IPS-indeksin perusteella määntyvä laatuluokka tai arvioitu laatuluokka lajiston perusteella.

RAPORTTI

Taulukko 3. Tärkeimpien indeksien arvot, taksonien ja laskettujen kuorenpuolikoiden lukumäärä, sekä IPS:n arvoa vastaava ekologinen laatuluokka näytteille.

Näyte	Kuoria	Taksonit	IPS	TDI	%PT	Luokka
Heposelkä, Likokanta	416	28	16,5	13,0	2,9	Hyvä
Orivesi, Muljulanlahti	481	16	19,1	13,0	0	Erinomainen
Pyhäselkä, Marjala	409	19	19,6	15,0	0	Erinomainen

Piilevälajistot eivät viittaa merkittävään veden happamuutta. IPS-arvojen perusteella Heposelän näyte saa hyvän luokituksen, ja Oriveden sekä Pyhäselän näytteet erinomaisen luokituksen.



Kuva 1. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen (%) eri trofiatasoja suosiviin lajeihin.

Eutrofiaa suosivia lajeja esiintyy merkittävästi ainoastaan Heposelän näytteessä (Kuva 1). Lajien luokittelu trofiatasoihin perustuu hollantilaiseen julkaisuun: Van Dam H, Mertens A & Sinkeldam J (1994) A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands, *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28, 117-133.

Tulosten tarkastelu

Näytteet on kerätty ottamalla järviruo'on korsiä säilytykseen alkoholiin. Kasvien pinnalta kerätyt näytteet eivät anna yhtä tarkkoja tuloksia kuin suosituilta kivipinnoilta kerätyt näytteet. Oriveden ja



RAPORTTI

Pyhäselän näytteissä löydettiin tavallista vähemmän lajeja. Tutkituissa näytteissä, erityisesti Pyhäselän näytteessä, esiintyy poikkeuksellisen vähän pienikokoisia lajeja, mikä voi johtua näytteen keräys- tai käsittelytekniikasta. Suurikokoisten lajien mahdollinen yliedustus näytteissä todennäköisemmin nostaa kuin laskee indeksien arvoja ja luokituksia.

Heposelkä, Likokanta: Runsain laji on hyvin yleinen *Tabellaria flocculosa*. Lisäksi esiintyy poikkeuksellisen runsaana *Ulnaria ulna* var. *danica*. Ulnarian lisäksi mm. *Nitzschia*-lajeja esiintyy kohtalaisesti, mikä viittaa vähintään kohtalaiseen veden ravinteisuuteen. Ekologinen laatuluokka on hyvä IPS-indeksin perusteella.

Orivesi, Muljulanlahti: Näyte on vähälajinen, tyypillisten lajien *Tabellaria flocculosa* ja *Fragilaria gracilis* dominoima. Lajisto osoittaa vähäravinteisuutta ja neutraalia veden laatua. Laatuluokka on erinomainen.

Pyhäselkä, Marjala: Erona Oriveden näytteeseen, Pyhäselän näytteessä esiintyy runsaana *Brachysira neoexilis*, mikä kertoo veden humuksisuudesta. Myös *Tabellaria fenestrata* voi indikoida suurempaa humuksisuutta ja ravinteisuutta (esiintyy runsaana mm. Ätäskössä). Laatuluokka on kuitenkin IPS-indeksin perusteella erinomainen.


Joensuussa 26.11.2012

Juha Miettinen
 Ecomonitor Oy
 Länsikatu 15, 80110 Joensuu
 juha.miettinen@ecomonitor.fi
 puh. 040 411 7913

Litteet:

- Näytekohtaiset Ommida-tulosteet (3 kpl).

Laboratorioanalyysit Heposelästä ennen niittoja otetuista vesinäytteistä

 SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS
Laboratoriokeskus

26.08.13


Finnish Accreditation Service
T003 (EN ISO/IEC 17025)

TESTAUSSELOSTE 1) NRO 2013-43

1 (2)

Tilaja: Suomen Ympäristökeskus, SYKE
XYL2162
Ilona Joensuu
PL 111
80101 Joensuu

Näytetiedot: Näytteet on toimitettu laboratorioon tilaajan toimesta.
Näytteet on analysoitu laboratoriossa määrättyjen toimitusaikojen puitteissa.

Näyttenumero	Tilajan tunniste	Havaintopaikka	Näytepvm	KirjPvm	HyvPvm
1413-14484-1		Likkekanta niittoalue	18.08.13	19.08.13	26.08.13
1413-14484-2		Likkekanta niittoalue	18.08.13	19.08.13	26.08.13
1413-14485-1		Likkekanta Ulappa	18.08.13	19.08.13	26.08.13
1413-14485-2		Likkekanta Ulappa	18.08.13	19.08.13	26.08.13
1413-14486-1		Likkekanta verrokkialue	18.08.13	19.08.13	26.08.13
1413-14486-2		Likkekanta verrokkialue	18.08.13	19.08.13	26.08.13
1413-14487-1		Selkäranta verrokkialue	18.08.13	19.08.13	26.08.13
1413-14487-2		Selkäranta verrokkialue	18.08.13	19.08.13	26.08.13
1413-14488-1		Selkäranta ulappa	18.08.13	19.08.13	26.08.13
1413-14488-2		Selkäranta ulappa	18.08.13	19.08.13	26.08.13
1413-14489-1		Selkäranta Niittoalue	18.08.13	19.08.13	26.08.13
1413-14489-2		Selkäranta Niittoalue	18.08.13	19.08.13	26.08.13
1413-14490-1		Kiessalo niittoalue	18.08.13	19.08.13	26.08.13
1413-14490-2		Kiessalo niittoalue	18.08.13	19.08.13	26.08.13
1413-14491-1		Kiessalo verrokkialue	18.08.13	19.08.13	26.08.13
1413-14491-2		Kiessalo verrokkialue	18.08.13	19.08.13	26.08.13
1413-14492-1		Kiessalo ulappa	18.08.13	19.08.13	26.08.13
1413-14492-2		Kiessalo ulappa	18.08.13	19.08.13	26.08.13

Helsinki:
Hakuninmaantie 6
00430 Helsinki

Oulu:
Linnanmaa K5 (Oulun yliopisto)
90570 Oulu

Joensuu:
Yliopistokatu 7 (Natura)
80101 Joensuu

TESTAUSSELOSTE D) NRO 2013-43

Liite: I
26.08.13

Näytteennumero	ASyvä	LSyvä	P3)	Määrittely	Standardi	A ² -Kuvaus	Yksikkö	Tulos	Epävarmuus	
1413-14484-2	0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k	Ammoniumtyppi, spektrometria	<2		
	0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k	Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	<2		
	0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k	Kokonaisfosfori, FIA	12	2	
	0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k	Kok.N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	400	60	
	0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k	Nitraattityppi, FIA	<5		
	0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k	Sameus, nefelometrinen	FNU	2,7	0,3
	0.1			PH-307G	SFS3021	k	pH	6,69	0,13	
	0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k	Sähkönjohtavuus, kondaktometrinen	mS/m	6,9	0,3
	0.1			O2D-494G	SFS-EN 25813	k	Luenmut happi, titrimetria	mg/l	6,9	0,7
	0.1			TEMP-383G		k	Lämpötila vedessä	°C	18,6	
	0.1			O2S-495G	SFS-EN 25813	e	Hapen kylläisyysaste, titrimetria	kyll.%	74	
	1413-14485-2	0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k	Ammoniumtyppi, spektrometria	<2	
		0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k	Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	<2	
		0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k	Kokonaisfosfori, FIA	13	2
0.1				NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k	Kok.N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	390	59	
0.1				NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k	Nitraattityppi, FIA	<5		
0.1				TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k	Sameus, nefelometrinen	FNU	3,3	0,3
0.1				PH-307G	SFS3021	k	pH	7,18	0,14	
0.1				COND-318G	SFS-EN 27888	k	Sähkönjohtavuus, kondaktometrinen	mS/m	7,1	0,4
0.1				O2D-494G	SFS-EN 25813	k	Luenmut happi, titrimetria	mg/l	8,7	0,9
0.1				TEMP-383G		k	Lämpötila vedessä	°C	19,0	
0.1				O2S-495G	SFS-EN 25813	e	Hapen kylläisyysaste, titrimetria	kyll.%	93	
1413-14486-2		0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k	Ammoniumtyppi, spektrometria	<2	
		0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k	Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	<2	
		0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k	Kokonaisfosfori, FIA	15	2
	0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k	Kok.N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	430	65	
	0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k	Nitraattityppi, FIA	<5		
	0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k	Sameus, nefelometrinen	FNU	3,7	0,4
	0.1			PH-307G	SFS3021	k	pH	7,02	0,14	
	0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k	Sähkönjohtavuus, kondaktometrinen	mS/m	7,1	0,4
	0.1			O2D-494G	SFS-EN 25813	k	Luenmut happi, titrimetria	mg/l	8,2	0,8
	0.1			TEMP-383G		k	Lämpötila vedessä	°C	19,0	
	0.1			O2S-495G	SFS-EN 25813	e	Hapen kylläisyysaste, titrimetria	kyll.%	88	
	1413-14487-2	0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k	Ammoniumtyppi, spektrometria	<2	
		0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k	Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	<2	

1) Testauseloste pätee ainoastaan tässä mainittuihin näytteille. Se toteutetaan saa kopioida vain kokonaan, muussa tapauksessa on saatava laboratoriolta kirjallinen lupa.
2) Menetelmät on (k) /ei ole (e) akkreditoitu. Määrittely on tehty alhankintana (a). 3) P tarkoittaa Painekeuhkia; K = Kuivapainoa kohti, T = Tuorepainoa kohti, R = Rasvaa kohti
4) Määrittelyksen viimeinen kirjain: G= SYKE, Joensuun toimipaikka, K=SYKE, Oulun toimipaikka ja X=SYKE, Helsingin Hekuninmaan toimipaikka

TESTAUSSELOSTE D) NRO 2013-43

Liite: 2
26.08.13

Näytteennumero	ASyvä	LSyvä	Määritys	Standardi	A ² -Käytävä	Yksikkö	Tulos	Epävarmuus
1413-14488-2	0.1		PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	11	2
	0.1		NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok. N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	410	62
	0.1		NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
	0.1		TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	2.7	0.3
	0.1		PH-307G	SFS3021	k pH		7.07	0.14
	0.1		COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähkönjohtavuus, konduktoimetrisen	mS/m	7.6	0.4
	0.1		O2D-494G	SFS-EN 25813	k Liuennut happi, titrimetria	mg/l	8.3	0.8
	0.1		TEMP-383G	SFS-EN 25813	k Lämpötila vedessä	°C	18.4	
	0.1		O2S-495G	SFS-EN 25813	e Happi kyllästysaste, titrimetria	kyll.%	88	
	0.1		NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumityppi, spektrometria	µg/l	<2	
	0.1		PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	
	1413-14490-2	0.1		PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	12
0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok. N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	380	57
0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	3.9	0.4
0.1			PH-307G	SFS3021	k pH		7.23	0.14
0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähkönjohtavuus, konduktoimetrisen	mS/m	7.6	0.4
0.1			O2D-494G	SFS-EN 25813	k Liuennut happi, titrimetria	mg/l	8.5	0.9
0.1			TEMP-383G	SFS-EN 25813	k Lämpötila vedessä	°C	18.5	
0.1			O2S-495G	SFS-EN 25813	e Happi kyllästysaste, titrimetria	kyll.%	91	
0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumityppi, spektrometria	µg/l	<2	
0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	
1413-14490-2		0.1		PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	13
	0.1		NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok. N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	410	62
	0.1		NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
	0.1		TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	2.7	0.3
	0.1		PH-307G	SFS3021	k pH		6.68	0.13
	0.1		COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähkönjohtavuus, konduktoimetrisen	mS/m	7.5	0.4
	0.1		O2D-494G	SFS-EN 25813	k Liuennut happi, titrimetria	mg/l	6.7	0.7
	0.1		TEMP-383G	SFS-EN 25813	k Lämpötila vedessä	°C	18.4	
	0.1		O2S-495G	SFS-EN 25813	e Happi kyllästysaste, titrimetria	kyll.%	72	
	0.1		NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumityppi, spektrometria	µg/l	<2	
	0.1		PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	
	1413-14490-2	0.1		PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	17
0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok. N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	400	60

1) Testauslone patee amonstaan tassa maantille näytteille. Selosteen saa kopioida vain kokonaan, muussa tapauksessa on saatava laboratorilta kirjallinen lupa
 2) Menetelmä on (a) /e/ ole (e) akkreditoitu. Määritys on tehty allhaankintana (a). 3) P tarkoittaa Painokoodia: K = Kuvapainoa kohti, T = Tuorepainoa kohti, R = Raavaa kohti
 4) Määrityksen viimeiset kirjain: G= SYKE, Joensuun toimipaikka, K= SYKE, Oulun toimipaikka ja X= SYKE, Helsingin Hakunmuun toimipaikka

TESTAUSSELOSTE 1) NRO 2013-43

Liite: 3
26.08.13

Näytteenumero	ASyvä	LSyvä	p3)Määritys	Standardi	A2)Kuvaus	Yksikkö	Tulos	Epävarmuus
0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	5.8	0.6
0.1			PH-307G	SFS3021	k pH		6.88	0.14
0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähkönjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	8.5	0.4
0.1			O2D-494G	SFS-EN 25813	k Luennot happi, titrimetria	mg/l	7.6	0.8
0.1			TEMP-383G		e Lämpötila vedestä	°C	17.8	
0.1			O2S-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kylläisyys, titrimetria	kyll.%	80	
0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	<2	
0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0.40 µm, FIA	µg/l	<2	
0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	23	3
0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok. N, K2S2O8+H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	460	69
0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	7.2	0.7
0.1			PH-307G	SFS3021	k pH		6.70	0.13
0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähkönjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	8.5	0.4
0.1			O2D-494G	SFS-EN 25813	k Luennot happi, titrimetria	mg/l	6.7	0.7
0.1			TEMP-383G		e Lämpötila vedestä	°C	17.6	
0.1			O2S-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kylläisyys, titrimetria	kyll.%	70	
0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	<2	
0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0.40 µm, FIA	µg/l	<2	
0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	24	3
0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok. N, K2S2O8+H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	420	63
0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	12	1
0.1			PH-307G	SFS3021	k pH		7.04	0.14
0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähkönjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	8.3	0.4
0.1			O2D-494G	SFS-EN 25813	k Luennot happi, titrimetria	mg/l	8.0	0.8
0.1			TEMP-383G		e Lämpötila vedestä	°C	18.0	
0.1			O2S-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kylläisyys, titrimetria	kyll.%	84	

- 1) Testausseleste pitee ainoastaan tässä mainituille näytteille. Seuloseen saa kopioida vain kokonaan, muussa tapauksessa on saatava laboratoriolta kirjallinen lupa.
 2) Menetelmät on (k) tai ole (e) akkreditoitu. Määritys on tehty allometrinalla (e). 3) P tarkoittaa Pninkoodia. K = Kuivapainon kohti, T = Tuorepainon kohti, R = Rasvaa kohti
 4) Määrityksen viimeinen kirjain: G= SYKE, Joensuun toimipaikka, K=SYKE, Oulun toimipaikka ja X=SYKE, Helsingin Hakuunsaamaan toimipaikka

Laboratorioanalyysit Heposelästä niittojen aikana otetuista vesinäytteistä



SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS
Laboratoriokeskus

26.08.13



TESTAUSSELOSTE 1) NRO 2013-44

1 (2)

Tilaja: Suomen Ympäristökeskus, SYKE
XYL2162
Ilona Joensuu
PL 111
80101 Joensuu

Näytetiedot: Näytteet on toimitettu laboratorioon tilaajan toimesta.
Näytteet on analysoitu laboratoriossa määrättyjen toimitusaikojen puitteissa.

Näyttenumero	Tilajan tunnistus	Havaintopaikka	Näytepvm	KirjPvm	HyyPvm
1413-14673-1		Marjala Niittoalue Keski	19.08.13	20.08.13	26.08.13
1413-14673-2		Marjala Niittoalue Keski	19.08.13	20.08.13	26.08.13
1413-14674-1		Marjala Ulappa	19.08.13	20.08.13	26.08.13
1413-14674-2		Marjala Ulappa	19.08.13	20.08.13	26.08.13
1413-14675-1		Marjala Verrokkialue	19.08.13	20.08.13	26.08.13
1413-14675-2		Marjala Verrokkialue	19.08.13	20.08.13	26.08.13
1413-14941-1		Kiessalo ulappa	20.08.13	21.08.13	26.08.13
1413-14941-2		Kiessalo ulappa	20.08.13	21.08.13	26.08.13
1413-14942-1		Kiessalo niittoalue	20.08.13	21.08.13	26.08.13
1413-14942-2		Kiessalo niittoalue	20.08.13	21.08.13	26.08.13
1413-14943-1		Kiessalo verrokkialue	20.08.13	21.08.13	26.08.13
1413-14943-2		Kiessalo verrokkialue	20.08.13	21.08.13	26.08.13
1413-15124-1		Likokanta niittoalue	21.08.13	22.08.13	26.08.13
1413-15124-2		Likokanta niittoalue	21.08.13	22.08.13	26.08.13
1413-15125-1		Likokanta Ulappa	21.08.13	22.08.13	26.08.13
1413-15125-2		Likokanta Ulappa	21.08.13	22.08.13	26.08.13
1413-15126-1		Likokanta verrokkialue	21.08.13	22.08.13	26.08.13
1413-15126-2		Likokanta verrokkialue	21.08.13	22.08.13	26.08.13
1413-15136-1		Liperin Veneranta Niittoalue	21.08.13	22.08.13	26.08.13
1413-15136-2		Liperin Veneranta Niittoalue	21.08.13	22.08.13	26.08.13
1413-15137-1		Liperin veneranta, Ruov. verro	21.08.13	22.08.13	26.08.13
1413-15137-2		Liperin veneranta, Ruov. verro	21.08.13	22.08.13	26.08.13
1413-15138-1		Liperin veneranta, ulappa	21.08.13	22.08.13	26.08.13
1413-15138-2		Liperin veneranta, ulappa	21.08.13	22.08.13	26.08.13
1413-15284-1		Muljula Ulappa	22.08.13	23.08.13	26.08.13
1413-15284-2		Muljula Ulappa	22.08.13	23.08.13	26.08.13
1413-15285-1		Muljula Ruovikko Keski NiittoA	22.08.13	23.08.13	26.08.13
1413-15285-2		Muljula Ruovikko Keski NiittoA	22.08.13	23.08.13	26.08.13
1413-15286-1		Muljula Verrokkialue	22.08.13	23.08.13	26.08.13
1413-15286-2		Muljula Verrokkialue	22.08.13	23.08.13	26.08.13

Helsinki:
Hakuninmaantie 6
00430 Helsinki

Oulu:
Linnanmaa K5 (Oulun yliopisto)
90570 Oulu

Joensuu:
Yliopistokatu 7 (Natura)
80101 Joensuu

Liite: 1
26.08.13

TESTAUSSELOSTE 1) NRO 2013-44

Näytteennumero	ASyvä	LSyvä	p3)Määritys	Standardi	A ²)Käytäväus	Yksikkö	Tulos	Epätvarmuus	
1413-14673-2	0.1		NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	<2		
	0.1		PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2		
	0.1		PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonistfosfori, FIA	µg/l	32	4	
	0.1		NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	610	92	
	0.1		NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5		
	0.1		TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	15	2	
	0.1		PH-307G	SFS3021	k pH		6,47	0,13	
	0.1		COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähköjohtavuus, konduktimetrinen	mS/m	4,0	0,2	
	0.1		OZD-494G	SFS-EN 25813	k Luennot happi, titrimetria	mg/l	7,6	0,8	
	0.1		TEMP-383G		Lämpötila vedestä	°C	18,8		
	0.1		OZS-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kylläisyaste, titrimetria	Kyll.%	82		
	1413-14674-2	0.1		NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	<2	
		0.1		PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	
		0.1		PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonistfosfori, FIA	µg/l	13	2
0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	370	56	
0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	46	7	
0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	3,9	0,4	
0.1			PH-307G	SFS3021	k pH		7,03	0,14	
0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähköjohtavuus, konduktimetrinen	mS/m	4,5	0,2	
0.1			OZD-494G	SFS-EN 25813	k Luennot happi, titrimetria	mg/l	8,8	0,9	
0.1			TEMP-383G		Lämpötila vedestä	°C	18,5		
0.1			OZS-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kylläisyaste, titrimetria	Kyll.%	94		
1413-14675-2		0.1		NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	<2	
		0.1		PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	
		0.1		PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonistfosfori, FIA	µg/l	11	2
	0.1		NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	360	54	
	0.1		NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5		
	0.1		TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	3,5	0,4	
	0.1		PH-307G	SFS3021	k pH		7,06	0,14	
	0.1		COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähköjohtavuus, konduktimetrinen	mS/m	4,3	0,2	
	0.1		OZD-494G	SFS-EN 25813	k Luennot happi, titrimetria	mg/l	9,4	0,9	
	0.1		TEMP-383G		Lämpötila vedestä	°C	18,9		
	0.1		OZS-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kylläisyaste, titrimetria	Kyll.%	101		
	1413-14941-2	0.1		NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	<2	
		0.1		PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	

1) Testausseleste pitee sinostaan tässä mainituille näytteille. Selosteen saa kopioida vain kokonaan, muussa tapauksessa on saatava laboratoriolta kirjallinen lupa.
 2) Meneelmä on (k) (e) (e) akkreditoitu. Määritys on tehty alihankintana (e). 3) P tarkoittaa Puhokoodia. K = Käsivapainon kohti, T = Tuorepainon kohti, R = Rasvas kohti
 4) Määrityksen viimeinen kirjain: G= SYKE, Joensuun toimipaikka, K= SYKE, Oulun toimipaikka ja X=SYKE, Helsingin Hakuinmaan toimipaikka

TESTAUSSELOSTE 1) NRO 2013-44

Liite: 2
26.08.13

Näytteenumero	ASyvä	LSyvä	P3	Määritys	Standardi	A ² K ² K ² Luvaus	Yksikkö	Tulos	Epätvarmuus
0.1				PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	13	2
0.1				NTOI-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok.N. K2S2O8-H3BO3-lajotus, FIA	µg/l	390	59
0.1				NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
0.1				TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	6.0	0.6
0.1				PH-307G	SFS3021	k pH		7.31	0.15
0.1				COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähköjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	8.3	0.4
0.1				O2D-494G	SFS-EN 25813	k Liuenneet happi, titrimetria	mg/l	9.1	0.9
0.1				TEMP-383G		k Lämpötila vedestä	°C	18.9	
0.1				O2S-495G	SFS-EN 25813	e Happen kylläisyysaste, titrimetria	Kyll.%	97	
1413-14942-2	0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumityppi, spektrometria	µg/l	<2	
0.1				PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	
0.1				PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	13	2
0.1				NTOI-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok.N. K2S2O8-H3BO3-lajotus, FIA	µg/l	320	48
0.1				NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
0.1				TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	6.4	0.6
0.1				PH-307G	SFS3021	k pH		7.26	0.15
0.1				COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähköjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	8.3	0.4
0.1				O2D-494G	SFS-EN 25813	k Liuenneet happi, titrimetria	mg/l	8.9	0.9
0.1				TEMP-383G		k Lämpötila vedestä	°C	19.0	
0.1				O2S-495G	SFS-EN 25813	e Happen kylläisyysaste, titrimetria	Kyll.%	96	
1413-14943-2	0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumityppi, spektrometria	µg/l	<2	
0.1				PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	
0.1				PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	16	2
0.1				NTOI-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok.N. K2S2O8-H3BO3-lajotus, FIA	µg/l	350	53
0.1				NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
0.1				TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	8.5	0.9
0.1				PH-307G	SFS3021	k pH		7.27	0.15
0.1				COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähköjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	8.3	0.4
0.1				O2D-494G	SFS-EN 25813	k Liuenneet happi, titrimetria	mg/l	9.0	0.9
0.1				TEMP-383G		k Lämpötila vedestä	°C	19.4	
0.1				O2S-495G	SFS-EN 25813	e Happen kylläisyysaste, titrimetria	Kyll.%	98	
1413-15124-2	0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumityppi, spektrometria	µg/l	<2	
0.1				PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	
0.1				PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	25	4
0.1				NTOI-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok.N. K2S2O8-H3BO3-lajotus, FIA	µg/l	450	68

1) Testausseloste paljoo ainoastaan tässä mainituille näytteille. Se toteuttaa vain kokonaan, muussa tapauksessa on saatava laboratoriolta kirjallinen lupa.

2) Määritys on (k) /ei ole (e) akkreditoitu. Määritys on tehty alhankinnassa (a), 3) P tarkoittaa Painokoodia. K = Kuivapaino kohli, T = Tuorepaino kohli, R = Rasvaa kohli

4) Määrityksen viimeinen kirjain: G= SYKE, Joensuu toimipaikka, K=SYKE, Oulun toimipaikka ja X=SYKE, Helsingin Hakkurimaan toimipaikka

TESTAUSSELOSTE 1) NRO 2013-44

Liite: 3
26.08.13

Näytteenumero	ASyy	l.Syy	p3	Määrittys	Standardi	A ² Kuvaus	Yksikkö	Tulos	Epätvarmuus
0.1				NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
0.1				TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	5.6	0.6
0.1				PH-307G	SFS3021	k pH		6.70	0.13
0.1				COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähköjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	7.0	0.4
0.1				O2D-494G	SFS-EN 25813	k Lueennut happi, titrimetria	mg/l	7.0	0.7
0.1				TEMP-383G		k Lämpötila vedestä	°C	19.1	
0.1				O2S-495G	SFS-EN 25813	e Happen kylläisyysaste, titrimetria	Kyll.%	75	
1413-15125-2	0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	<2	
0.1				PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0.40 µm, FIA	µg/l	<2	
0.1				PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	13	2
0.1				NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok.N. K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	380	57
0.1				NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
0.1				TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	3.2	0.3
0.1				PH-307G	SFS3021	k pH		7.29	0.15
0.1				COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähköjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	7.2	0.4
0.1				O2D-494G	SFS-EN 25813	k Lueennut happi, titrimetria	mg/l	9.8	1.0
0.1				TEMP-383G		k Lämpötila vedestä	°C	19.5	
0.1				O2S-495G	SFS-EN 25813	e Happen kylläisyysaste, titrimetria	Kyll.%	107	
1413-15126-2	0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	<2	
0.1				PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0.40 µm, FIA	µg/l	<2	
0.1				PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	24	3
0.1				NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok.N. K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	530	80
0.1				NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
0.1				TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	5.0	0.5
0.1				PH-307G	SFS3021	k pH		7.06	0.14
0.1				COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähköjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	6.0	0.3
0.1				O2D-494G	SFS-EN 25813	k Lueennut happi, titrimetria	mg/l	8.6	0.9
0.1				TEMP-383G		k Lämpötila vedestä	°C	20.5	
0.1				O2S-495G	SFS-EN 25813	e Happen kylläisyysaste, titrimetria	Kyll.%	96	
1413-15136-2	0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	<2	
0.1				PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0.40 µm, FIA	µg/l	<2	
0.1				PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	13	2
0.1				NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok.N. K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	370	56
0.1				NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
0.1				TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	3.4	0.3

1) Testausseloste pätee ainoastaan tässä mainituille näytteille. Selosteen saa kopioida vain kokonaan, muussa tapauksessa on saatava laboratoriolta kirjallinen lupa.
2) Meneillään on (k) tai ole (e) akkreditoitu. Määrittys on tehty allhankintana (a), 3) P tarkoittaa Psairakoodia. K = Kuivapainoa kohti, T = Tuorepainoa kohti, R = Rasvaa kohti
4) Määrittäjäsen viimeinen kirjain: G= SYKE, Joensuun toimipaikka, K=SYKE, Oulun toimipaikka ja X=SYKE, Helsingin Hakkuninmaan toimipaikka

TESTAUSSELOSTE 1) NRO 2013-44

Liite: 4
26.08.13

Näytteennumero	ASyvä	LSyvä	p3)Määritys	Standardi	A2)Käytävä	Yksikkö	Tulos	Epävarmuus
0.1			PH-307G	SFS3021	k pH		7.08	0.14
0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähköjohtavuus, kondaktometrinen	mS/m	7.5	0.4
0.1			O2D-494G	SFS-EN 25813	k Juennut happi, titrimetria	mg/l	8.6	0.9
0.1			TEMP-383G		k Lampötila vedestä	°C	20.6	
0.1			O2S-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kylläisyaste, titrimetria	kyll.%	96	
0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	<2	
1413-15137-2			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0.40 µm, FIA	µg/l	<2	
0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	10	2
0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	360	54
0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	1.8	0.2
0.1			PH-307G	SFS3021	k pH		7.02	0.14
0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähköjohtavuus, kondaktometrinen	mS/m	7.4	0.4
0.1			O2D-494G	SFS-EN 25813	k Juennut happi, titrimetria	mg/l	8.1	0.8
0.1			TEMP-383G		k Lampötila vedestä	°C	20.4	
0.1			O2S-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kylläisyaste, titrimetria	kyll.%	90	
0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	<2	
1413-15138-2			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0.40 µm, FIA	µg/l	<2	
0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	11	2
0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	380	57
0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	2.7	0.3
0.1			PH-307G	SFS3021	k pH		7.16	0.14
0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähköjohtavuus, kondaktometrinen	mS/m	7.6	0.4
0.1			O2D-494G	SFS-EN 25813	k Juennut happi, titrimetria	mg/l	9.0	0.9
0.1			TEMP-383G		k Lampötila vedestä	°C	20.4	
0.1			O2S-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kylläisyaste, titrimetria	kyll.%	100	
0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	<2	
1413-15284-2			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0.40 µm, FIA	µg/l	<2	
0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	12	2
0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	510	77
0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	2.5	0.3
0.1			PH-307G	SFS3021	k pH		7.03	0.14
0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähköjohtavuus, kondaktometrinen	mS/m	5.0	0.3

1) Testausselostet pitee ainoastaan tässä mainituille näytille. Selosteen saa kopioida vain kokonaan, muussa tapauksessa on saatava laboratoriolta kirjallinen lupa.
2) Menetelmä on (b) tai (e) akkreditoitu. Määritys on tehty allankannana (b). 3) P tarkoittaa Painokoodia. K = Kuivapainoa kohti, T = Tuorepainoa kohti, R = Rasvaa kohti
4) Määrityksen viimeinen kirjain: G= SYKE, Joensuun toimipaikka, K=SYKE, Oulun toimipaikka ja X=SYKE, Helsingin Hakkuninmäen toimipaikka

Laboratorioanalyysit Heposelästä niittojen jälkeen otetuista vesinäytteistä



SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS
Laboratoriokeskus

11.09.13



TESTAUSSELOSTE 1) NRO 2013-48

1 (1)

Tilaaaja: Suomen Ympäristökeskus, SYKE
XYL2162
Ilona Joensuu
PL 111
80101 Joensuu

Näytetiedot: Näytteet on toimitettu laboratorioon tilaajan toimesta.
Määritykset on tehty laboratoriossa määrättyjen säilyvyysaikojen puitteissa.

Näyttenumero	Tilaaajan tunnistus	Havaintopaikka	Näytepvm	KirjPvm	HyvPvm
1413-16625-1	niiton jälkeen	Marjala Ulappa	04.09.13	04.09.13	11.09.13
1413-16625-2	niiton jälkeen	Marjala Ulappa	04.09.13	04.09.13	11.09.13
1413-16626-1	niiton jälkeen	Marjala Verrokkialue	04.09.13	04.09.13	11.09.13
1413-16626-2	niiton jälkeen	Marjala Verrokkialue	04.09.13	04.09.13	11.09.13
1413-16627-1	niiton jälkeen	Marjala Niittoalue Keski	04.09.13	04.09.13	11.09.13
1413-16627-2	niiton jälkeen	Marjala Niittoalue Keski	04.09.13	04.09.13	11.09.13
1413-16653-1	niiton jälkeen	Kiessalo niittoalue	04.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16653-2	niiton jälkeen	Kiessalo niittoalue	04.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16654-1	niiton jälkeen	Kiessalo verrokkialue	04.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16654-2	niiton jälkeen	Kiessalo verrokkialue	04.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16655-1	niiton jälkeen	Kiessalo ulappa	04.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16655-2	niiton jälkeen	Kiessalo ulappa	04.09.13	05.09.13	11.09.13

Lausunto²⁾:


Kemisti Jaana Kolehmainen

Tulokset liitteenä: 2 kpl

Tiedoksi:

- 1) Testausseleste pitee ainoastaan tässä mainituille näytteille. Selesteen saa kopioida vain kokonaan, muussa tapauksessa on saatava laboratorioilta kirjallinen lupa.
2) Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Helsinki:
Hakuninmaantie 6
00430 Helsinki

Oulu:
Linna-alue K5 (Oulun yliopisto)
90570 Oulu

Joensuu:
Yliopistokatu 7 (Natura)
80101 Joensuu

TESTAUSSELOSTE 1) NRO 2013-48

Liite: 1
11.09.13

Näytteennumero	ASyvä	LSyvä	P3	Määritys	Standardi	A ² -Kuvaus	Yksikkö	Tulos	Epätvarmuus
1413-16625-2	0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	11	2.0
	0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	
	0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	10	2
	0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok.N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	390	59
	0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	51	8
	0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	1.6	0.2
	0.1			PH-307G	SFS3021	k pH		6.84	0.14
	0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähkönjohtavuus, kondaktometrinen	mS/m	3.5	0.2
	0.1			O2D-494G	SFS-EN 25813	k Liuennut happi, titrimetria	mg/l	8.5	0.9
	0.1			TEMP-383G		k Lämpötila vedestä	°C	15.7	
	0.1			O2S-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kylläisyysaste, titrimetria	Kyll.%	85	
1413-16626-2	0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	3	2.0
	0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	
	0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	12	2
	0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok.N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	380	57
	0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	23	3
	0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	2.0	0.2
	0.1			PH-307G	SFS3021	k pH		6.56	0.13
	0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähkönjohtavuus, kondaktometrinen	mS/m	4.8	0.2
	0.1			O2D-494G	SFS-EN 25813	k Liuennut happi, titrimetria	mg/l	7.8	0.8
	0.1			TEMP-383G		k Lämpötila vedestä	°C	15.0	
1413-16627-2	0.1			O2S-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kylläisyysaste, titrimetria	Kyll.%	78	
	0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	3	2.0
	0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	
	0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	11	2
	0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok.N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	360	54
	0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	22	3
	0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	1.6	0.2
	0.1			PH-307G	SFS3021	k pH		6.71	0.13
	0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähkönjohtavuus, kondaktometrinen	mS/m	3.6	0.2
	0.1			O2D-494G	SFS-EN 25813	k Liuennut happi, titrimetria	mg/l	7.8	0.8
	0.1			TEMP-383G		k Lämpötila vedestä	°C	15.1	
1413-16653-2	0.1			O2S-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kylläisyysaste, titrimetria	Kyll.%	77	
	0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	<2	
	0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	

1) Testausseleste pake ainostaan lassa maimuulle näytelle. Selestee saa kopioida vain kokonaan, muuasa tapauksessa on saatava laboratoriolta kirjallinen lupa.
 2) Menetelmä on (k)ei ole (e) akkreditoitu. Määritys on tehty alihankintana (a). 3) P tarkoittaa Paitokoodia: K = Kuivapainoa kohti, T = Tuorppainoa kohti, R = Rasvaa kohti
 4) Määrityksen välineen kirjain: G= SYKE, Joensuun toimipaikka, K=SYKE, Oulun toimipaikka ja X=SYKE, Helsingin Hakkuniimaan toimipaikka

TESTAUSSELOSTE 1) NRO 2013-48

Liite: 2
11.09.13

Näytteennumero	ASyvä	LSyvä	Määritys	Standardi	A2) Käytävä	Yksikkö	Tulos	Epävarmuus
	0.1		PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	11	2
	0.1		NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	370	56
	0.1		NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
	0.1		TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	2.2	0.2
	0.1		PH-307G	SFS3021	k pH		7.12	0.14
	0.1		COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähkönjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	8.0	0.4
	0.1		O2D-494G	SFS-EN 25813	k Luennot happi, titrimetria	mg/l	8.2	0.8
	0.1		TEMP-383G		lämpötila vedestä	°C	16.0	
	0.1		O2S-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kyllästysaste, titrimetria	kyll.%	83	
1413-16654-2	0.1		NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumityppi, spektrometria	µg/l	<2	
	0.1		PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	
	0.1		PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	12	2
	0.1		NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	380	57
	0.1		NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
	0.1		TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	3.0	0.3
	0.1		PH-307G	SFS3021	k pH		7.02	0.14
	0.1		COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähkönjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	8.2	0.4
	0.1		O2D-494G	SFS-EN 25813	k Luennot happi, titrimetria	mg/l	7.9	0.8
	0.1		TEMP-383G		lämpötila vedestä	°C	16.0	
	0.1		O2S-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kyllästysaste, titrimetria	kyll.%	80	
1413-16655-2	0.1		NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumityppi, spektrometria	µg/l	<2	
	0.1		PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	
	0.1		PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	11	2
	0.1		NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	370	56
	0.1		NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
	0.1		TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	2.1	0.2
	0.1		PH-307G	SFS3021	k pH		7.07	0.14
	0.1		COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähkönjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	8.2	0.4
	0.1		O2D-494G	SFS-EN 25813	k Luennot happi, titrimetria	mg/l	8.3	0.8
	0.1		TEMP-383G		lämpötila vedestä	°C	16.0	
	0.1		O2S-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kyllästysaste, titrimetria	kyll.%	84	

1) Testausloste pitee ainettaan tässä muunnulle näytteille. Selosteen saa kopioida vain kokonaan, muussa tapauksessa on saatava laboratorioilta kirjallinen lupa.
 2) Menetelmä on (k) tai ole (e) akkreditoitu. Määritys on tehty alhankintuna (a). 3) P tarkoittaa Painokoodia: K = Kuivapainoa kohti, T = Tuorepainoa kohti, R = Rasvaa kohti
 4) Määrityksen viimeinen kirjain: G= SYKE, Joensuun toimipaikka, K=SYKE, Oulun toimipaikka ja X=SYKE, Helsingin Hakkiniemen toimipaikka

TESTAUSSELOSTE 1) NRO 2013-49

1 (2)

Tilaaaja: Suomen Ympäristökeskus, SYKE
 XYL2162
 Ilona Joensuu
 PL 111
 80101 Joensuu

Näytetiedot: Näytteet on toimitettu laboratorioon tilaajan toimesta.
 Määritykset on tehty laboratoriossa määrättyjen säilyvyysaikaisten puitteissa.

Näytenumero	Tilaaajan tunnistus	Havaintopaikka	Näytepvm	KirjPvm	HyvPvm
1413-16739-1	niiton jälkeä	Muljula Ulappa	05.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16739-2	niiton jälkeä	Muljula Ulappa	05.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16740-1	niiton jälkeä	Muljula Verrokkialue	05.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16740-2	niiton jälkeä	Muljula Verrokkialue	05.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16741-1	niiton jälkeä	Muljula Ruovikko Keski NiittoA	05.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16741-2	niiton jälkeä	Muljula Ruovikko Keski NiittoA	05.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16742-1	niiton jälkeä	Likokanta verrokkialue	05.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16742-2	niiton jälkeä	Likokanta verrokkialue	05.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16743-1	niiton jälkeä	Likokanta Ulappa	05.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16743-2	niiton jälkeä	Likokanta Ulappa	05.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16744-1	niiton jälkeä	Likokanta niittoalue	05.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16744-2	niiton jälkeä	Likokanta niittoalue	05.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16745-1	niiton jälkeä	Selkäranta Niittoalue	05.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16745-2	niiton jälkeä	Selkäranta Niittoalue	05.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16746-1	niiton jälkeä	Liperin veneranta, ulappa	05.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16746-2	niiton jälkeä	Liperin veneranta, ulappa	05.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16747-1	niiton jälkeä	Liperin veneranta, Ruov. verro	05.09.13	05.09.13	11.09.13
1413-16747-2	niiton jälkeä	Liperin veneranta, Ruov. verro	05.09.13	05.09.13	11.09.13

Helsinki:
 Hakuninmaantie 6
 00430 Helsinki

Oulu:
 Linnanmaa K5 (Oulun yliopisto)
 90570 Oulu

Joensuu:
 Yliopistokatu 7 (Natura)
 80101 Joensuu

TESTAUSSELOSTE D) NRO 2013-49

Liite: 1
11.09.13

Näytteennumero	ASyvä	LSyvä	P3	Määritys	Standardi	A ² Kuvaus	Yksikkö	Tulos	Epävarmuus
1413-16739-2	0.1			NHAN-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	<2	
	0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	
	0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	15	2
	0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok. N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	530	80
	0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
	0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	1.8	0.2
	0.1			PH-307G	SFS 3021	k pH		6.96	0.14
	0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähköjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	5.2	0.3
	0.1			O2D-494G	SFS-EN 25813	k Liuennut happi, titrimetria	mg/l	7.9	0.8
	0.1			TEMP-383G		l Lämpötila vedessä	°C	15.6	
	0.1			O2S-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kylläisyysaste, titrimetria	Kyll.%	80	
1413-16740-2	0.1			NHAN-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	<2	
	0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	
	0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	14	2
	0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok. N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	610	92
	0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
	0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	1.8	0.2
	0.1			PH-307G	SFS 3021	k pH		6.43	0.13
	0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähköjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	5.1	0.3
	0.1			O2D-494G	SFS-EN 25813	k Liuennut happi, titrimetria	mg/l	4.3	0.4
	0.1			TEMP-383G		l Lämpötila vedessä	°C	14.3	
1413-16741-2	0.1			O2S-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kylläisyysaste, titrimetria	Kyll.%	42	
	0.1			NHAN-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	<2	
	0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	
	0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	13	2
	0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok. N, K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	540	81
	0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
	0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	1.4	0.1
	0.1			PH-307G	SFS 3021	k pH		6.78	0.14
	0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähköjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	5.3	0.3
	0.1			O2D-494G	SFS-EN 25813	k Liuennut happi, titrimetria	mg/l	6.4	0.6
	0.1			TEMP-383G		l Lämpötila vedessä	°C	15.5	
	0.1			O2S-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kylläisyysaste, titrimetria	Kyll.%	64	
1413-16742-2	0.1			NHAN-333G	SFS 3032	k Ammoniumtyppi, spektrometria	µg/l	<2	
	0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	<2	

1) Testausseloste tulee annotoida näytteen nimeksi. Selosteen saa kopioida vain kokonaan, muussa tapauksessa on saatava laboratoriolta kirjallinen lupa.
 2) Meneillään on (A) ja (e) akkreditoitua. Määritys on tehty alihankintana (n. 3) Pankoittaa Pankkooida. K = Kuvapainotus kohti, T = Tuorepinaus kohti, R = Rasvas kohti
 4) Määrityksen viimeinen kirjain: G= SYKE, Joensuun toimipaikka, K= SYKE, Oulun toimipaikka ja X= SYKE, Helsingin Hakkuninmaan toimipaikka

TESTAUSSELOSTE 1) NRO 2013-49

Liite: 2
11.09.13

Näytteennumero	ASyv	LSyv	p3	Määritys	Standardi	A2	Kuvaus	Yksikkö	Tulos	Epävarmuus
	0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k	Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	15	2
	0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k	Kok. N. K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	390	59
	0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 11395	k	Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
	0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k	Sameus, nefelometrinen	FNU	2.7	0.3
	0.1			PH-307G	SFS3021	k	pH		7.00	0.14
	0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k	Sähkönjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	7.0	0.4
	0.1			O2D-494G	SFS-EN 25813	k	Liuennut happi, titrimetria	mg/l	8.2	0.8
	0.1			TEMP-383G		e	Lämpötila vedessä	°C	16.3	
	0.1			O2S-495G	SFS-EN 25813	e	Hapen kylläisyysaste, titrimetria	kyll.%	84	
1413-16743-2	0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k	Ammoniumityppi, spektrometria	µg/l	<2	
	0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k	Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0.40 µm, FIA	µg/l	<2	
	0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k	Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	10	2
	0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k	Kok. N. K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	390	59
	0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 11395	k	Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
	0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k	Sameus, nefelometrinen	FNU	2.5	0.3
	0.1			PH-307G	SFS3021	k	pH		7.12	0.14
	0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k	Sähkönjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	7.2	0.4
	0.1			O2D-494G	SFS-EN 25813	k	Liuennut happi, titrimetria	mg/l	8.6	0.9
	0.1			TEMP-383G		e	Lämpötila vedessä	°C	16.5	
	0.1			O2S-495G	SFS-EN 25813	e	Hapen kylläisyysaste, titrimetria	kyll.%	89	
1413-16744-2	0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k	Ammoniumityppi, spektrometria	µg/l	<2	
	0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k	Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0.40 µm, FIA	µg/l	<2	
	0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k	Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	17	3
	0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k	Kok. N. K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	420	63
	0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 11395	k	Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
	0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k	Sameus, nefelometrinen	FNU	2.5	0.3
	0.1			PH-307G	SFS3021	k	pH		6.80	0.14
	0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k	Sähkönjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	7.2	0.4
	0.1			O2D-494G	SFS-EN 25813	k	Liuennut happi, titrimetria	mg/l	7.5	0.8
	0.1			TEMP-383G		e	Lämpötila vedessä	°C	17.0	
	0.1			O2S-495G	SFS-EN 25813	e	Hapen kylläisyysaste, titrimetria	kyll.%	78	
1413-16745-2	0.1			NH4N-333G	SFS 3032	k	Ammoniumityppi, spektrometria	µg/l	<2	
	0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k	Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0.40 µm, FIA	µg/l	<2	
	0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k	Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	11	2
	0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k	Kok. N. K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	360	54

1) Testausseloste pätee ainoastaan tässä mainittuihin näytteille. Selosteen saa kopioida vain kokonaan, muussa tapauksessa on saatava laboratoriolta kirjallinen lupa.
 2) Menetelmä on (k) (er ole (e) akkreditoitu. Määritys on tehty alihankintana (a). 3) P tarkoittaa Painokoodia. K = Kiviainemääritys, T = Tuorepainon kohti, R = Rasvaa kohti
 4) Määrityksen viimeinen kirjain: G= SYKE, Joensuu toimipaikka, K=SYKE, Oulun toimipaikka ja X=SYKE, Ietsingin Hakuninmaan toimipaikka

TESTAUSSELOSTE 1) NRO 2013-49

Liite: 3
11.09.13

Näytteennumero	ASyy	LSyy	Määritys	Standardi	A ² -Kuvaus	Yksikkö	Tulos	Epävarmuus
0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	<5	
0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	1.7	0.2
0.1			PH-307G	SFS3021	k pH		6.95	0.14
0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähkönjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	7.4	0.4
0.1			OZD-494G	SFS-EN 25813	k Liuennut happi, titrimetria	mg/l	8.4	0.8
0.1			TEMP-383G		Lämpötila vedestä	°C	18.1	
0.1			OZS-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kylläisyssäte, titrimetria	kyll.%	88	
1413-16746-2			NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumityppi, spektrometria	µg/l	<2	
0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	11	2
0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	370	56
0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok.N. K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	<5	
0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	2.0	0.2
0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	7.22	0.14
0.1			PH-307G	SFS3021	k pH		7.3	0.4
0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähkönjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	8.8	0.9
0.1			OZD-494G	SFS-EN 25813	k Liuennut happi, titrimetria	mg/l	17.7	
0.1			TEMP-383G		Lämpötila vedestä	°C	93	
0.1			OZS-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kylläisyssäte, titrimetria	kyll.%	<2	
1413-16747-2			NH4N-333G	SFS 3032	k Ammoniumityppi, spektrometria	µg/l	<2	
0.1			PO4P-493G	SFS-EN ISO 6878	k Fosfaattifosfori, polykarbonaatti 0,40 µm, FIA	µg/l	10	2
0.1			PTOT-315G	SFS-EN ISO 6878	k Kokonaisfosfori, FIA	µg/l	390	59
0.1			NTOT-323G	SFS-EN ISO 11905-1	k Kok.N. K2S2O8-H3BO3-hajotus, FIA	µg/l	<5	
0.1			NO3N-272G	SFS-EN ISO 13395	k Nitraattityppi, FIA	µg/l	1.8	0.2
0.1			TURB-76G	SFS-EN ISO 7027:2000	k Sameus, nefelometrinen	FNU	7.26	0.15
0.1			PH-307G	SFS3021	k pH		7.4	0.4
0.1			COND-318G	SFS-EN 27888	k Sähkönjohtavuus, konduktometrinen	mS/m	8.9	0.9
0.1			OZD-494G	SFS-EN 25813	k Liuennut happi, titrimetria	mg/l	18.0	
0.1			TEMP-383G		Lämpötila vedestä	°C	94	
0.1			OZS-495G	SFS-EN 25813	e Hapen kylläisyssäte, titrimetria	kyll.%		

1) Testausseleste pötee suocastaan tässä mainittuile näytelelle. Selestee: saa kopioida vain kokonaan, muussa tapauksessa on saatava laboratoriolta kirjallinen lupa.
 2) Menetelmä on (k) (ei ole (e)) akkreditoitu. Määritys on tehty alhankinnassa (a), 3) P tarkoittaa Painokoodia. K = Kuivapainoa kohti, T = Tuorepainoa kohti, R = Rasvaa kohti
 4) Määrityksen viimeinen kirjain: G= SYKE, Joensuun toimipaikka, K=SYKE, Oulun toimipaikka ja X=SYKE, Helsingin Hakuninmaan toimipaikka