

HAAPAJÄRVI LAMMINOJA

Puisen kalastusvälineen suoarkeologinen ja geofysikaalinen tutkimus
19.–21.7.2012



SATU KOIVISTO, NIKO LATVAKOSKI JA WESA PERTTOLA



Tiivistelmä

Lamminojan puisen kalastusrakennelman löytöpaikalla tehtiin suoarkeologisia ja geofysikaalisia tutkimuksia heinäkuussa 2012. Työn tavoitteena oli tutkia esihistorialliseksi oletetun puisen liistekatiskan laajuutta ja luonnetta geofysikaalisilla mittauksilla sekä selvittää löydön ikää radiohiilimenetelmällä. Tutkimuksen mahdollisti Haapajärvi-seuran, Haapajärven kalastuskunnan ja Suomenselän osuuspankin myöntämä apuraha. Löytöpaikalla testattiin Helsingin yliopiston arkeologian oppiaineen sähkömagneettisia laitteita, maatutkaa, magnetometriä ja slingramia, joiden avulla pyrittiin saamaan tietoa puulöytöalueen laajuudesta ja luonteesta. Samalla haluttiin kartuttaa kokemuksia ja vertailuaineistoa geofysikaalisten laitteiden toimivuudesta vettyneessä ympäristössä. Maastotyöt Haapajärvellä onnistuivat hyvin ja geofysikaalisissa mittauksissa erityisesti magnetometri vaikutti toimivan erinomaisesti myös kosteikkoympäristössä. Kalastusvälineeseen mahdollisesti liittyviä puurakenteita havaittiin kosteikkoa leikkaavan ojan molemmilla penkoilla yhteensä noin 20 x 10 m laajuisella alueella. Mäntypuisesta liisteestä teetetty radiohiiliajoitus varmisti kalastusrakennelman pystytetyn Lamminojan paikalla sijainneeseen muinaiseen järveen yli 5 000 vuotta sitten.

HAAPAJÄRVI LAMMINOJA

Puisen kalastusvälineen suoarkeologinen ja geofysikaalinen tutkimus

Sisältö

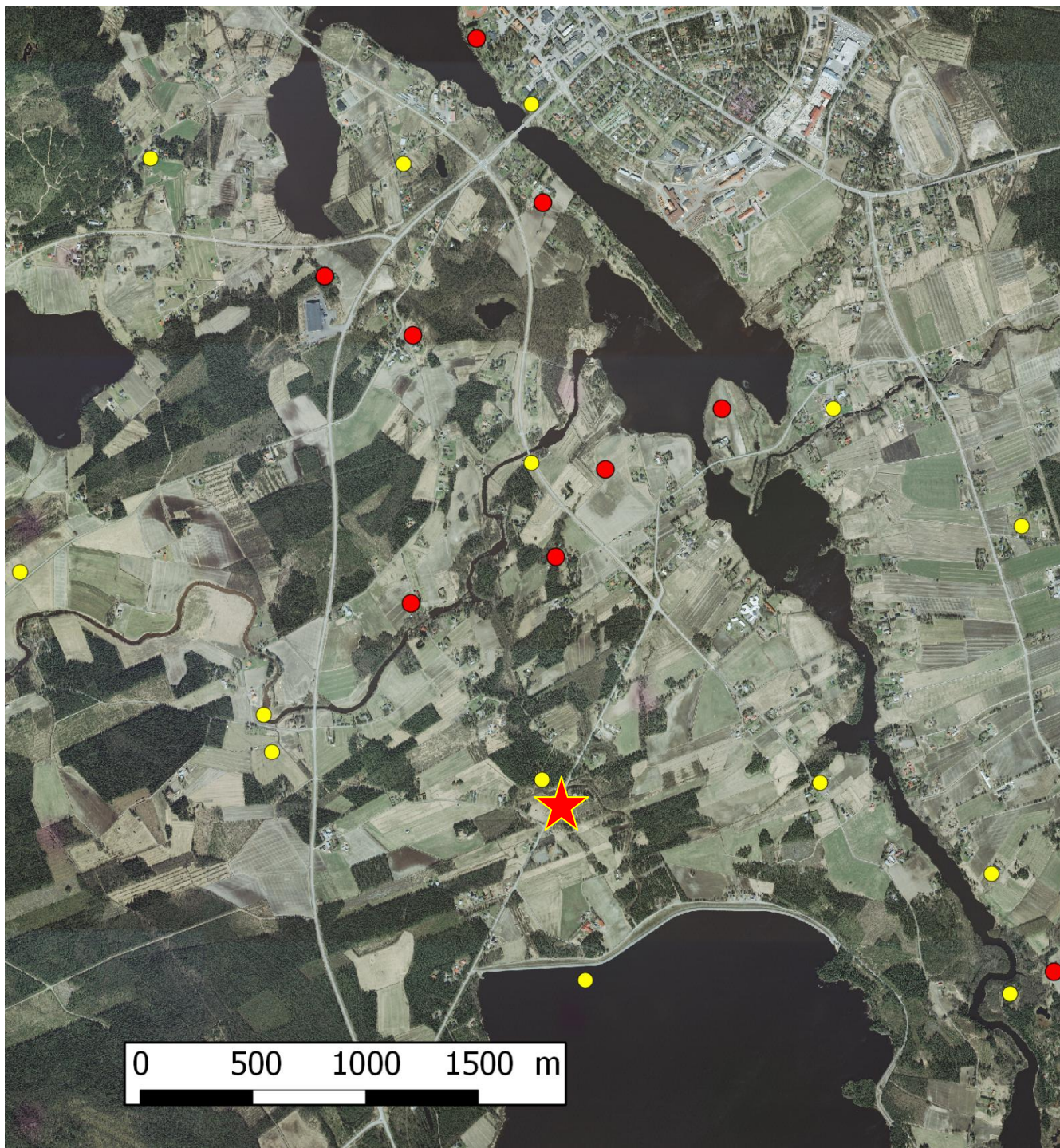
Arkisto- ja rekisteritiedot	2
Ilmakuva ja kartta tutkimusalueesta	3
1. Johdanto	5
2. Tutkimusalue	6
3. Työmenetelmät	8
3.1. Maatutka	
3.2. Magnetometri	
3.3. Slingram	
4. Tulokset	11
5. Yhteenveto	13
Lähteet ja kirjallisuus	14

LIITE Radiohiiliajoitustulos Beta-331814

Arkisto- ja rekisteritiedot

Tutkimuksen laji:	Haapajärvi Lamminoja, puisen kalastusvälineen suoarkeologinen ja geofysikaalinen tutkimus
Tutkijat:	FM Satu Koivisto, HuK Niko Latvakoski ja FM Wesa Perttola
Mukana kenttätöissä:	HuK Minna Rönkä ja HuK Lauri Mäntylä
Kenttätyöaika:	19.–21.7.2012
Peruskartta:	Q4312E (TM35-lehtijako), 234309 (Yleislehtijako)
Rahoitus:	Haapajärvi-seura, Haapajärven kalastuskunta, Suomenselän osuuspankki
Tausta-aineisto:	25.6.2012 ilmoitus Museovirastolle kajoamattoman tutkimuksen suorittamisesta Haapajärven Lamminojalla; ajoituslupa puunäytteelle KM 39173 [DNRO 22/310/2012]
Alkuperäinen raportti:	Museoviraston arkeologinen keskusarkisto, Helsinki
Kopiot:	Helsingin yliopisto, Pohjois-Pohjanmaan museo, rahoittajat ja maanomistaja
Mj-rekisterin tunnus:	1000018519
Mj-rekisterin sijaintitieto:	P: 7066819 I: 417000 Z/m.mpy alin: 85,00
Löydöt:	KM 37193 liisteen katkelma (¹⁴ C-ajoitusnäyte)
Ajoitus:	Beta–331814, 4560±30 BP
Aikaisemmat tutkimukset:	HuK Niko Latvakoski 2010, tarkastus HuK Niko Latvakoski 2011, inventointi

Ilmakuva ja kartta tutkimusalueesta

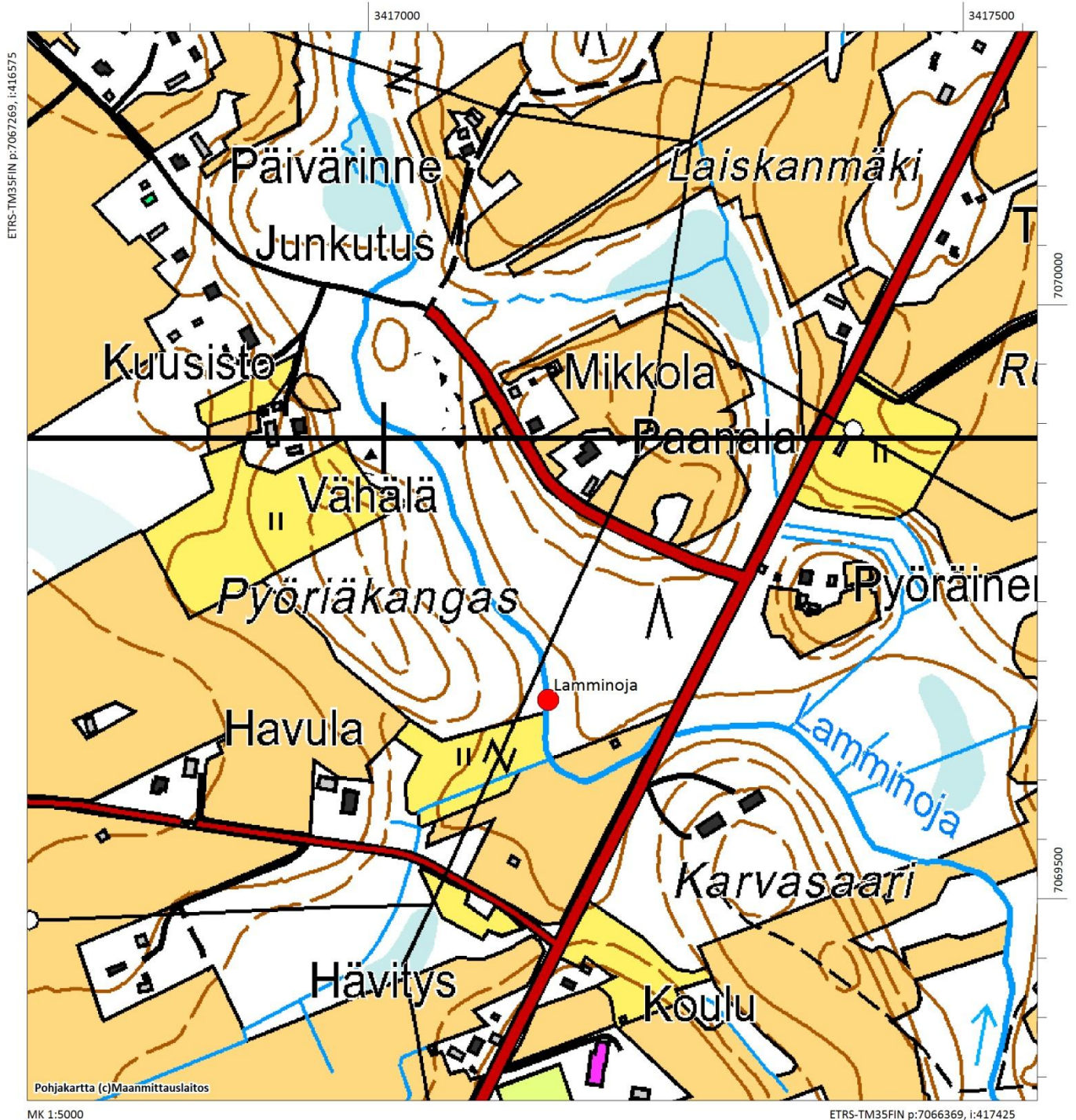


Ilmakuva Haapajärven Karjalahdenrannasta ympäristöineen. Katiskan löytöpaikka on merkitty kuvaan punaisella tähdellä, kivikautiset asuinpaikat punaisilla ja löytöpaikat keltaisilla ympyröillä. Kartta: Niko Latvakoski. Tausta-aineisto: © Maanmittauslaitos ja Museovirasto.

Haapajärvi Lamminoja 1000018519

Kivikautisen kalastusrakennelman sijaintikartta
mk 1:5000

Muinaisjäännösrekisterin keskikoordinaatit ETRS89-TM35FIN
P: 7066819 I: 417000 Z/m.mpy alin: 85,00



1 Johdanto

Haapajärven Lamminojalta vuonna 2010 löytyneen kalastusrakennelman löytöpaikalla tehtiin kajoamattomia tutkimuksia kolmen päivän ajan heinäkuussa 2012. Paikalla testattiin Helsingin yliopiston arkeologian oppiaineen kolmea sähkömagneettista laitetta, maatulkaa, magnetometriä ja slingramia, yhteensä noin 250 m² alueella. Kyseessä oli ensimmäistä kertaa Suomessa kosteikkoympäristössä toteutettu, samaa syväle hautautunutta puurakennetta mittaava kolmen laitteen geofysikaalinen kokeilu. Työn tavoitteena oli selvittää, aiheuttaako kosteaan ympäristöön hautautunut vettynyt puurakenne riittävää kontrastia ympäröivistä maakerroksista erottuakseen sähkömagneettisilla laitteilla. Työn avulla haluttiin selvittää puulöytöalueen laajuutta ja kartuttaa tietoa suo- tai kosteikkoarkeologisten aineistojen toimivista prospektointimenetelmistä. Kenttätyöstä vastasivat FM Satu Koivisto, HuK Niko Latvakoski ja FM Wesa Perttola Helsingin yliopistosta. Mukana avustamassa olivat arkeologian opiskelijat HuK Minna Rönkä ja HuK Lauri Mäntylä. Tutkimus oli mahdollista toteuttaa Haapajärvi-Seuran, Haapajärven kalastuskunnan ja Suomenselän osuuspankin myöntämän apurahan turvin. Lisäksi Lamminojan vedenpinnan yläpuolella olevasta, tuhoutumisen alaisesta liisteestä otettiin puunäyte, joka ajoitettiin radiohiilimenetelmällä syksyllä 2012.

Lamminojan tutkimukset herättivät runsaasti paikallista kiinnostusta ja kenttätyöstä julkaistiin jutut Maa- ja metsätalouden lehdessä heinä- ja joulukuussa 2012. Kenttätöiden ollessa käynnissä 20.7. paikalla pidettiin myös tiedostustilaisuus, johon kutsuttiin rahoittajien edustajia ja paikallisia asukkaita. Tutkimuksia Lamminojalla on tarkoitus jatkaa ja hankkeelle on haettu rahoitusta koekaivausten ja tarkentavien mittauksien suorittamiseksi. Kivikautiseksi osoittautunut kalastusrakennelma on tuhoutumassa eroosion, ojan penkkien sortumisen ja umpeenkasvun seurauksena ja siten tämän ainutlaatuisen, yli 5000 vuotta vanhan orgaanisen rakenteen tutkimuksella ja dokumentoimisella on kova kiire (Kuva 1).

Helsingissä 23.5.2013,

Satu Koivisto, FM

Niko Latvakoski, HuK

Wesa Perttola, FM

Kuva 1. Lamminojassa pystyssä olevien liisterivien vedenpäälliset osat kuivuvat ja katkeilevat kiihtyvällä vauhdilla. Myös ojan penkkien maa-aines vyöryy jatkuvasti puulöytöjen päälle murtaen ja peittäen niitä. Kuva: Satu Koivisto 2012.



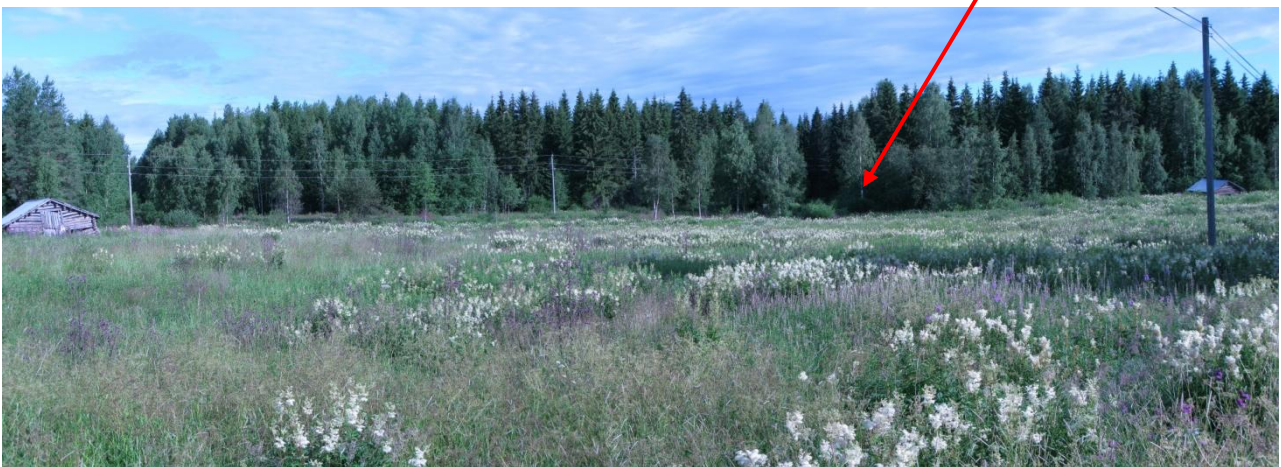
2 Tutkimusalue

Haapajärven Lamminojan liistekatiska löytyi syksyllä 2010 maanomistaja Kauko Nybackan tarkastellessa viljelysmaiden halki kulkevan ojan pohjaa. Kaksi vuotta aiemmin Lamminojaa oli parannettu noin metrin verran syvemmäksi, minkä vuoksi maanomistaja oli epäillyt kaivutyön tuoneen esiin muinaisia kerrostumia



ja rakenteita. Ojan pohjasta ja penkoilta paljastuikin hyvin säilyneitä mäntypuisia liisterivejä ja seipäitä. Maanomistaja ilmoitti löydöstä arkeologian opiskelija Niko Latvakoskelle, joka oli edellisenä kesänä kartoittanut kotikuntansa muinaisjäännöksiä. Seuranneessa tarkastuksessa puulöytöjä tavattiin jopa 10 metrin matkalla ojan pohjassa ja reunoilla, ja osin pystyssä olevien rakenteiden todettiin jatkuvan myös ojan penkojen alle (Kuva 2). Puurakenteen syvyys ja sitä ympäröivä turvekerros antoivat aiheutta olettaa, että kyseessä voisi olla jopa esihistoriallinen kalastusväline. Myöhemmin, vuoden 2011 keväällä maanomistaja havaitsi kaivinkoneen ojan penkalle nostamasta maasta liisteiden ympärille kiedottua koivuntuohipunosta. Paikoin rakenteita oli nähtävillä myös kuivalla maalla, ojan reunassa vesirajan yläpuolella. Vastaavia tuohipunoksin sidottuja liistepyydyksiä tunnetaan mm. Yli-lin Purkajasuolta, jossa yli 12 hehtaarin alueella tavatut puiset sulkukalastusrakennelmien jäännökset on ajoitettu radiohiilimenetelmällä kivikautisiksi (Koivisto 2013).

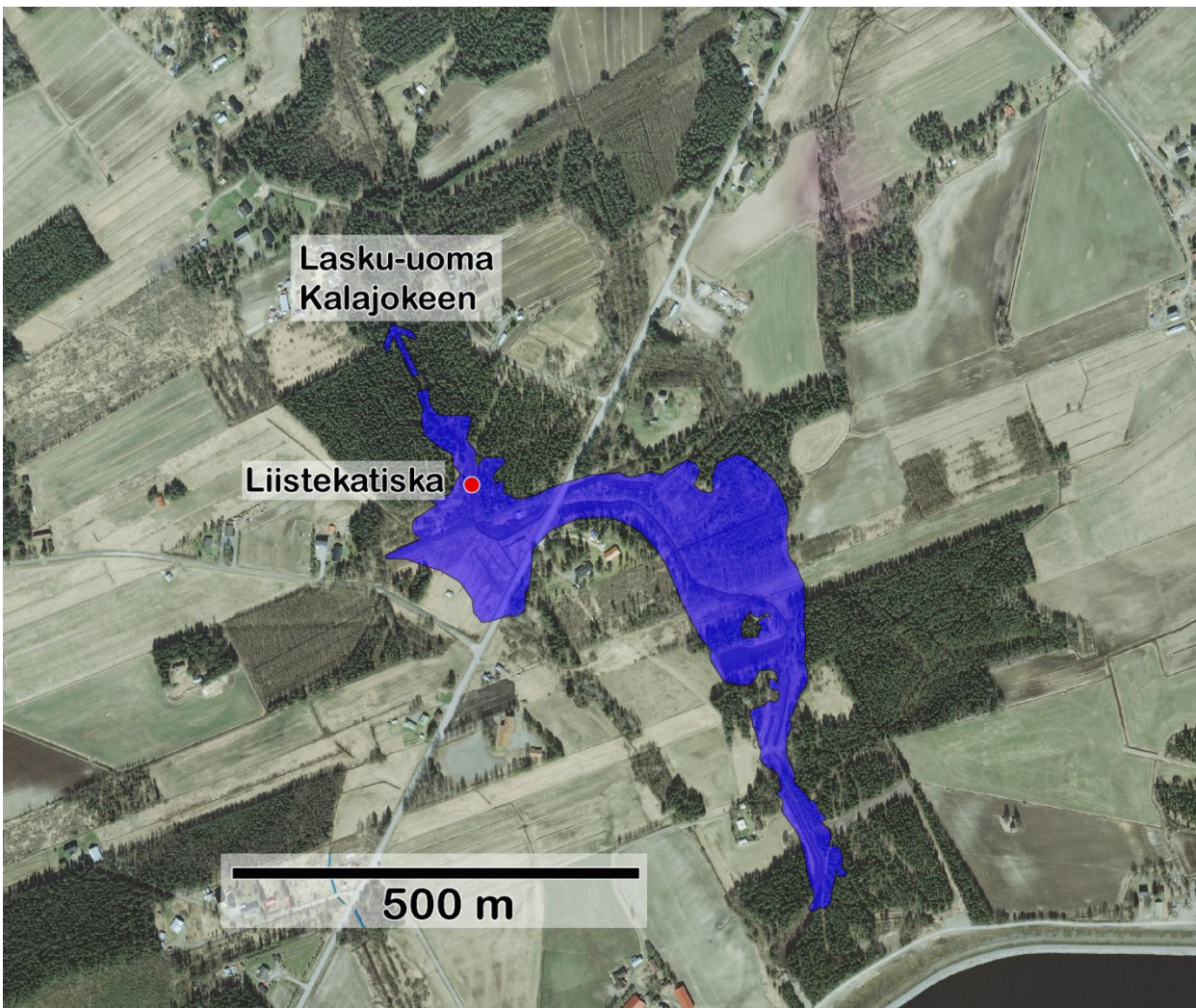
Kuva 2. Lamminojan uomassa ja penkoilla on havaittavissa mäntypuisia liisterivejä ja paksumpia seipäitä yhteensä noin 10 m matkalla. Kuvattu pohjoiseen. Kuva: Satu Koivisto 2012.



Kuva 3. Näkymä kohti Lamminojaa. Löytöpaikka on merkitty kuvaan nuolella. Kuvattu Karjalahdentieltä pohjoiseen. Kuva: Satu Koivisto 2012.

Lamminoja sijaitsee Haapajärven Karjalahdenrannalla, Karjalahdentien ja Kiurunperäntien risteyksestä n. 200 m pohjoiseen (ks. karttaote s. 4 ja Kuva 3). Lamminoja virtaa laakson pohjalla Hautaperän tekojärven padon liepeiltä luoteeseen kohti Kalajanjokea. Laaksoa ympäröivät jyrkäkosti kohoavat kangasmetsää kasvavat rinteet. Maasto kohteen ympärillä on sekametsää, parinkymmenen metrin päässä sen eteläpuolella avautuu pelto. Lamminoja on 2–3 m leveä ja noin 2 m syvä oja, jossa vesi virtaa melko vuolaasti. (Latvakoski 2011: 219.) Paikalla kasvaa tiheää horsmikkoa, heinäkasvillisuutta ja mesiangervotiheikköä. Maaperä alueella on vetistä siltin- ja savensekaista liejua tai muuta hienorakenteista maalajia.

Tutkittava puurakenne sijaitsee noin 7 000 vuotta sitten kuivuneen Muinais-Päijänteen lasku-uoman muo-
vaamassa laaksossa (Kuva 4). Paikan maantieteellisistä piirteistä ja vuoden 2012 tutkimusten ajoitustulok-
sista päätellen katiska on ollut käytössä lasku-uoman kuivumisen jälkeisenä aikana. Tuolloin paikalla oli
todennäköisesti matala ja kapeahko järvi, joka myöhemmin soistui ja kasvoi umpeen. Kohde sijaitsi lähellä
kolmen paikallisen joen solmukohtaa, joten esihistoriallisten elinkeinojen kannalta alue oli puoleensavetä-
vä. Tähän viittaavat myös muut alueen muinaisjännökset, sillä vain noin kahden kilometrin etäisyydeltä
tunnetaan kuusi kivikautista asuinpaikkaa ja seitsemän kiviesineen löytöpaikkaa.



Kuva 4. Lamminojan "muinaisjärvi" noin 3 000 eaa. Maaston nykyisiin piirteisiin perustuva malli on suuntaa antava. Rekonstruktiossa on käytetty Maanmittauslaitoksen tuottamaa ilmalaserkeilausaineistoon perustuvaa korkeusmallia. Järven pinnan taso (85 m mpy, korkeusjärjestelmä N2000) on hahmoteltu mallista visuaalisesti järven luoteispäässä oletettavasti sijainneen kynnyksen avulla. Kartta: Niko Latvakoski. Tausta-aineisto: © Maanmittauslaitos 2013

3 Työmenetelmät

Lamminojalla testattiin ensimmäistä kertaa Suomessa kolmen sähkömagneettisen laitteen, maatulukan, magnetometrin ja slingramin, soveltuvuutta suoarkeologisen puurakenteen prospektoimiseen vettyneessä ympäristössä. Mittauksiin käytettiin Helsingin yliopiston arkeologian oppiaineen hiljattain hankkimia geofysikaalisia laitteita. Mittauksista kentällä vastasi Wesa Perttola avustajinaan Satu Koivisto, Niko Latvakoski, Minna Rönkä ja Lauri Mäntylä. Tavoitteena oli jäljittää geofysikaalisia eroja puukerrostomien ja niitä ympäröivien maakerrosten välillä. Lamminojalla testattavien laitteiden avulla saatiin mielenkiintoista vertailuaineistoa samasta, syvällä maakerroksissa olevasta vettyneestä puurakenteesta.

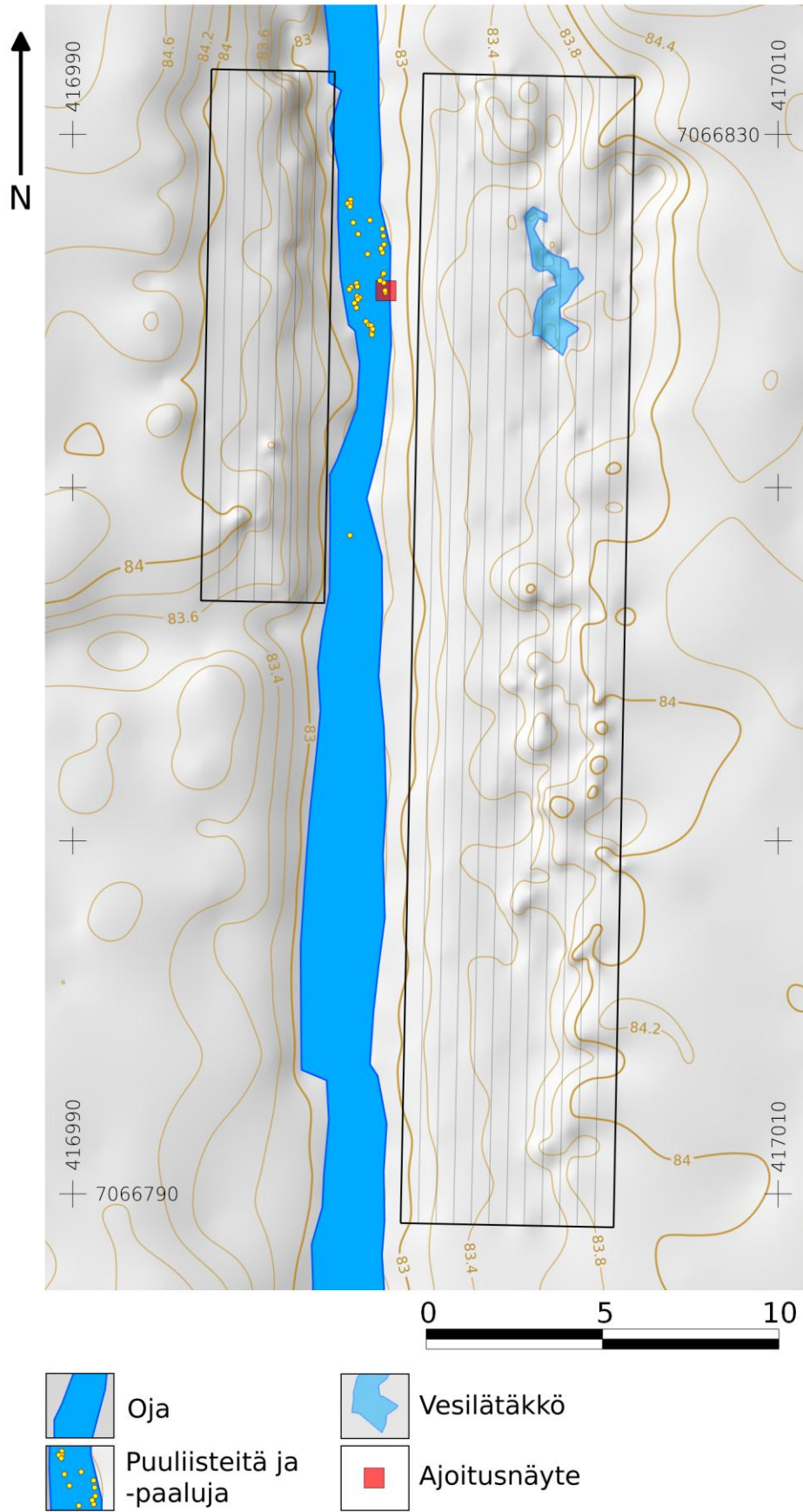
Ennen geofysikaalisia mittauksia maanomistaja Kauko Nybacka oli ystävällisesti raivannut paljaaksi tutkimusalueen hyvin tiheästä horsma-, heinä- ja mesiangervokasvillisuudesta Lamminojan uoman molemmin puolin. Muuten geofysikaaliset mittaukset paikalla olisivat olleet mahdoton suorittaa. Raivauksen jälkeen maanpinta tutkimusalueella oli kuitenkin epätasainen ja siinä oli runsaasti juuripaakkuja ja varrentynkiä, mikä haittasi melkoisesti mm. maatulukan käyttämistä alueella. Ilman maanpinnankosketusta käytettävät laitteet, magnetometri ja slingram, toimivat kuitenkin paikalla erinomaisesti. (Kuva 5 Yleiskartta.)

Katiskarakenteen ympärille ojan molemmin puolin laadittiin kaksiosainen tutkimusalue, jota varten luotiin oma koordinaatisto ja väliaikainen korkeusjärjestelmä. Ojan itäpuoleinen alue oli mitoiltaan 32,5 x 6 metriä, ja pienempi länsipuoleinen alue oli 15 x 3,5 metriä. Tutkimusalue oli ojan suuntainen (eli lähes pohjois-eteläsuuntainen), ja se merkittiin maastoon linjaseipäin ja merkkitikuin. Lamminojan uoman molemmin puolin ulottuvalle tutkimusalueelle mitattiin puolen metrin välein mittauslinjasto, jotta eri geofysikaalisilla laitteilla saadut tulokset olisivat vertailukelpoisia ja havaintojen sijaintitiedot yhtenäisiä. Tutkimusalueelle mitattiin takymetrillä ja VRS-GPS -laitteella kolme yhteistä kiintopistettä, joiden avulla mittaushavainnot sidottiin jälkikäteen valtakunnalliseen ETRS-TM35FIN -koordinaattijärjestelmään ja N2000-korkeusjärjestelmään. RTK-mittauksen tukiasemana käytettiin valtakunnallista taso- ja korkeuskiintopistettä 91M5648, joka sijaitsee Haapajärvellä Hautaperän tekoaltaan luoteispäässä vajaa kilometri tutkimuskohteesta etelään (koordinaatit: 7065966,441; 416721,403; 121,082).

3.1 Maatulka

Maatulka lähettää sähkömagneettisia aaltoja maaperään ja mittaa pulssin lähettämisen ja takaisin heijastumisen välistä aikaa sekä heijastumisen amplitudia eli värähdysliikkeen laajuutta. Tutkapulssin etenemiseen ja heijastumiseen vaikuttavat väliaineen sähkönjohtavuus ja dielektrisyys sekä magneettinen susceptibiliteetti. Maatulukan toimintaperiaate perustuu siihen, että osa lähetetyn pulssin energiasta heijastuu sähkömagneettisilta ominaisuuksiltaan toisistaan poikkeavien aineiden rajapinnoilta, osa etenee rajapinnan läpi ja heijastuu seuraavalta rajapinnalta. Koska maatulka tuottaa mittauservoja lähellä toisiaan olevista peräkkäisistä mittauspisteistä, saadaan tuloksena yhtäjaksoinen luotausprofiili. (Mm. Scollar *et al.* 1990; Conyers & Leckebusch 2010; Viberg *et al.* 2011; Conyers 2012.)

Maatulkaa on käytetty arkeologisessa prospektoinnissa laajalti maailmalla, mutta Suomessa kuitenkin vähäisemmin (mm. Lavento 1992). Menetelmän avulla on mahdollista paikantaa arkeologisesti kiinnostavia hautautuneita ilmiöitä, kuten kivirakenteita, kuoppia, hautoja ja löytökeskittyymiä. Maatulkahavaintojen avulla on helpompi sijoittaa kaivausalueita mielenkiintoiselta vaikuttaville alueille. Geofysikaalisten prospektointimenetelmien käyttö kosteissa ympäristöissä on ollut Suomessa pitkälti hyödyntämättä (ks. kuitenkin Vaara 2006). Muuallakin geofysikaalisia mittauksia on tehty pääasiallisesti kuivilla ja kovilla pohjilla (ks. esim. Linford 2006) ja vallalla on pitkään ollut käsitys,



Kuva 5. Tutkimusalueen yleiskartta. Mittauslinjat sijoitettiin Lamminojan penkoille, uoman molemmille puolille, ojasta pilkottavien puurakenteiden läheisyyteen. Kartta: Niko Latvakoski 2013.



Kuva 6. Lauri Mäntylä ja Wesa Perttola mittaamassa maatumkalla Lamminojan itäistä penkkaa. Kuvattu itäkaakkoon. Kuva: Satu Koivisto 2012.



Kuva 7. Magnetometrimitausta Lamminojan itäisellä reunalla. Kuvassa Wesa Perttola. Kuvattu lounaaseen. Kuva: Satu Koivisto 2012.

että heijastumia ja rajapintoja on helpompi jäljittää kiinteässä ja kuivassa maaperässä (mm. Utsi 2004; 2007; Armstrong & Cheetham 2008; Armstrong 2010).

Mittaukset Lamminojalla tehtiin 50 cm linjavälein pituus- ja poikkisuuntaan jatkuvana sähkömagneettisen heijastuskentän mittauksena (Kuva 6). Luodattujen mittauslinjojen yhteispituus oli lähes 1080 m. Mittauskalustona käytettiin Radar Systems Zond 12-e -maatumkaa varustettuna 500 MHz:n antennilla.

3.2 Magnetometri

Magnetometri on passiivinen mittauslaite, joka mittaa ympäristössä vallitsevaa magneettivuon tiheyttä. Lamminojalla käytettiin Scintrex Envi CS -cesiumhöyrygradiometriä, joka mittaa totaalikenttää. Gradiometrikonfiguraatiossa hyödynnetään kahta erillistä sensoria, jotka arkeologisissa sovelluksissa asetetaan yleensä pystysuunnassa päällekkäin. Tämän konfiguraation ideana on seuraavanlainen: molemmat sensorit reagoivat yhtä voimakkaasti esim. maapallon magneettikentän vaihteluihin ja syvään geologiaan, mutta alempi reagoi voimakkaammin lähellä maanpintaa oleviin ilmiöihin. Kun ylemmän sensorin tulokset vähennetään alemman tuloksista, jää jäljelle lähellä maanpintaa tapahtuvat muutokset. Mittauksissa Lamminojalla sensorit olivat metrin etäisyydellä toisistaan ja alemmaa sensoria kuljetettiin n. 50 cm korkeudella maanpinnasta (Kuva 7). Mittauslinjat olivat 50 cm etäisyyksillä toisistaan ja mittaukset niillä tehtiin 50 cm välein.

3.3 Slingram

Slingramin toiminta perustuu elektromagneettiseen induktioon, ts. se mittaa luomansa ulkoisen magneettikentän vaikutusta maankamaraan. Laite koostuu kahdesta kelasta, joista toinen toimii lähettimenä ja toinen vastaanottimena. Lähetinkela muodostaa primäärisen magneettikentän, joka aiheuttaa maassa pienemmän sekundäärisen kentän. Vastaanotinkela tarkkailee sekundäärisen kentän suuruutta, jonka perusteella voidaan arvioida sekä maankamaran konduktiivisuutta että magneettista susceptibiliteettia. Lamminojan slingram-mittaukset suoritettiin GSSI:n Profiler EMP-400:lla. Sitä käytettiin "inline VDM"-moodissa, jossa laitetta pidetään mittauksen aikana mittauslinjojen suuntaisesti siten, että kelat osoittavat pystysuuntaan. Mitatessa laitetta pidettiin n. 20 cm korkeudella maanpinnasta käyttäen taajuuksia 5, 10 ja 15 kHz. Mittauslinjat olivat 50 cm etäisyyksillä toisistaan. Mittaukset linjalla tehtiin 0,5 s välein ja skaalattiin paikoilleen 2,5 m välein tehtyjen merkkien avulla.

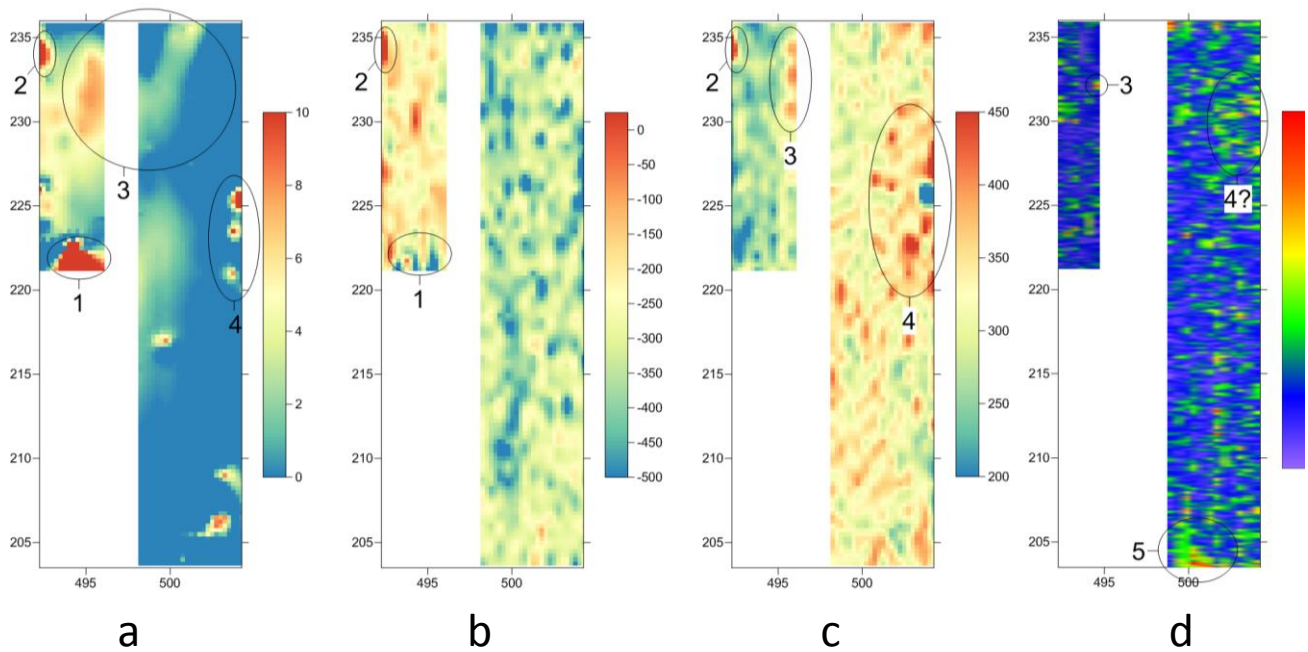


Kuva 8. Wesa Perttola mittaamassa slingram-laitteella Lamminojan reunaan. Kuvattu lounaaseen. Kuva: Satu Koivisto 2012.

4 Tulokset

Haapajärven Lamminojan geofysikaalisissa mittauksissa saadut tulokset olivat lupaavia ja antoivat erinomaista tutkimusaineistoa vaikeassa kosteikkoympäristössä, syvälle hautautuneiden orgaanisten aineistojen prospektoimiseksi. Erityisesti magnetometrillä havaitut ilmiöt sijoittuivat ojassa pilkottavien puulöytöjen läheisyyteen jatkuen kalastusvälineisiin liittyvien johdinaitojen kaltaisina linjoina koilliseen ja luoteeseen. Muutamia anomaliaista olivat havaittavissa kaikilla laitteilla saaduilla tulokartoilla.

Magnetometrin gradienttikuvan asteikko on säädetty sopivaksi kuvaamaan heikon positiivisia anomaliaita, mahdollisia puulöytöjä arvovälillä noin 0-10 γ (nT). Kuvassa erottuu selkeästi rajautuva anomalia tutkimusalueen pohjoispäässä (anomalia 3), joka voisi mahdollisesti kuvata ojassa erottuvan kalastusrakenteen jatkumista ja kulkua penkan molemmiin puolin. Oikeassa reunassa on yksittäisiä piikkejä symmetrisessä rivi-muodostelmassa (anomalia 4), joiden arvot ovat yli 10 γ /m. Puurakenteeseen mahdollisesti liittyvät heijastumat vastaavat arvoja 2-3 γ , jotka erottuvat kartalla vihertävällä värillä ja voivat kuvata vettynttä puuta. Suuri punainen anomalia 1 erottuu tutkimusalueen vasemmassa alareunassa, joka on arvoltaan n. 30 γ .



Kuva 9. Lamminojan geofysikaalisten mittausten tuloskartat: a) magnetometrin gradientti, b) slingramin susceptibiliteetti 15 kHz taajuudella, c) slingramin konduktiivisuus 10 kHz taajuudella ja d) maatumkan amplituditasokartta 500 MHz antennilla (14 ns, n. 30-35 cm). Havaitut anomaliat on merkitty kartoille numeroilla 1-5. Kartat: Wesa Pertola 2013.

Eri laitteilla saatujen tuloskarttojen arvoissa on havaittavissa tiettyjä yhtymäkohtia, esim. gradienttikuvassa 9a tutkimusalueen vasemman alareunan kohonneiden arvojen anomalia 1 jatkuu tutkimusalueen reunalta etelään. Jos objekti olisi metallinen, sen tulisi magnetisoitua myös ulkoisen magneettikentän vaikutuksesta ja erottua samalla kohtaa muissakin kuvissa. Anomalia johtaa kuvassa 9b ympäristöään huomommin sähköä, joten kyseessä ei siis luultavasti ole rautaobjekti. Vasemman yläkulman positiivinen anomalia 2 esiintyy taas lähes kaikissa kuvissa, joten se johtaa sähköä ja kyseessä saattaa olla jokin ojanpenkalle hautautunut rautaesine.

Slingramia testattiin Lamminojalla kolmella eri taajuudella, joista tuloksena saatiin kolme melko sekavalta vaikuttavaa kuvaa. Aineen konduktiivisuutta eli sähkönjohtokykyä kuvaavassa tuloskartassa 9c erottuu pitkittäinen anomalia 3 vasemman kaistan oikeassa reunassa juuri puiden kohdalla. Maatumkamittaukset Lamminojalla jouduttiin paikallisen topografian takia tekemään kaltevalla pinnalla, mikä vaikutti selvästi laitteella saatuihin tuloksiin. Kalteva pinta on mittauksen kannalta ongelmallinen, koska laite mittaa heijastuksia maanpinnalta suoraan alaspäin. Lisäksi juurakot tekivät mittausalueesta möykkyisen, mikä aiheutti muutoksia antennin ja maan väliseen kontaktiin. Mittauslinjojen eteläreunalla erottuu anomalia 5, mikä ei taas näy muilla tuloskartoilla. Maatumkan amplituditasokartan pitkittäiset viirut johtuvat mitattujen linjojen suuntauksesta, eivät maanpinnan alaisista ilmiöistä. Anomalian 4 kohdalla oli mittaushetkellä vesilätäkkö, joten havaitut heijastumat voivat myös ilmaista kosteuseroja maaperässä. Vasemmalla alueella on pieni heijastuma puulöytöjen kohdalla (anomalia 3). Yhteenvetona voidaan todeta, että tuloskarttojen avulla saamme kuitenkin jonkinlaisen käsityksen siitä, mitä ja miten laajalla alueella ojan penkkojen alla voi olla hautautuneena mielenkiintoisia ilmiöitä. Havaitut anomaliat (1-5) ja niiden erottuminen eri laitteiden tuloskartoilla on listattu seuraavan sivun taulukkoon:

	1	2	3	4	5
magnetometri	+	+	+	+	
slingram - susceptibiliteetti	-	+			
slingram - konduktiivisuus		+	+	+/-	
maatutka			k	(k)	k

5 Yhteenveto

Haapajärven Lamminojan suoarkeologinen ja geofysikaalinen tutkimus suoritettiin kolmen työpäivän aikana 19.–21.7.2012. Kolmella sähkömagneettisella laitteella mitatun alueen laajuus oli noin 250 m². Lamminojan puulöytöalueella, ojan molemmilla penkoilla, tehtiin mittauksia maatutkalla, magnetometrillä ja slingramilla. Alueella tehtiin myös yleiskartoitusta. Lisäksi yhdestä osin veden pinnalla olevasta tuhoutuvasta liiستهestä otettiin ajoitusnäyte, joka analysoitiin radiohiilimenetelmällä. Ajoitustuloksen perusteella puinen kalastusväline on pystytetty Lamminojan paikalla sijainneeseen muinaiseen järveen yli 5 000 vuotta sitten. Geofysikaalisista laitteista magnetometri vaikutti toimivan hyvin vetisellä alueella. Osa havaituista anomaliaista erottui myös muilla käytetyillä laitteilla, slingramilla ja maatutkalla. Mittausten tuloksena tutkimusalueella havaittiin viisi mielenkiintoista anomaliaa, joista yhtenäisimmät sijoittuivat noin 20 x 10 m laajalle alueelle ojassa pilkottavien puulöytöjen ympärille. On todennäköistä, että havainnot ovat peräisin ojan penkkojen alla säilyneen kalastusvälineen puurakenteista. Geofysikaalisille tuloksille tarvitaan kuitenkin varmistus koekaivausten ja tarkentavien geofysikaalisten mittausten avulla.

Lähteet ja kirjallisuus

- Armstrong, K.** 2010. *Archaeological geophysical prospection in peatland environments*. Dissertation by Bournemouth University. (Unpublished.) [<http://eprints.bournemouth.ac.uk/16238/1/volume1.pdf>].
- Armstrong, K. & Cheetham, P.** 2008. Archaeological geophysical prospection in peatland environments: Locating the Sweet Track at Canada Farm, Shapwick Heath (Somerset). In *EIGG 8th Meeting on Recent Work in Archaeological Geophysics*, 16 Dec 2008. The Geological Society, Burlington House, London, UK.
- Conyers, L. B.** 2012. *Interpreting Ground-penetrating Radar for Archaeology*. California.
- Conyers, L. B. & Leckebusch, J.** 2010. Geophysical archaeology research agendas for the future: Some ground-penetrating radar examples. *Archaeological Prospection* 17: 117–123.
- Koivisto, S.** 2013. Subneolithic Fishery from the Iijoki River Estuary, Northern Ostrobothnia, Finland. *Journal of Wetland Archaeology* 12: 22–47.
- Latvakoski, N.** 2011. *Haapajärven inventointi 2010–2011*. Painamaton raportti Museoviraston arkeologisessa keskusarkistossa.
- Lavento, M.** 1992. Arkeologiassa käytettyjen sovelletun geofysiikan menetelmien alkuvaiheista Suomessa. *Kentältä poimittua* 2: 10–20, Museovirasto, esihistorian toimisto, julkaisu n:o 2.
- Linford, N.** 2006. The application of geophysical methods to archaeological prospection. *Reports on Progress in Physics* 69: 2205–2257.
- Scollar, I., Tabbagh, A., Hesse, A., Herzog, I.** 1990. Archaeological prospecting and remote sensing. In G. Hunt, M. Rycroft (eds.) *Topics in remote sensing*. Cambridge University Press.
- Utsi, E.** 2004. Ground-penetrating Radar Time-slices from North Ballachulish Moss. *Archaeological Prospection* 11: 65–75.
- Utsi, E.** 2007. Wetlands viewed through the antennas of a Ground Penetrating Radar. In J. Barber, C. Clarke, M. Cressey, A. Crone, A. Hale, J. Henderson, R. Housley, R. Sands & A. Sheridan (eds.), *Archaeology from the Wetlands: Recent Perspectives*: 213–218. Proceedings of the 11th WARP Conference, Edinburgh 2005.
- Vaara, R.** 2006. *Geofysikaalinen prospektointi, Kesälahti Hiidenniemi*. Liite 1. kaivausraportti P. Pesonen (Kesälahti Hiidenniemi, esihistoriallisen asuinpaikan kaivaus 2006). (Painamaton raportti)
- Viberg, A., Trinks, I. & Lidén, K.** 2011. A review of the use of geophysical archaeological prospection in Sweden. *Archaeological Prospection* 18: 43–56.



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Dr. Satu Koivisto

Report Date: 10/8/2012

University of Helsinki

Material Received: 10/1/2012

Sample Data	Measured Radiocarbon Age	¹³ C/ ¹² C Ratio	Conventional Radiocarbon Age(*)
Beta - 331814 SAMPLE : LAMMINOJA ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (wood): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 3370 to 3330 (Cal BP 5320 to 5280) AND Cal BC 3220 to 3180 (Cal BP 5170 to 5130) Cal BC 3160 to 3120 (Cal BP 5110 to 5070)	4580 +/- 30 BP	-26.3 o/oo	4560 +/- 30 BP

Dates are reported as RCYBP (radiocarbon years before present, "present" = AD 1950). By international convention, the modern reference standard was 95% the ¹⁴C activity of the National Institute of Standards and Technology (NIST) Oxalic Acid (SRM 4990C) and calculated using the Libby ¹⁴C half-life (5568 years). Quoted errors represent 1 relative standard deviation statistics (68% probability) counting errors based on the combined measurements of the sample, background, and modern reference standards. Measured ¹³C/¹²C ratios (delta ¹³C) were calculated relative to the PDB-1 standard.

The Conventional Radiocarbon Age represents the Measured Radiocarbon Age corrected for isotopic fractionation, calculated using the delta ¹³C. On rare occasion where the Conventional Radiocarbon Age was calculated using an assumed delta ¹³C, the ratio and the Conventional Radiocarbon Age will be followed by "**". The Conventional Radiocarbon Age is not calendar calibrated. When available, the Calendar Calibrated result is calculated from the Conventional Radiocarbon Age and is listed as the "Two Sigma Calibrated Result" for each sample.