

# HAAPAJÄRVI LAMMINOJA

Kivikautisen kalastusrakenteen koekaivaus  
22.–26.7.2013



**SATU KOIVISTO, NIKO LATVAKOSKI JA WESA PERTTOLA**



## Tiivistelmä

Lamminojan puisen, kivikautisen kalastusrakenteen löytöpaikalla tehtiin koetutkimuksia heinäkuussa 2013. Työn tavoitteena oli tutkia kivikautisen puisen liistekatiskan laajuutta ja luonnetta geofysikaalisin menetelmin sekä varmistaa havaitut anomaliat koekaivauksin. Tutkimuksen mahdollisti arkeologian valtakunnallisen tutkijakoulun myöntämä apuraha. Lamminojalla testattiin edellisenä kesänä Helsingin yliopiston arkeologian oppiaineen sähkömagneettisia laitteita, maatutkaa, magnetometriä ja slingramia, joiden avulla pyrittiin saamaan tietoa puulöytöalueen laajuudesta ja luonteesta (Koivisto, Latvakoski & Perttola 2013). Testauksen avulla haluttiin kartuttaa kokemuksia ja vertailuaineistoa geofysikaalisten laitteiden toimivuudesta vettyneessä ympäristössä syvälle hautautuneiden, orgaanisten rakenteiden jäljittämiseksi. Koekaivauksissa kesällä 2013 varmistettiin geofysikaalisilla menetelmillä tehtyjä havaintoja kaivamalla ojanpenkoille koekuoppia ja koeoja. Koekuopissa havaituista ilmiöistä otettuja maanäytteitä tutkittiin lisäksi siitepöly- ja makrofossiilianalyseillä, ja kalastusrakenteen viereinen orgaaninen kerrostuma ajoitettiin AMS-menetelmällä myöhäskivikautiseksi. Ojassa erottuva kalastusrakenne dokumentoitiin takymetrillä, valokuvaamalla ja piirtäen. Koekaivauksen tuloksena voitiin todeta, että geofysikaalisilla laitteilla tehdyt havainnot eivät aiheutuneet vettyneistä puurakenteista, kuten aluksi oletettiin, vaan muista turvekerroksiin hautautuneista ilmiöistä. Sen sijaan kalastusvälineeseen liittyviä erinomaisesti säilyneitä osia, mm. pystyssä olevia paaluja ja liisteritiläaitaa, havaittiin koekaivauksissa kosteikkaan ojan itäpenkalla vähintään 10 m laajalla vyöhykkeellä.

# HAAPAJÄRVI LAMMINOJA

## Kivikautisen kalastusrakenteen koekaivaus

### Sisältö

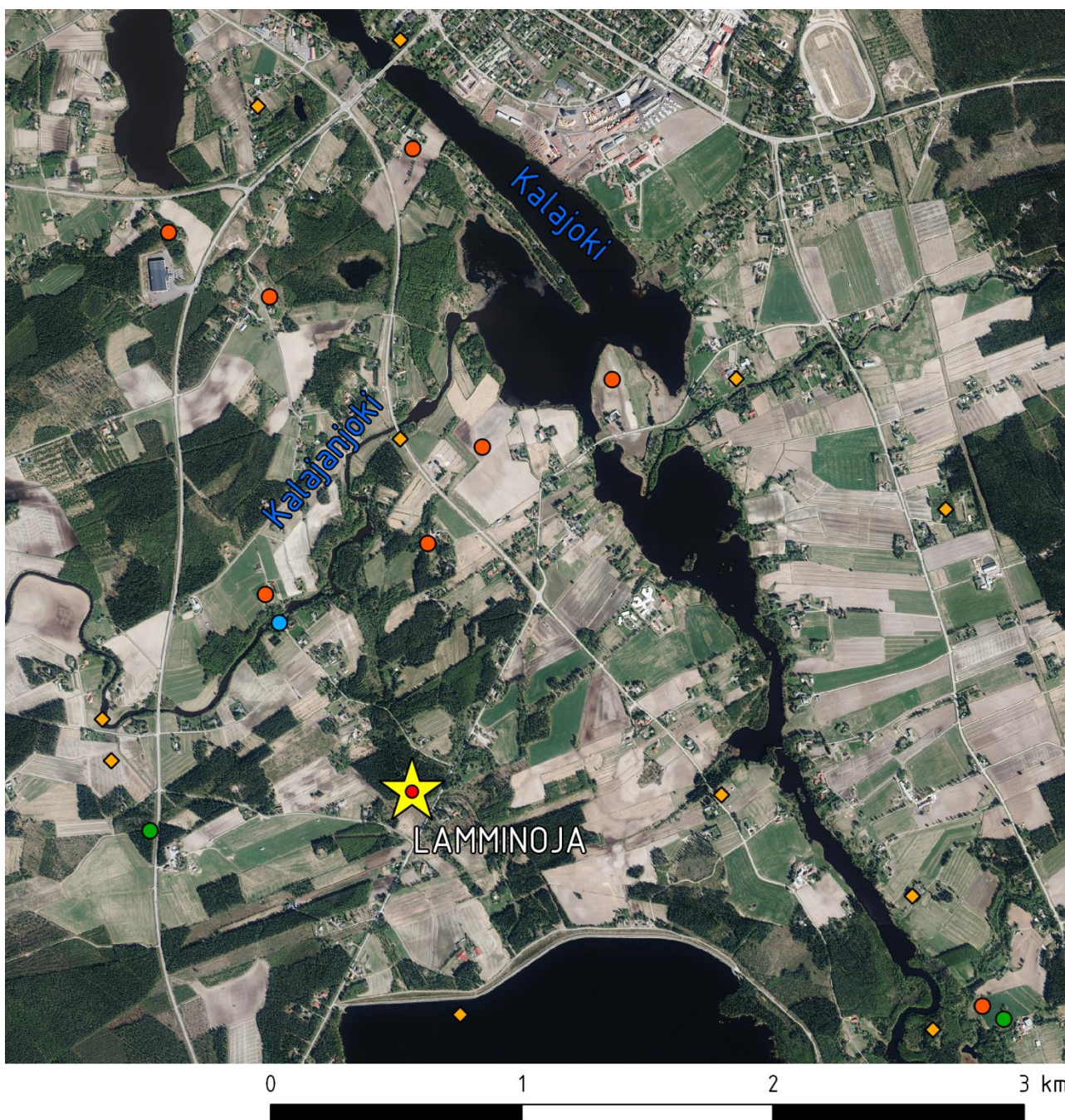
|   |            |
|---|------------|
| Arkisto- ja rekisteritiedot.....                  | 2          |
| Tutkimusalue ja muinaisjäänökset ilmakuvassa..... | 3          |
| 1 Johdanto .....                                  | 5          |
| 2 Tutkimusalue .....                              | 6          |
| 3 Työmenetelmät .....                             | 8          |
| 3.1 Tarkentava magnetometrimittaus .....          | 10         |
| 3.2 Koekaivaus.....                               | 11         |
| 3.2.1 Koeoja .....                                | 12         |
| 3.2.2 Koekuopat.....                              | 13         |
| 3.3 Puisen kalastusrakenteen dokumentointi.....   | 14         |
| 4 Tulokset .....                                  | 15         |
| 4.1 Magnetometrihavainnot .....                   | 15         |
| 4.2 Koekaivaushavainnot.....                      | 16         |
| 4.2.1 Koeoja .....                                | 16         |
| 4.2.2 Koekuopat.....                              | 18         |
| 4.3 Kalastusrakennelman dokumentointi .....       | 22         |
| 5 Yhteenveto .....                                | 24         |
| 6 Luettelot .....                                 | 26         |
| 6.1 Digitaaliset valokuvat .....                  | 26         |
| 6.2 Kartat .....                                  | 28         |
| Lähteet.....                                      | 29         |
| Liitteet.....                                     | Kartat 1–3 |

## Arkisto- ja rekisteritiedot

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Tutkimuksen laji:            | Kivikautisen kalastusrakenteen koekaivaus   |
| Tutkijat:                    | FM Satu Koivisto, HuK Niko Latvakoski ja FM Wesa Perttola   |
| Mukana kenttätöissä:         | FM Lauri Mäntylä  |
| Kenttätyöaika:               | 22.–26.7.2012   |
| Tutkimusalueen laajuus:      | Geofysikaalinen tutkimus noin 250 m <sup>2</sup> , kaivettu ala 7 m <sup>2</sup>  |
| Peruskartta:                 | Q4312E (TM35-lehtijako), 234309 (Yleislehtijako)  |
| Rahoitus:                    | Arkeologian valtakunnallinen tutkijakoulu   |
| Tausta-aineisto:             | 18.7.2013 Tutkimuslupapäätös kajoavalle tutkimukselle Haapajärven Lamminojalla MV/93/05.04.01.02/2013   |
| Kunta/kaupunki:              | Haapajärvi  |
| Kylä/kaupunginosa:           | Karjalahti  |
| Kiinteistötunnus:            | 69-401-1-99 KUOPPALA  |
| Alkuperäinen raportti:       | Museoviraston arkeologinen keskusarkisto, Helsinki  |
| Kopiot:                      | Helsingin yliopisto, Pohjois-Pohjanmaan museo (Oulu), Haapajärvi-seura  |
| Mj-rekisterin tunnus:        | 1000018519  |
| Mj-rekisterin sijaintitieto: | P: 7066819 I: 417000 Z/m.mpy alin: 85,00  |
| Tutkimuksen löydöt:          | -   |
| Aiemmat löydöt:              | KM 37193 liisteen katkelma, AMS-ajoitusnäyte  |
| Digitaalikuvat:              | Toimitettu Museoviraston arkistoon usb-muistitikulle tallennettuna  |
| Ajoitus:                     | Kivikautinen  |
| Aikaisemmat tutkimukset:     | HuK Niko Latvakoski 2010, tarkastus<br>HuK Niko Latvakoski 2011, inventointi<br>Satu Koivisto, Niko Latvakoski ja Wesa Perttola 2012, prospektointi |



## Tutkimusalue ja muinaisjäännökset ilmakuvassa



- Kivikautinen muinaisjäännös
- Muu muinaisjäännös
- ◆ Kivikautinen irtolöytö
- Muu kulttuuriperintökohde

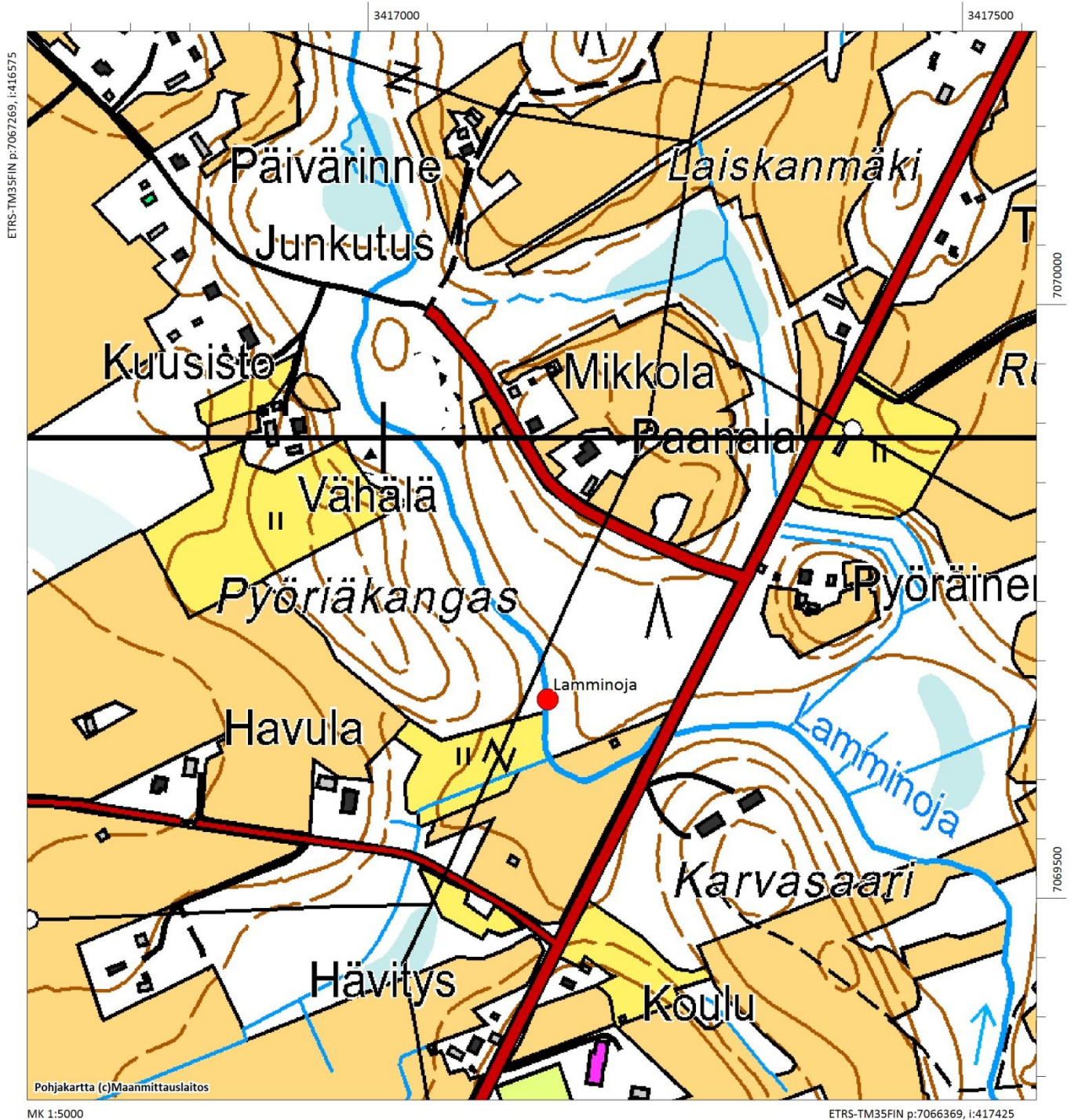
Ilmakuva Haapajärven Karjalahdenrannasta ympäristöineen. Kartta: Niko Latvakoski. Mittakaava 1:25 000. Ortoilmakuva: Maanmittauslaitos; Muinaisjäännökset: Museovirasto.



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 puisen kalastusrakenteen läheisyydessä tehtiin tarkentavia geofysikaalisia mittauksia ja koekaivauksia viikon ajan heinäkuussa 2013. Paikalla oli edellisenä kesänä testattu Helsingin yliopiston arkeologian oppiaineen kolmea sähkömagneettista laitetta, maatulkaa, magnetometriä ja slingramia, yhteensä noin 250 m<sup>2</sup> alueella (ks. raportti vuodelta 2012). Kyseessä oli ensimmäistä kertaa Suomessa kosteikkoympäristössä toteutettu, samaa syvälle hautautunutta puurakennetta mittaava kolmen laitteen kokeilu. Testauksen tavoitteena oli selvittää, aiheuttaako turvekerrokseen peittyneet vettä kyllä puurakenne riittävää kontrastia ympäröivistä sedimenteistä erottuakseen sähkömagneettisilla laitteilla. Työn avulla haluttiin myös selvittää puulöytöalueen laajuutta ja kartuttaa tietoa kosteikkoarkeologisten aineistojen toimivista prospektointimenetelmistä. Koekaivauksissa vuonna 2013 varmennettiin geofysikaalisten mittausten tuloksena saatuja havaintoja koekaivauksin. Koekuopista otetuista maanäytteistä teetettiin koeluonteisesti siitepöly- ja makrofossiilianalysit. Kalastusrakenteen vieressä olevasta orgaanisesta sedimentistä saatiin myös AMS-ajoitus. Lisäksi Lamminojan uomassa erottuvat kalastusrakenteen osat dokumentoitiin takymetrillä, valokuvaten ja piirtäen. Kenttätyöstä vastasivat FM Satu Koivisto, HuK Niko Latvakoski, FM Wesa Perttola ja FM Lauri Mäntylä Helsingin yliopistosta. Tutkimus oli mahdollista toteuttaa Arkeologian valtakunnallisen tutkijakoulun apurahan turvin.

Tutkimuksemme Lamminojalla ovat herättäneet paikallista mielenkiintoa jo parin vuoden ajan ja kenttätyöstä julkaistiin jälleen artikkeli Maasekä-lehdessä heinäkuussa 2013. Koekaivausten aikana 26.7. paikalla pidettiin tiedostustilaisuus, johon kutsuttiin lehdistöä ja paikallisia asukkaita. Kivikautinen, edelleen pystyssä oleva kalastusrakennelma on tällä hetkellä ainutlaatuinen muinaisjäänös Suomessa ja koska sitä ympäröivät turvekerrokset säilyttävät erinomaisesti myös ympäristöarkeologisesti merkittävää aineistoa, sen sisältämä tutkimuspotentialiaali on suuri. Esillä oleva puurakenne on kuitenkin tuhoutumassa eroosion, ojan penkkujen sortumisen ja umpeenkasvun seurauksena. Siksi tämän yli 5000 vuotta vanhan puurakenteen laajemmilla ja monitieteisillä tutkimuksilla on kova kiire.

Helsingissä 30.4.2014,

Satu Koivisto, FM

Niko Latvakoski, HuK

Wesa Perttola, FM

Kuva 1. Lamminojassa edelleen pystyssä olevien liisterivien vedenpäälliset osat kuivuvat ja katkeilevat kiihtyvällä vauhdilla. Myös ojan penkkujen maa-aines valuu puulöytöjen päälle murtaen ja peittäen niitä. Kuva: Satu Koivisto 2013.





## 2 Tutkimusalue

Haapajärven Lamminojan liistekatiska löytyi syksyllä 2010 maanomistaja Kauko Nybackan tarkastellessa viljelysmaidensa halki kulkevaa ojaa (Kuva 2). Ojan pohjasta ja penkoilta oli paljastunut hyvin säilyneitä mäntypuisia liisterivejä ja seipäitä. Kaksi vuotta aiemmin Lamminojaa oli parannettu noin metrin verran syvemmäksi, minkä vuoksi maanomistaja epäili kaivutyön tuoneen esiin vanhoja puurakenteita.



Kuva 2. Näkymä kohti tutkimusaluetta. Lamminoja virtaa läpi kostean puronotkon, joka on merkitty kuvaan nuolella. Kuvattu Karjalahdentien (yt 18385) ja Kiurunperäntien risteyksestä pohjoiseen. Kuva: Satu Koivisto 2012.

Maanomistaja ilmoitti löydöstä arkeologian opiskelija Niko Latvakoskelle, joka oli edellisenä kesänä kartoittanut kotikuntansa muinaisjäännöksiä. Alueen tarkastuksessa puita tavattiin jopa 10 metrin matkalla ojan pohjassa ja reunoilla, ja osin pystyssä olevien rakenteiden oletettiin jatkuvan myös ojan penkkojen alle (Kuva 3). Puurakenteen syvyys ja sitä ympäröivä paksu turvekerros antoivat aihetta 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 liisteritiloita tunnetaan myös Yli-lin Purkajasuolta, jossa yli 12 hehtaarin alueella tavatut puiset sulkukalastusrakennelmat ovat peräisin kivikaudelta, noin 3000 eaa. (Koivisto 2013).

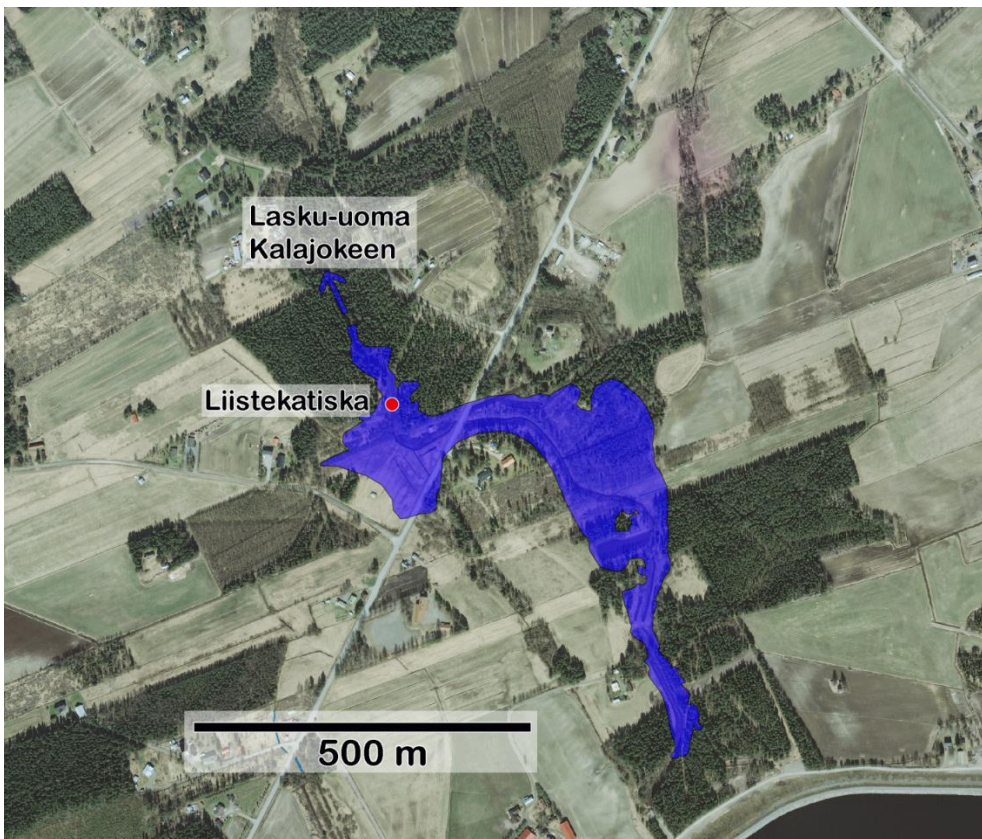


Kuva 3. Vuonna 2010 paranneltu Lamminoja kulkee kostean, reheväkasvuisen notkelman läpi lähes pohjois-eteläsuunnassa. Kokeikaivaus käynnissä ojan penkoilla heinäkuussa 2013. Kuvattu lounaaseen. Kuva: Satu Koivisto 2013



Lamminoja sijaitsee Haapajärven Karjalahdenrannalla, Karjalahdentien ja Kiurunperäntien risteyksestä n. 200 m pohjoiseen (ks. karttaote s. 4 ja Kuva 2). Lamminoja virtaa laakson pohjalla Hautaperän tekojärven padon liepeiltä luoteeseen kohti Kalajanjokea. Laaksoa ympäröivät jyrkähkösti kohoavat kangasmetsät. (Latvakoski 2011:219.) Maasto kohteen ympärillä on sekametsää, parinkymmenen metrin päässä sen eteläpuolella avautuu pelto ja koillisreunalla on pieni metsäinen suo. Lamminoja on nykyisellään vain noin metrin levyinen ja alle metrin syvyinen oja, jossa vesi virtaa kuitenkin ajoittain vuolaasti (Kuva 3). Hautaperän tekojärven alle jääneestä Hautalammista alkunsa saanut Lamminoja oli lähes luonnontilainen 1930-luvulle saakka, jolloin sen paikalle kaivettiin nykyinen uoma. Perkausasiakirjojen mukaan ojaa syvennettiin katiskan paikkeilla noin 2,5-3 m. (Fa Hankeaktit, 1231 Lamminojan perkaus 1930). Nykyisin paikalla kasvaa tiheää horsmikkaa, heinäkasvillisuutta ja mesiangervotiheikköä. Maaperä on vetistä siltin- ja savensekaista liejua tai muuta hienorakenteista maalajia sekä turvetta.

Tutkittu puurakenne sijaitsee noin 7000 vuotta sitten kuivuneen Muinais-Päijänteen lasku-uoman muo-vaamassa laaksossa (Kuva 4). Paikan topografian ja kalastusrakenteen AMS-ajoitustuloksen perusteella se on ollut käytössä lasku-uoman kuivumisen jälkeisenä aikana, noin 3200 eaa. Tuolloin paikalla oli todennäköisesti matala ja kapeahko järvi, joka myöhemmin soistui ja kasvoi umpeen. Kohde sijaitsi lähellä kolmen paikallisen joen solmukohtaa, joten alue oli esihistoriallisten elinkeinojen kannalta puoleensavetävä. Tähän viittaavat myös muut alueen muinaisjäännökset, sillä vain noin kahden kilometrin etäisyydeltä tunnetaan kuusi kivikautista asuinpaikkaa ja seitsemän kiviesineen löytöpaikkaa.



Kuva 4. Lamminojan mahdollinen "muinaisjärvi" noin 5000 vuotta sitten. Maaston nykyisiin piirteisiin perustuva malli on suuntaa antava. Rekonstruktion pohjana on käytetty Maanmittauslaitoksen julkaisemaan laserkeilausaineistoon perustuvaa korkeusmallia. Järven pinnan taso (85 m mpy, korkeusjärjestelmä N2000) on hahmoteltu mallista visuaalisesti järven luoteispäässä oletettavasti sijainneen kynnyksen perusteella. Kartta: Niko Latvakoski. Tausta-aineisto: Maanmittauslaitos 2013.

### 3 Työmenetelmät

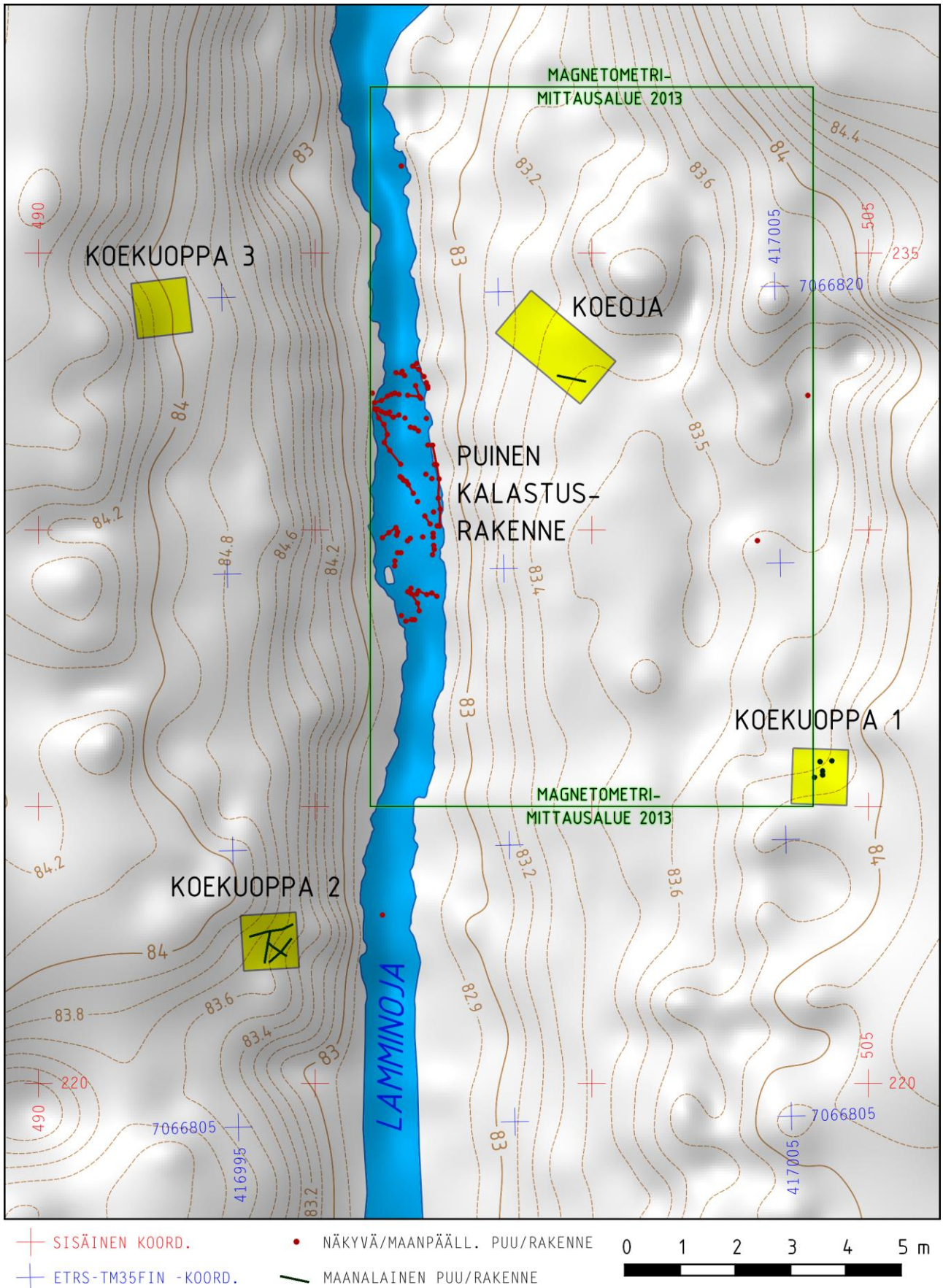
Lamminojalla testattiin vuonna 2012 ensimmäistä kertaa Suomessa kolmen sähkömagneettisen laitteen, maatumkan, magnetometrin ja slingamin, soveltuvuutta esihistoriallisen puurakenteen prospektoimiseen vettyneessä ympäristössä (Koivisto *et al.* 2013). Mittauksissa käytettiin Helsingin yliopiston arkeologian oppiaineen hiljattain hankkimia laitteita. Tavoitteena oli jäljittää geofysikaalisia eroja kivikautisen puurakenteen ja sitä ympäröivien maakerrosten välillä. Laitteiden avulla haluttiin saada vertailuaineistoa samasta, syvällä turvekerroksissa olevasta vettyneestä puurakenteesta. Koekaivausten kesällä 2013 tavoitteena oli varmistaa ja arvioida geofysikaalisilla menetelmillä saatuja havaintoja. Anomalioiden varmistamisella kaivauksin on todettu olevan ensiarvoinen merkitys geofysikaalisten menetelmien käyttökelpoisuudelle arkeologiassa (mm. Conyers 2012; Bates & Bates 2000) ja erityisesti haastavissa ympäristöissä, kuten kosteikoissa, havaintojen määrittely ja arviointi on oleellista (mm. Chapman & Van de Noort 2001; Armstrong 2010; Gething *et al.* 2013).

Ennen kesän 2013 tutkimuksia maanomistaja Kauko Nybacka oli jälleen ystävällisesti raivannut Lamminojan penkat hyvin tiheästä horsma-, heinä- ja mesiangervokasvillisuudesta uoman molemmin puolin. Muuten kenttätöitä olisi ollut hyvin vaikea toteuttaa. (Kuva 5.) Puurakenteen ympärille, ojan molemmin puolin laadittiin jo edellisvuonna käytössä ollut kaksiosainen tutkimusalue (ks. Koivisto *et al.* 2013). Sen äärimmäiset kulmat olivat pisteissä 238/504, 225/503, 225/498 ja 238/498. Ojan itäpuoleinen alue oli mitoiltaan 32,5 x 6 metriä, ja pienempi länsipuoleinen alue 15 x 3,5 metriä, eli yhteensä 247,5 m<sup>2</sup>. Tutkimusalue oli ojan suuntainen ja se merkittiin maastoon puupaaluin ja merkkitikuin. Magnetometrimittausta varten laadittu mitauslinjasto merkittiin tutkimusalueelle puutikuin puolen metrin välein.



Kuva 5. Tutkimuslinjasto geofysikaalista mittausta varten laadittiin Lamminojan itäpuolelle edellisvuoden tapaan lähes pohjois-eteläsuuntaisesti ojanpenkkaa myötäillen. Kalastusrakenne on nuolen kohdalla oikealla. Kuvattu etelään. Kuva: Satu Koivisto 2013.





Kuva 6. Yleiskartta tutkimusalueesta Lamminojan molemmin puolin. Kartta: Niko Latvakoski 2014.

Tutkimusalueelle luotiin jo vuoden 2012 mittauksissa sisäinen koordinaatisto ja väliaikainen korkeusjärjestelmä. Tämän lisäksi alueelle mitattiin takymetrillä ja GPS-paikantimella kolme yhteistä kiintopistettä (ks. alla oleva taulukko), joiden avulla mittaushavainnot oli jälkikäteen mahdollista sitoa valtakunnalliseen ETRS-TM35FIN -koordinaatistoon ja N2000-korkeusjärjestelmään. Samat kiintopisteet olivat käytössä kenttätöissä 2013. RTK-mittauksen tukiasemana käytettiin valtakunnallista taso- ja korkeuskiintopistettä 91M5648, joka sijaitsee Hautaperän tekoaltaan luoteispäässä vajaa kilometri tutkimuskohteesta etelään (koordinaatit: 7065966,441; 416721,403; 121,082). Tässä raportissa X- ja Y- eli tasokoordinaatit on ilmoitettu tutkimusalueen sisäisessä koordinaatistossa ja Z- eli korkeuslukemat N2000-järjestelmässä.

| KIINTOPISTE | SISÄINEN |         | ETRS-TM35FIN |            | N2000 |
|-------------|----------|---------|--------------|------------|-------|
|             | X        | Y       | X            | Y          | Z     |
| 1           | 193,387  | 502,554 | 7066779,007  | 417003,422 | 83,71 |
| 2           | 246,085  | 500,591 | 7066831,737  | 417002,512 | 84,20 |
| 3           | 204,107  | 476,862 | 7066790,233  | 416977,959 | 84,10 |

### 3.1 Tarkentava magnetometrimitaus

Orgaanisten materiaalien jäljittäminen vettyneistä sedimenteistä geofysikaalisilla menetelmillä on haastavaa: pääosa fyysikaalisten ominaisuuksien eroista etsittävien materiaalien ja niitä ympäröivien maakerrosten välillä ovat suhteellisen vähäisiä. Magneettisia laitteita voi käyttää parhaiten metallisten esineiden tai ilmiöiden jäljittämiseen, joiden magneettinen susceptibiliteetti on ympäröivää sedimenttiä korkeampi. Koska myös elektrisen resistiivisyyden erot ovat pienet, perinteinen geoelektrinen tutkimuskin on usein vajavainen havaitsemaan syvälle hautautuneita, orgaanisia kerrostumia. Useista yrityksistä huolimatta vain maatutka (GPR) ja Spectral Induced Polarisation (SIP) ovat osoittautuneet edes jossain määrin toimiviksi tekniikoiksi kosteikkojen arkeologisessa prospektoinnissa. Niidenkin syvyysrajoitteeksi on tällä hetkellä määritelty etsittävien kerrostumien maksimissaan yhden metrin syvyys. Menetelmiä on käytetty puisten kulkuväylien (plankway) ja lavojen (platform) jäljittämiseen turvemailla Saksassa ja Iso-Britanniassa. (Weller & Bauerchse 2013:421–422; Armstrong 2010.) Testauksissa on kuitenkin tiedetty jo ennakkoon, mitä on etsitty ja tutkittavat rakenteet ovat olleet suurikokoisia, jopa 9 m leveitä, järeitä lankkurakenteita.

Edellisvuoden maatutkamittaukset Lamminojalla jouduttiin paikallisen topografian takia tekemään kaltevala 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. (Koivisto *et al.* 2013.) Siksi maatutkalla ei saatu Lamminojan tapauksessa käyttökelpoista mittausaineistoa menetelmän arvioimiseksi.

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 idea on seuraava: 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.



Tarkentavia magnetometrimitauksia tehtiin Lamminojalla edellisvuoden mittaustulosten testaamiseksi 50 cm linjavälein tutkimusalueen pituus- ja poikkisuuntaan jatkuvana sähkömagneettisen heijastuskentän mittauksena. Laitteen sensorit asetettiin 100 cm etäisyydelle toisistaan, joista alempi ulottui mittaustapahtumassa noin 40 cm korkeudelle maanpinnasta (Kuva 7). Mittauksia tehtiin myös ojassa erottuvien puolöytöjen päällä, jotta saataisiin selville, aiheuttavatko vettyneet puolöydöt minkäänlaisia muutoksia laitteen mittausarvoissa.



Kuva 7. Wesa Perttola mittaa magnetometrillä Lamminojan itäistä reunaa. Poikittaiset tutkimuslinjastot ulotettiin ojassa pilkottavien puolöytöjen päälle, jotta saataisiin tietoa siitä, aiheuttavatko ne muutoksia laitteen mittausarvoissa. Kuvattu itäkoilliseen. Kuva: Satu Koivisto 2013.

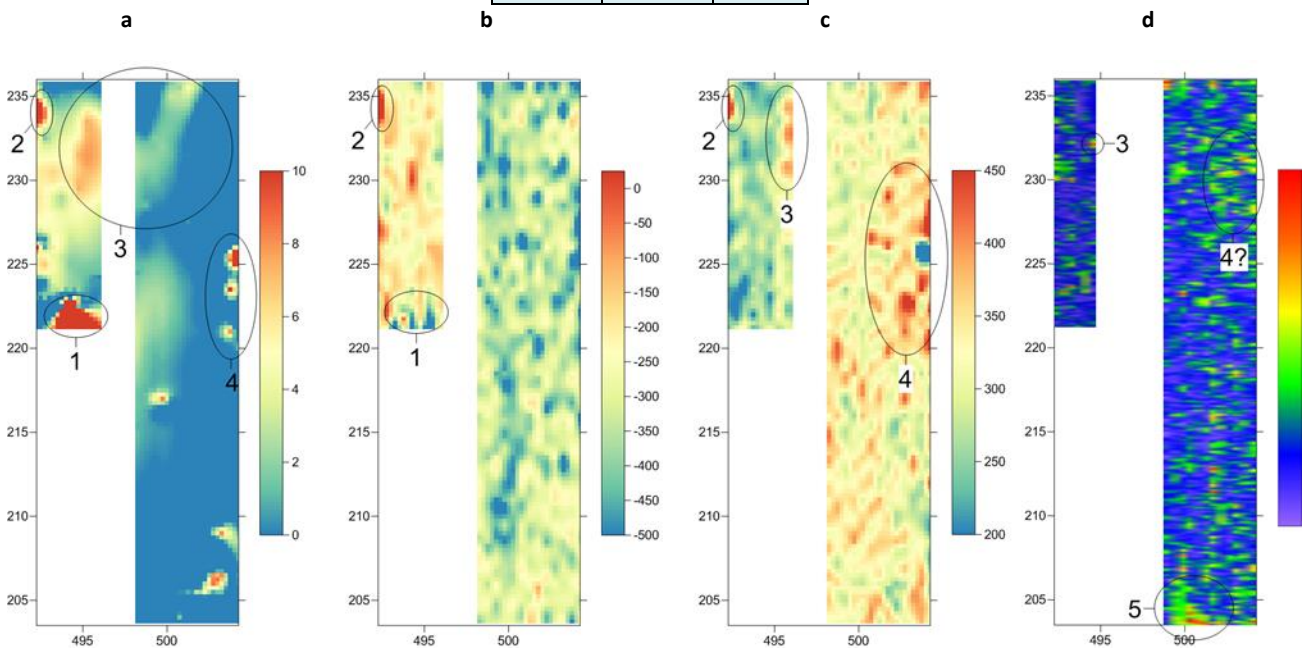
### 3.2 Koekaivaus

Edellisvuoden geofysikaalisissa mittauksissa havaituille anomaloille haluttiin saada selitys koekaivauksin. Erityisesti magnetometrillä havaitut ilmiöt sijoittuivat ojassa pilkottavien puolöytöjen läheisyyteen jatkuen lineaarisina anomaliaina koilliseen ja luoteeseen. Puurakenteiksi oletetut heijastumat vastasivat magnetometrin gradienttikuvassa arvoja 2–3  $\gamma$ , jotka erottuivat tuloskartalla vihertävällä värillä. Muutammat heijastuksista olivat havaittavissa kaikilla laitteilla saaduilla tuloskartoilla. (Kuva 8.)

### 3.2.1 Koeoja

Ojan itäreunalle, anomalian 3 kohdalle, laadittiin 2 x 1 m laajuinen koeoja NWW-SEE -suuntaisesti. Edellisvuoden magnetometrimittauksiin perustavana oletuksena oli, että heikon positiiviset heijastumat kuvaisivat mahdollisesti ojassa erottuvan kalastusrakenteen jatkumista ja kulkua lineaarisesti penkan molemmin puolin. Koeoja asetettiin siten, että se leikkasi anomalian poikittain sen keskiosasta. Koeojan kulmat mitattiin takymetrillä pisteisiin:

| X      | Y      | Z     |
|--------|--------|-------|
| 232,30 | 499,79 | 83,48 |
| 233,05 | 500,44 | 83,45 |
| 233,55 | 498,29 | 83,18 |
| 234,33 | 498,91 | 83,27 |



Kuva 8. Lamminojan geofysikaalisten mittausten tulokartat: a) magnetometrin gradientti, b) slingramin susceptibiliteetti 15 kHz taajuudella, c) slingramin konduktiivisuus 10 kHz taajuudella ja d) maatukan amplituditasokartta 500 MHz antennilla (14 ns, n. 30–35 cm). Havaitut anomaliat on merkitty kartoille numeroilla 1-5. (Koivisto et al. 2013:12.)



Kaivaus aloitettiin koeojan pintavaaituksella, jonka jälkeen vettynyt turve poistettiin ohuelti lapioin ja sen alainen sitkas, orgaanispitoinen turve kaivauslastoin noin 5–7 cm syvyyteen maan pinnasta. Kaivausta jatkettiin kaivauslastoin ja kenttälapioin kuorimalla sitkeää turvetta ohuina viipaleina mahdollisimman varovasti mahdollisten puulöytöjen paljastamiseksi (Kuva 9). Tästä edettiin dokumentointitasoittain (1–5) noin 5–10 cm välein, kunnes pohjavesi tuli vastaan noin 60 cm syvyydessä maanpinnasta. Saavutetut tasot mitattiin takymetrillä ja dokumentoitiin valokuvaamalla ja muistiinpanoin. Pohjavesi pumpattiin koeojasta Lamminojaan käsikäyttöisellä pumpulla ja kaivausta jatkettiin noin 60–80 cm syvyyteen maanpinnasta. Pohjavesi kuitenkin häiritsi kaivutyötä melkoisesti ja koeojan alaosaan piti kaivaa lapiolla syvemmät kaivannot pohjaveden keräämiseksi ja pumppauksen helpottamiseksi. Lopuksi koeoja peitettiin.

### 3.2.2 Koekuopat

Lamminojan penkoille kaivettiin yhteensä kolme yhden neliömetrin laajuista koekuoppaa. Ne sijoitettiin geofysikaalisten anomalioiden 1, 2 ja 4 kohdalle. Koekuopat olivat:

| Koekuoppa | x     | y      | z     | anomalia n:o |
|-----------|-------|--------|-------|--------------|
| 1         | 225,5 | 504,25 | 83,86 | 4            |
| 2         | 234,0 | 492,25 | 83,57 | 1            |
| 3         | 222,5 | 494,25 | 83,99 | 2            |

Kuopat sijoitettiin mittauspisteiden (ks. taulukko yllä) ympärille maaston mukaan ja niiden pinnat ja kulmat mitattiin takymetrillä. Pintaturve poistettiin lapioin ja kaivamista jatkettiin 5-10 cm kerroksina kaivauslastalla tai viipaloimalla turvetta lapiolla ohuina kerroksina (Kuva 10). Dokumentointitasot määritettiin sen mukaan, millaisia havaintoja koekuopissa tehtiin (ks. Tulokset s. 15). Koekuopista piirrettiin havaintojen laadun perusteella profiili- tai tasokartat ja ne valokuvattiin, mitattiin takymetrillä ja kuvailtiin sanallisesti. Kuopat



Kuva 9. Koeoja kaivettiin leikkaamaan magnetometrillä havaittu lineaarinen anomalia poikittain. Pintaturvetta puhdistamassa (vas.) Wesa Perttola, Lauri Mäntylä ja Niko Latvakoski. Kuvattu kaakkoon. Kuva: Satu Koivisto 2013.



kaivettiin noin 25–75 cm syvyyteen maanpinnasta, jonka jälkeen ne peitettiin. Havaitut kalastusrakenteen osat koekuopassa 1 kasteltiin perusteellisesti ennen peittämistä. Koekuopasta 3 otettiin lisäksi kolme maanäytettä makrofossiili- ja siitepölyanalyysjä varten sekä koekuopasta 1 kolme katkennutta liisteenpalasta puunäytteeksi mahdollista myöhempää AMS-ajoittamista varten. Lisäksi Lamminojasta noin 30–50 m koilliseen, suon takana olevalle pienelle moreeniharjanteelle kaivettiin kaksi noin neliömetrin laajuista koekuoppaa mahdollisten kivikautisten asuinpaikkahavaintojen tekemiseksi. Kuopat olivat kuitenkin löydöttömiä.



Kuva 10. Lamminojan penkoille kaivettiin koekuoppia geofysikaalisissa mittauksissa havaittujen anomalioiden kohdalle. Wesa Perttola koekuopalla 1. Kuvattu etelälounaaseen. Kuva: Satu Koivisto 2013.

### 3.3 Puisen kalastusrakenteen dokumentointi

Lamminojassa säilynyt puinen kalastusrakenne dokumentoitiin piirtämällä, valokuvaamalla ja takymetrimittauksin ennen sen peittymistä ojan penkkoihin, veden mukanaan tuomaan kiintoainekseen ja mahdollista tuhoutumista. Veden pinta ojassa oli vähäsateisen kesän takia jonkin verran alempana kuin edellisenä vuonna, joten kalastusrakenteen puisia osia oli aikaisempaa enemmän esillä. Sen sijaan ojan penkat olivat valuneet jo vuodessa useita senttejä kaventaen uomaa ja peittäen puurakenteita ojan reunoihin. Kasvillisuus kitkettiin käsin ojasta ja sen reunoilta, jotta puurakenteet saataisiin paremmin esiin (Kuva 11). Sen jälkeen ojan reunoille asetettiin kohdistusmerkkejä 1–1,5 m välein, joiden sijainnit mitattiin takymetrillä. Oja puurakenteineen valokuvattiin lankkusillalta käsin sekä ojan reunoilta erillisinä digikuvina hieman viisitoon, jotta valokuvat olisi mahdollista yhdistää panoraamaksi tai 3D-malliksi. Tämän jälkeen ojassa erottuvat puulöydöt piirrettiin ja mitattiin paikalleen takymetrillä.





Kuva 11. Ennen dokumentointia vesikasvillisuutta kitkettiin käsin ojasta puurakenteiden näkyvyyden parantamiseksi. Kuvassa Lauri Mäntylä. Kuva: Satu Koivisto 2013.

## 4 Tulokset

### 4.1 Magnetometrihavainnot

Vuonna 2013 toistettu magnetometrimittaus Lamminojan penkoilla ei tuonut uutta tietoa turvekerrosten alla havaituista ilmiöistä. Tulokartat vastasivat pitkälti edellisvuonna tehtyjä havaintoja ja jotkut anomali-oista vaikuttivat jopa voimakkaammilta toistetussa mittauksessa. Erityisesti arvovälin 2–3  $\gamma$  lineaarinen anomalia 3 (ks. Kuva 8a, s. 12) erottui uusissa mittauksissa myös selkeästi. Sen sijaan ojassa erottuvien puulöytöjen päällä tehty mittaus sai aikaan vain heikkoa arvojen kohoamista, joten on todennäköistä, että magnetometrillä ei ole mahdollista havaita vettyneitä puurakenteita varsinkaan syvälle turvekerrokseen hautautuneena. Uusien tulosten avulla saatiin kuitenkin varmuus siitä, että laite toimii edes jollain tavoin Lamminojan kaltaisessa vettyneessä ympäristössä ja reagoi samankaltaisiin arvoin turvekerroksissa esiintyviin magneettisiin muutoksiin. Havaitut anomaliat osoittautuivat kuitenkin koekaivauksissa joksikin aivan muuksi, kuin puiseksi kalastusrakenteeksi (ks. seuraava luku).

## 4.2 Koekaivaushavainnot

### 4.2.1 Koeoja

Magnetometrin gradienttikuvassa (Kuva 8a, s. 12) erottui selkeästi rajautuva anomalia tutkimusalueen pohjoispäässä (anomalia 3), jonka oletettiin mahdollisesti kuvaavan ojassa erottuvan kalastusrakenteen jatkumista ja kulkua penkan molemmin puolin kohti pohjoista. Turvekerroksen pinnassa oli runsaasti puoliksi maatunutta puusilppua, vain pari kiveä ja hieman vaaleanruskeaa silttiä, jotka olivat ilmeisesti kulkeutuneet paikalle ojankaivun yhteydessä. Dokumentointitasossa 1 (z = keskimäärin n. 83,20) ojan kaakkoispäässä oli joitain suurempia puunkappaleita, jotka kuitenkin vaikuttivat luontaisilta, mm. kappale koivuntuolta, jonka alla oli lahoa puuaineista.

Kaivausta jatkettiin lapioin ja dokumentointitasossa 3 (z = keskimäärin n. 83,05, syvyys maanpinnasta n. 30 cm) pohjavesi alkoi tihkua koeojan pohjalle. Erityisesti ojan keskiosassa turvekerros vaikutti koillislounaissuunnassa leikkaantuneelta ja vettä pulppusi kaivaustasoon sekä sen pohjalta että ojan seinämistä. Samaiset pulppuamiskanavat noudattelivat magnetometrillä havaitun lineaarisen anomalian suuntaa, joten kyseessä oli ilmeisesti umpeenkasvanut, Lamminojaan johdettu vanha oja, joka sai alkunsa alueen koillispuolella sijaitsevalta suolta. Koeojan tasosta 3 löytyi kuorittu ja karsittu keppi, jonka pinnalla erottui monessa kohtaa työstöjälkiä (Kuva 12). Halkaisijaltaan noin 45 mm puunkappale dokumentoitiin, nostettiin ylös, säilytettiin kaivauksen ajan ojassa ja lopulta haudattiin koeojan pohjalle. Puu saattoi olla peräisin tuhoutuneesta kalastusvälineestä tai se oli lapion tai kaivinkoneen kolhimana ajautunut paikalle ojankaivun yhteydessä. Lamminojan, kuten muidenkin suoarkeologisten kohteiden puuaineistojen arviointia hankaloitti, että esihistoriallinen ja moderni puuaines olivat aivan yhtä hyvin säilyneitä eivätkä ulkoisilta piirteiltään olleet millään tavoin erotettavissa toisistaan.

Dokumentointitasossa 4 (z = keskimäärin n. 83,02) koeojan NE pää oli jo pitkälti pohjaveden vallassa ja lineaarisen anomalian kohdalla havaittu ojaleikkaus oli huomattavasti ympäristöään kosteampi (Kuva 13). Mielenkiintoista myös oli, että aamuisin vedenpinta oli koeojassa jopa 18 cm korkeammalla kuin Lamminojassa, mikä puolestaan osoitti, että vanha oja johti edelleen vettä, vaikka se oli täydellisesti umpeenkasvanut eikä sitä enää millään tavoin voinut havaita maanpinnalta.





Kuva 12. Koeojasta löytyneen, kuoritun ja karsitun puun pinnassa puunsyöjät olivat monesta kohtaa leikkautuneet työstön seurauksena. Kuva: Satu Koivisto 2013.

Lopuksi koeoja vielä pumpattiin tyhjäksi ja dokumentoitiin valokuvaamalla, mitaten takymetrillä ja muistiinpanoin.

Mikä aiheutti umpeenkasvaneen ojan erottumisen magnetometrillä, jäi vielä epäselväksi. Maaperän kosteuden ei pitäisi vaikuttaa magnetometriin samalla tavoin kuin esim. maatulokkaan tai maavastusmittauksiin. Anomalian syynä lienee se, että oja on täyttynyt hieman eri ominaisuudet omaavalla maalilla (esim. pintamaa voi usein olla magneettisempää kuin pohjamaa). Tämä aiheuttaa pienen kontrastin ”luonnollisen taustan” kanssa.



Kuva 13. Koeojan tasossa 4 pohjavesi häiritsi kaivamista jo melkoisesti ja vanha ojaleikkaus erottui selvästi sekä koeojan profiilissa että dokumentointitasossa. Leikkauskohdat on merkitty kuvaan linjaseipäin. Kuvattu itäkaakkoon. Kuva: Satu Koivisto 2013.



#### 4.2.2 Koekuopat

Koekuoppa 1 tutkimusalueen itäreunalla tehtiin anomalian 4 kohdalle. Magnetometrin gradienttikuvassa (Kuva 8a, s. 12) oli erottunut yksittäisiä piikkejä symmetrisessä rivimuodostelmassa, joiden arvot olivat yli 10 γ. Koekuopan pintakerros koostui saven- ja siltinsekaisesta turpeesta ja kaivamista jatkettiin lapiolla, kunnes noin 20 cm syvyydessä tavoitettiin sekoittunut kerros. Se koostui hiekasta, harmaasta siltistä, savesta ja orgaanisperäisestä tummasta maasta, jonka pinnalla oli katkenneita liisteenpätkiä. Kaivamista jatkettiin varovasti kaivauslastalla, vesisuihkulla ja puutikulla puulöytöjen paljastamiseksi. Tummasta, orgaanispi- toisesta maasta tuli esiin liistenippuja, joista osa vaikutti jatkuvan tason alapuolelle lähes vertikaalisessa asennossa. Pitkistä liisteenpäistä jotkut näyttivät ehjiltä, eikä niissä erottunut katkenneita murtumapintoja. Kyseessä voisi olla ojassa erottuvan kalastusrakenteen osa, mahdollisesti johdinaidan kappale, joka jatkuu ilmeisesti jopa 10 m etäisyydelle ojan reunasta kaakkoon.

Liistenippuja sisältävä taso kaivettiin varovasti esiin ja puhdistettiin vesisuihkulla ja puulastoin. Osassa liisteistä erottui myös ehjää tuohipunosta. Koekuopan länsireunalta paljastui ojan penkkaan hautautunut emalikattila, joka oli aiheuttanut magnetometrianomalian. Ilman sitä liisteniput olisivat kuitenkin jääneet löytymättä. (Kuva 14.) Puhdistettu taso dokumentoitiin piirtämällä, valokuvaamalla ja mittaamalla puulöydöt takymetrillä. Katkenneista liisteistä valittiin kolme pientä fragmenttia puunäytteiksi, jotka vielä odottavat analyysia tai AMS-ajoitusta.



Kuva 14. Emalikattilan vihreä reunus ja liisteniput sijaitsivat vierekkäin koekuopassa 1. Ehjältä vaikuttavien liisteiden yhteydessä oli myös tuohipunosta. Kuvattu etelään. Kuva: Satu Koivisto 2013.



Koekuoppa 2 tutkimusalueen lounaiskulmassa tehtiin anomalian 1 kohdalle. Suuri punainen anomalia erottui magnetometrin gradienttikuvassa (Kuva 8a, s. 12) tutkimusalueen vasemmassa alareunassa, joka oli arvoltaan n. 30 γ. Kohonneiden arvojen ilmiö jatkui tutkimusalueen reunalta etelään. Jos objekti olisi metallinen, sen olisi pitänyt magnetisoitua myös ulkoisen magneettikentän vaikutuksesta ja erottua samalla kohtaa muissakin kuvissa. Anomalia johti taas slingramin susceptibiliteettikuvassa (Kuva 8b, s. 12) ympäristöään huomattavasti sähköä, joten kyseessä ei siis luultavasti ollut rautaobjekti. Ohuen pintaturpeen alta, kuopan keskeltä paljastui suurehko kivi (n. 30 x 20 x 12 cm) ja sen länsipuolelta laho puunkappale, joka todennäköisesti oli ojanpenkkaan hautautunut luonnonpuu. Kivi ja puunkappale poistettiin ja kaivamista jatkettiin lapiolla syvemmälle. Kivi otettiin talteen ja siitä tehtiin myöhemmin tarkentavia magnetometrimittauksia, jotta saataisiin selville, aiheuttiko se magnetometrianomalian. Kuoppaa kaivettiin lapiolla syvemmäksi ja noin 75 cm syvyydellä tuli esiin hyvin säilyneitä puita. Kuopan pohjalta paljastui neljä, halkaisijaltaan noin 5 cm paksua puuta ristikkäin. Niiden päät jatkuivat kuopan seinämien ulkopuolelle. Yhdessä puista havaittiin työstöjälkiä. Seiväsmäinen ranka oli karsittu ja siinä erottui vielä kaksi kirveellä tai taltalla katkaistua oksantynkää (Kuva 15). Maalaji paikalla oli turvetta ja pohjavesi tihkui kuopan pohjalle vasta tässä syvyydessä. Puutaso dokumentoitiin mittaamalla takymetrillä, piirtämällä ja valokuvaamalla, jonka jälkeen se



Kuva 15. Viistosti karsittu puu koekuopan 2 pohjalla 75 cm syvyydellä maanpinnasta. Leikkauskohta merkitty nuolella. Kuva: Satu Koivisto 2013.

peitettiin puulöytöineen. Kuopan pintakerroksesta löytyneestä kivistä tehtiin tarkentavia magnetometrimittauksia työpäivän jälkeen ja kävi ilmi, että kivi ei ollut kohonneiden magneettisten arvojen lähde. Ilmeisesti anomalian aiheuttanut magneettinen objekti oli hautautunut nyt kaivetun kuopan eteläpuolelle, nykyisen kuivatusojan penkalle. Sitä ei kuitenkaan tällä kertaa lähdetty enää kaivauksin varmentamaan.

Koekuoppa 3 tutkimusalueen luoteiskulmassa tehtiin anomalian 1 kohdalle. Positiivinen anomalia esiintyi lähes kaikissa kuvissa (Kuva 8a-c, s. 12), joten se johti sähköä ja oletuksena oli, että kyseessä saattaisi olla jokin ojanpenkalle hautautunut rautaesine. Paikalla oli ympäristöstä erottuva pieni kumpare, ilmeisesti ojan kaivun yhdessä läjitetty maakasa. Maalaji pintaturpeen poiston alapuolella oli multavaa ja savensekaista, jossa oli havaittavissa runsaasti puoliksi lahonneutta puuainesta, sekä suurempina kappaleina että pienempänä silppuna. Noin 30 cm syvyydessä maa-aines muuttui tummemmaksi, humuspitoisemmaksi ja kostemmaksi. Dokumentointitasossa 1, noin 35 cm maanpinnasta, kuopan länsireunalla tuli esiin rautasaostumalta vaikuttava, punertavan ruskea kova linssi, joka oli laajuudeltaan noin 80 x 30 cm. Linssi vaikutti jatkuvan kuopan länsi- ja eteläpuolelle, ja kairatessa sen todettiin ulottuvan koekuopan eteläpuolella ainakin 1,5 etäisyydelle samassa syvyydessä. Kumpareen korkeimmalla kohdalla, koekuopan länsipuolella, maaperäkairan pituus (1 m) ei riittänyt havaintojen tekemiseen. Dokumentointitasossa 1 (z = keskimäärin n.

83,72) saostuman rajat sekä pinta- ja pohjalukemat mitattiin takymetrillä, taso valokuvattiin ja siitä tehtiin muistiinpanot.

Kuoppaa kaivettiin varovasti syvemmäksi kaivauslastalla ja rautasaostumaksi oletettu ilmiö jatkui edelleen kuopan länsiprofiilissa. Sen pinta näytti kupolimaiselta, paikoin palaneelta savelta vaikuttavalta ilmiöltä, jonka alla oli mustaa ja sitkeää, orgaanispitoista kerrosta, jossa oli runsaasti palaneen saostuman kokkareita, hiiltynyttä maata ja puusilppua (Kuva 16). Osin maatunutta puuainesta oli tullut vastaan jo edellisissäkin kerroksissa, mutta tässä vaiheessa kerrostuman orgaaninen pitoisuus kasvoi huomattavasti. Saostuneesta ilmiöstä sekä sitä ympäröivistä maakerroksista otettiin yhteensä viisi maa- ja materiaalinäytettä (Kuva 17). Näytteiden tilavuudet olivat noin 0,1–1,5 l. Niiden sijaintikohdat dokumentoitiin takymetrillä. Näytteet olivat:

| Näyte            | x      | y      | z pinta | z pohja |
|------------------|--------|--------|---------|---------|
| Saostuma         | 234,00 | 491,78 | 83,85   | -       |
| Saostuman paloja | 234,00 | 491,78 | 83,85   | -       |
| Maanäyte 1       | 234,01 | 491,81 | 83,67   | 83,615  |
| Maanäyte 2       | 233,73 | 492,58 | 83,60   | -       |
| Maanäyte 3       | 234,27 | 492,32 | 83,60   | -       |



Kuva 16. Koekuopan taso 3 koostui osittain maatuneesta puuaineksesta ja koivun tuohesta. Punertava saostumailmiö ja sen alainen hiiltynyt maa erottuvat hyvin koekuopan S-N -profiilissa ja tasossa sen edustalla. Puunkappale punertavan kerroksen alta ajoitettiin AMS-menetelmällä noin 2000 eaa. Kuvattu länteen. Kuva: Satu Koivisto 2013.





Kuva 17. Niko Latvakoski ottaa maanäytettä 1 koekuopan 3 mustasta, orgaanispitoisesta maakerroksesta saostumailmiön alta. Kuvattu etelään. Kuva: Satu Koivisto 2013.

Kuoppaa kaivettiin syvemmäksi kaivauslastoin ja se jatkui voimakkaan orgaanissekoitteisena; musta maaperä oli täynnä osittain maatunutta puuta, koivuntuohta ja kaarnaa. Kuopan itäpuoliskolta löytyi kuitenkin pieni, kirkas lasinsiru ( $z = 83,64$ ), joka oli ilmeisesti hautautunut penkkaan ojankaivun tai -parannuksen yhteydessä. Taso dokumentoitiin valokuvaamalla, mittaamalla takymetrillä ja muistiinpanoin. Kuopan SW-neljännes kaivettiin vielä lapiolla noin 80 cm syvyyteen maanpinnasta, mutta puusilppukerros jatkui pohjaveden pintaan saakka noin 75 cm syvyydellä. Kuopan neljänneksen pohjalla havaittiin paremmin säilyneitä ja suurempia puunrangoja, kuin ylemmissä kerroksissa, mutta kuopasta ei saatu muuta lisävalaistusta ylemmissä kerroksissa havaituille ilmiölle. Lopuksi koekuopan S-N -leikkauksesta piirrettiin profiilikartta ja se täytettiin.

Maanäytteessä 1 olleesta puun-/kaarnanpalasta teetettiin myöhemmin AMS-ajoitus, jonka tulokseksi saatiin  $3700 \pm 30$  (Beta-362538) eli 2200–1980 cal BC (2  $\sigma$ ). Mustan ilmiön ajoitus noin 1000 vuotta liistekatiskaa nuoremaksi, kivikauden lopulle, viitanee kuitenkin ojankaivussa sekoittuneeseen kivikautiseen, joko luonnolliseen tai ihmislähtöiseen kerrostumaan. Koekaivausten jälkityövaiheessa heräsi ajatus, että kyseessä saattaisi olla luontainen happamien sulfaattimaiden hapettumisilmiö. Ilmiön arvoitusta on pyritty selvittämään mm. GTK:n geologien avulla (sähköposti Jaakko Auri 31.10.2013). Aurin mukaan kyseessä ei ole hapan sulfaattimaa tai tarkemmin rautamonosulfidien mustaksi värjäämä kerros. Tyypillinen sulfaattimaa-profiili periaatteessa näyttää värien osalta suunnilleen samalta, mutta muuten aineksen litologia ja kerrosten rajapinnat eivät ole sulfaattimaille tyypilliset. Geologien mielestä kyseessä ei vaikuttaisi olevan luonnollinen kerros, mutta jos kyseessä on mineraaliaineksen ja orgaanisen aineksen sekainen kerrostuma, voisi kyseeseen tulla jonkinlainen tulvakerrostuma. Joissain kerrostumissa rautamangaanit saattavat värjätä sedimentin tummaksi.

Asiaan hieman tarkemmin perehdyttyä, löytyi tietoja mahdollisista vastaavista kerroksista mm. Englannista ja Sveitsistä. Muinaisten jokiuomien rikkipitoisten sedimenttien muodostumisprosesseja, magneettisia ominaisuuksia ja arkeologisia implikaatioita on tutkittu monitieteisesti. Happamia kerrostumia voi muodostua pitkällä aikavälillä metalli-ionien ja orgaanisen aineen yhdistyessä monimutkaisten hapetuspelkistysreaktioiden kautta hyvin sulfuuripitoisessa pohjavedessä. Kerrostumat sisältävät runsaasti remanenttia magnetoitumaa, jonka ainesosia ja mineraalikoostumusta on tutkittu mm. pyyhkäisyelektronimik-

roskoopilla (SEM). Vastaavia rautasulfidipitoisia ilmiöitä on tavattu myös umpeenkasvaneista järvistä ja muinaisista jokiuomista, joissa pohjavesi seisoo stagnaattisesti metallisten ionien ja orgaanisen aineksen lähteiden yhteydessä. (Brown *et al.* 2010:21–29.) SEM tutkimukset, röntgendiffraktio ja magneettisten mineraalien analyysit ovat identifioineet samankaltaisia kerrostumia myös rehevöityneissä järvissä Sveitsissä (Ariztegui & Dobson, 1996). Metallionien on todettu aiheuttavan sedimentin radikaalin magneettisen susceptibiliteetin sekä sulfuuripitoisuuden kohoamisen. (Brown *et al.* 2010:21–29.) Koekaivauksissa Lamminojalla saattaa olla kysymys samankaltaisesta ilmiöstä, joka erottui eri mittauslaitteilla voimakkaasti magneettisena anomaliana. Ilmiön varsinainen syy ja alkuperä jäivät kuitenkin vielä tarkemmin varmentamatta ja sen muodostumisprosessi esihistoriallisen ihmistoiminnan vaikutuksesta on myös mahdollista.

Otetuista maanäytteistä tehtiin koeluonteisesti makrofossiili- ja siitepölyanalyysit. Maanäytteistä 1–3 erotettiin osanäyteksi 0,5–1 dl maa-ainesta, joiden siitepölyt tutki FT Teija Alenius ja hiiltymättömät makrofossiilit FM Santeri Vanhanen Helsingin yliopistosta. Jo näinkin pienistä näytteistä orgaanisipitoista sedimenttiä saatiin hyviä tuloksia ja kävi ilmeiseksi, että orgaanisen materiaalin säilymisolot Lamminojalla, kuten yleensä muillakin suoarkeologisilla kohteilla, ovat erinomaiset. Siitepölyanalyysissä kaikki kolme näytettä sisälsivät suurimmaksi osaksi pääpuulajeja, mäntyä, koivua, kuusta ja leppää, lisäksi mm. rahkasammalta oli paljon (sähköposti 21.1.2014 Teija Alenius). Makrofossiilit tutkittiin vain yhdestä osanäytteestä (0,9 dl) maanäytettä 1. Kasvinjäänteet olivat todella hyvin säilyneitä ja lisäksi löytyi hyönteisten jäännöksiä, jotka poimittiin talteen odottamaan tarkempaa analysointia. Määritetyt kasvilajit vaikuttivat asutuksen seuralaisilta, selkeimmin niistä nokkonen ja pihatähtimö. Lisäksi löytyi hieman kosteamman alustan lajeja, kuten rönsyleinikkiä ja mesiangervoa. Näytteissä ei ollut yhtään pelkästään vedessä elävää kasvia vaan ne liittyivät lähinnä rehevien rantojen kasvillisuuteen. (Sähköposti 3.1.2014 Santeri Vanhanen.)

### 4.3 Kalastusrakennelman dokumentointi

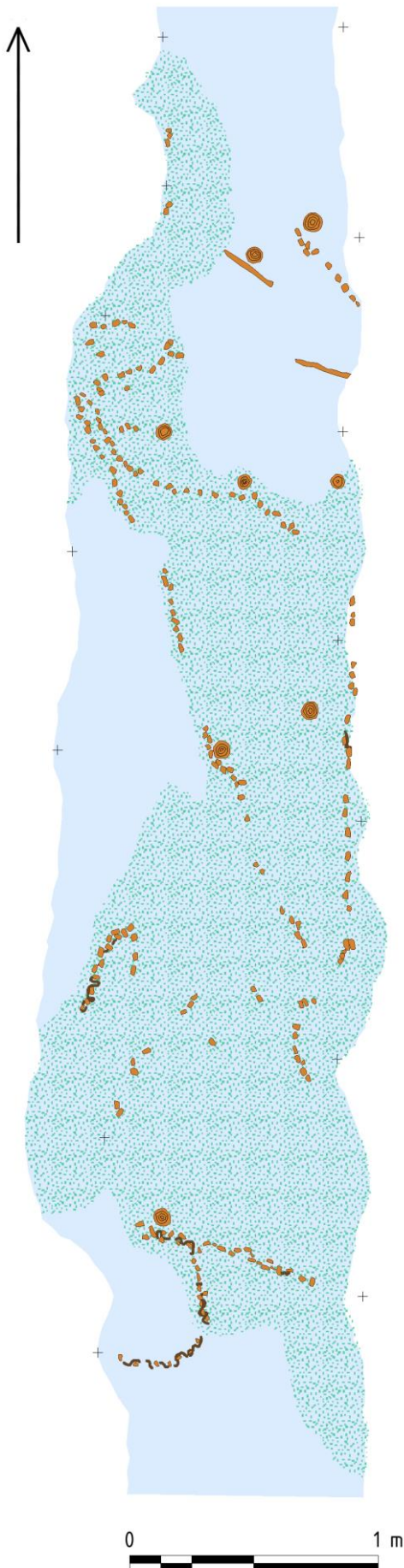
Heinäkuussa 2013 havaittiin, että Lamminoja oli kuroutunut vuoden aikana melkoisesti umpeen (Kuva 18). Ojan pohjalla ja reunoilla erottuneet liisteet olivat taipuneet vinoon kohti länttä. Myös vedenpinta ojassa oli vähäsateisen kesän vaikutuksesta edellisvuotta matalammalla, joten puulöytöjä oli enemmän kuivillaan vedenpinnan yläpuolelle, mikä luonnollisesti kuivattaa ja tuhoaa kivikautista puurakennetta. Myös halkaisijaltaan 7–10 cm paksuisia paaluja havaittiin ojassa aikaisempaa enemmän. Ne olivat edelleen pystyssä tukemassa liisteritilämoduuleja. Yhtenäistä puulöytöaluetta havaittiin ojan keskivaiheilla noin viiden metrin pituudelta. Yksittäisiä seipäitä ja paaluja havaittiin vielä tuon alueen ulkopuolella. Vesi virtasi ojassa suhteellisen nopeasti, mikä oli tuonut mukanaan kiintoainesta ja peittänyt alleen kalastusrakenteen osia ja toisaalta myös suojaten niitä. Puulöytöalueen eteläosassa oli havaittavissa kaarevien liisterivistöjen muodostama, halkaisijaltaan vähintään 1,5 m oleva katiskan pesä lähes sydämenmuotoisine nieluineen. Rakenne jatkui Lamminojan itäpenkan alle. Nielusta erkani kaksi liisterakenteista johdinaitaa kohti länsilounasta ja luodetta. Näistä ensin mainittu oli paremmin säilynyt. Toinen mahdollinen katiskanpesä oli puulöytöalueen pohjoisreunalla. Muutamia kaarevat liisteritilämoduulit muodostivat samankaltaisen herttamaisen rakenteen, joita tuki edelleen viisi paalua. Näiden välillä oli noin 2,5 ja 1,8 m pitkiä aitamaisia liisteritilämoduuleja, jotka voivat liittyä myös ojan penkkojen alle hautautuneisiin pyydysrakenteisiin. (Kuva 19.) On mahdollista, että havaitut puurakenteet eivät liity vain yhteen kalastusjärjestelmään tai käyttövaiheeseen vaan kalaisaa järveä on saatettu hyödyntää hyvinkin pitkiä aikoja ja sulkukalastusvälineitä tai niiden osia voi olla peräisin useilta eri käyttöperiodeilta.





Kuva 18. Niko Latvakoski (vas.) ja Lauri Mäntylä dokumentoivat Lamminojassa erottuvaa puurakennetta takymetrillä. Kuvattu pohjoiseen. Kuva: Satu Koivisto 2013.





Kuva 19. Lamminojan kivikautinen kalastusrakenne koostui liisteritilämoduuleista ja niitä tukevista paaluista. Liisteitä yhdistävät tuohipunokset olivat säilyneet melko hyvin puulöytöalueen eteläosassa. Tummempi alue ojan pohjassa kuvaa eloperäistä maalajia. Kartta: Satu Koivisto 2013.

Liistekatiskat ja vastaavat kevytrakenteiset sulkupyydykset ovat olleet käytössä erityisesti järvikalastuksessa matalissa rantavesissä kutuaikaan. Yleisimmin pyydetty kalalaji on ollut hauki, ahven, made ja särki. Kansatieteellisten vertailuaineistojen (mm. Sirelius 1908; Valonen 1953) perusteella liistekatiskat on asetettu mataliin vesistöihin aikaisin keväällä tai jo ennen jäiden lähtöä sulapaikoista tai avannoista käsin. Suhteellisen hennot puurakenteet on nostettu talveksi pois vesistöistä, jotta jäät eivät olisi rikkoneet niitä. Muutamia tukipaaluja on ensin lyöty pohjaan haluttuun muodostelmaan ja sitten liisteritilämoduulit on kiinnitetty paaluihin vitsa- tai juurisitein ja lopuksi rakennelmat on tuettu seipäin. Katiskan nieluun kalat ohjanneet johdinaidat ovat voineet olla jopa useiden kymmenien metrien pituisia. Saalis on kerätty katiskan pesästä haavilla. Kutuaikana hyvissä kalavesissä yhdellä liistekatiskalla on voinut saada päivässä jopa 5 kg saalista (Valonen 1953). Vanhoja liisteitä ja paaluja on saatettu myös uusiokäyttää muutaman vuoden ajan, mutta sidokset uusittiin joka kevät kalanpyydyksiä uudelleen kootessa. (Koivisto 2012:39–40.)

## 5 Yhteenveto

Haapajärven Lamminojan kivikautista kalastusrakennelmaa ympäristöineen tutkittiin koekaivauksin ja tarkentavin geofysikaalisin mittauksin viikon ajan 22.–26.7.2013. Edellisenä kesänä kolmella sähkömagneettisella laitteella mitatun alueen laajuus ojan molemmin puolin oli noin 250 m<sup>2</sup> ja havaitut anomaliat kivikautisen kalastusvälineen läheisyydessä tutkittiin nyt koekaivauksin. Lisäksi koekuopista otettiin maanäytteitä, joita tutkittiin alustavasti makrofossiili- ja siitepölyanalyysillä. Orgaanisperäinen puukerros kalastusvälineen länsipuolella ajoitettiin myös AMS-menetelmällä myöhäskivikautiseksi.

Edellisvuoden ajoitustuloksen perusteella puinen liistepyydyks on pystytetty Lamminojan paikalla sijainneeseen muinaiseen järveen yli 5000 vuotta sitten. Osa geofysikaalisilla laitteilla havaituista anomaliaista osoittautui koekaivauksissa joksikin aivan muuksi, kuin vettyneeksi puurakennelmaksi, mm. vanhaksi umpenkasvaneeksi kuivatusojaksi ja metalliesineeksi. Sen sijaan koekaivauksen tuloksena puisen kalastusrakennelman todettiin



olevan paljon laaja-alaisempi ja paremmin säilynyt, kuin osattiin aikaisemmin odottaa. Erityisesti Lamminojan itäisen penkan alla on säilyneenä todennäköisesti ehjää kalastusrakennelmaa ainakin kymmenen metrin levyisellä vyöhykkeellä.

Vettyneen, syvälle turvekerokseen hautautuneen puurakenteen prospektointi geofysikaalisilla menetelmillä on vaikeaa ja toimivien tekniikoiden kehitystyö muuallakin maailmassa on vasta alkanut. Haapajärven Lamminojan geofysikaalisen testauksen ja suoarkeologisen koekaivauksen avulla saatiin kuitenkin mielenkiintoista uutta tietoa laitteiden käytöstä ja toiminnasta suoarkeologisten kohteiden parissa.

Lamminojan kivikautinen puinen kalastusrakenne on tällä hetkellä ainutlaatuinen löytö Suomessa, koska se on melko hyvin säilyneenä edelleen pystyssä alkuperäisellä paikallaan ojan pohjalla ja penkkojen alle hautautuneena. Muut tunnetut kohteet ovat joko fragmentoituneita, kaatuneita, huonosti säilyneitä tai niin kauan aikaa sitten löydettyjä, ettei niitä ole tutkittu tai edes dokumentoitu nykyaikaisten standardien mukaisesti. Lamminojan nykyinen sijaintipaikka ja vallitsevat olosuhteet uhkaavat sen säilymistä. Nopeasti umpeen kasvava oja pyritään varmaankin parantamaan jo lähivuosina. Samoin vettynyt maa-aines ojan penkoilla valuu jatkuvasti kohti uomaa taivuttaen, rikkoen ja peittäen alleen nyt vielä näkyvillä olevia puurakenteita. Myös pohjaveden pinnanvaihtelut aiheuttavat puurakenteiden ylimpien osien kuivumista ja tuhoutumista. Siksi suojeluviranomaisen olisi tärkeää ryhtyä toimiin puisen kalastusvälineen suojelun turvaamiseksi. Lamminojaa ei saisi enää kaivaa syvemmäksi vaan ojan siirtäminen Lamminojan purolaakson ulkopuolelle olisi katiskan säilymisen kannalta paras vaihtoehto. Siten myös pohjaveden pinnanvaihtelut vähenisivät ja katiskan ympäristössä vallitsisivat hydrologisesti tasapainoisemmat olosuhteet. Ojituksen myötä ylimääräistä vettä poistuu sedimenteistä jopa 30 %. Erityisesti turvemaidella tämä aiheuttaa voimakasta maa-aineksen kutistumista ja kasaan painumista (Chapman & Van de Noort 2001:365–375). Puiset rakenteet tulevat lähivuosina peittymään maakerrokseen, mitkä toisaalta suojaavat niitä eroosion ja ihmistoiminnan vaikutuksilta. Muinaisjäänösrekisterin tiedot pitäisi myös päivittää kalastusvälineen ajoituksen ja muinaisjäänöksen suojelurajauksen osalta, jotka sieltä vielä puuttuvat.

Lamminojan kalastusrakenteen tutkimuksellinen potentiaali on valtava, koska kohteella säilynyt orgaanisen materiaalin määrä ja laatu ovat Suomessa poikkeukselliset. Sen takia paikalla olisi mahdollista toteuttaa kalastusvälineen yksityiskohtaisten kaivaus- ja dokumentointitutkimusten ohella laajoja ympäristöarkeologisia selvityksiä ihmisen toiminnan selvittämiseksi muuttuvassa ympäristössä kivikaudella esim. arkeologisen, geofysikaalisen, paleoekologisen ja geologisen datan integraationa. Kosteikkoarkeologiset kenttätyöhankkeet ovat työläitä ja runsaasti resursseja vaativia monitieteisiä projekteja. Kosteikkojen huomioiminen arkeologiassa kuitenkin moninkertaistaa tietojamme muinaisten väestöjen elämästä, materiaalisesta kulttuurista ja ympäristön hyödyntämisestä verrattuna perinteisempään kuivalle maalle keskittyneeseen arkeologiaan, jossa säilynyt tutkimusaineisto tarjoaa vain pienen otoksen muinoin vallinneesta todellisuudesta.

## 6 Luettelot

### 6.1 Digitaaliset valokuvat

| JPG  | KOHDE                     | KUVAAJA       | PÄIVÄMÄÄRÄ | AIHE  |
|------|---------------------------|---------------|------------|---|
| 0001 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 22.7.2013  | Tutkimusalue ennen kenttätöitä. Kuvattu luoteeseen.   |
| 0002 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 22.7.2013  | Tutkimuslinjasto geofysikaalisia mittauksia varten laadittiin edellisvuoden tapaan. Kuvattu etelään.  |
| 0003 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 22.7.2013  | Gradiometrikonfiguraatiossa magnetometrinen sensorit asetettiin pystysuunnassa päällekkäin 100 cm etäisyydelle toisistaan, joista alempi ulottui mittaustapahtumassa noin 40 cm korkeudelle maanpinnasta. |
| 0004 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 22.7.2013  | Wesa Perttola mittaa magnetometrillä ojassa erottuvaa kivikautista puurakennetta. Kuvattu koilliseen.   |
| 0005 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 23.7.2013  | Koeoja sijoitettiin poikittain geofysikaalisissa mittauksissa havaitun anomalian kohdalle. Wesa Perttola, Lauri Mäntylä ja Niko Latvakoski kaivamassa koeojan ensimmäistä kerrosta. Kuvattu kaakkoon.     |
| 0006 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 23.7.2013  | Koeoja, dokumentointitaso 1. Kuvattu luoteeseen.  |
| 0007 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 23.7.2013  | Vesikasvillisuus kitkettiin ojasta ennen puurakenteiden dokumentoimista. Kuvassa Lauri Mäntylä. Kuvattu lounaaseen.   |
| 0008 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 23.7.2013  | Kivikautisia puurakenteita erottuu Lamminojan pohjassa. Kuvattu länteen.  |
| 0009 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 23.7.2013  | Koeoja, dokumentointitaso 3. Pohjaveden tihkumiskanavat on merkitty mitoilla. Kuvattu luoteeseen.   |
| 0010 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 23.7.2013  | Työstetty puu koeojan tasosta 3. Puu on karsittu ja kuorittu.   |
| 0011 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 24.7.2013  | Geofysikaalisten anomalioiden kohdalle kaivettiin koekuoppia. Kuvassa Wesa Perttola poistamassa turvetta koekuopasta 1. Kuvattu etelään.  |
| 0012 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 24.7.2013  | Pohjavesi pulppuaa koeojan alanurkasta. Kuvattu luoteeseen.   |
| 0013 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 24.7.2013  | Koekuopan 2 pintakerroksessa on iso kivi ja lahoavaa puuta. Kuvattu länteen.  |
| 0014 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 24.7.2013  | Koekuoppa 1, dokumentointitaso 1. Tumman, organisiperäisen kerroksen alla on liisterivejä. Kuvattu etelään.   |
| 0015 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 24.7.2013  | Kivikautisia puurakenteita ojassa. Kuvattu koilliseen.  |
| 0016 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 24.7.2013  | Koekuoppa 3, dokumentointitaso 1. Saostumailmiö kuopan länsireunassa ja hiiltynyt puukerros. Kuvattu länteen.   |
| 0017 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 24.7.2013  | Kalastusrakennelma. Kuvattu kaakkoon.   |
| 0018 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 25.7.2013  | Aamuisin pohjavedenpinta koeojassa oli korkeammalla kuin läheisessä Lam-  |



|      |                           |               |           |   |
|------|---------------------------|---------------|-----------|---|
|      |                           |               |           | minojassa. Kuvattu kaakkoon.  |
| 0019 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 25.7.2013 | Niko Latvakoski ottaa maanäytettä koekuopasta 3. Kuvattu etelään.   |
| 0020 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 25.7.2013 | Koekuoppia kaivetaan Lamminojan itäpenkalle. Kuvattu etelään.   |
| 0021 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 25.7.2013 | Panorama tutkimusalueesta koekaivausten aikana. Kuvattu lounaaseen.   |
| 0022 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 25.7.2013 | Koekuoppa 1, dokumentointitaso 1. Liisteitä ja puufragmentteja. Kuvattu etelään.  |
| 0023 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 25.7.2013 | Sama.   |
| 0024 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 25.7.2013 | Koekuoppa 3, dokumentointitaso 1. Saostumailmiön alainen hiiltynyt kerros ja puusilppua. Kuvattu länteen.               |
| 0025 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 25.7.2013 | Lauri Mäntylä kaivaa koekuoppaa 2. Kuvattu lounaaseen.  |
| 0026 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 25.7.2013 | Koekuopan 1 magneettinen anomalia osoittautui emalikattilaksi. Vieressä liisterivejä ja tuohipunoksia. Kuvattu etelään. |
| 0027 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 25.7.2013 | Lauri Mäntylä pirtää tasokarttaa koekuopasta 2.   |
| 0028 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 25.7.2013 | Koekuopan 1 puunäytteet numeroituina dokumentointitasossa 1. Kuvattu etelään.   |
| 0029 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 25.7.2013 | Karsittu ja kuorittu puu koekuopan 2 pohjalla. Kuvattu länteen.   |
| 0030 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 25.7.2013 | Koekuopan 3 dokumentointitaso 2. Mustaa, noensekaista maata ja puusilppua. Kuvattu länteen.                             |
| 0031 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 26.7.2013 | Koekuopan 1 puunäytteitä mitataan takymetrillä. Kuvassa Wesa Perttola ja Niko Latvakoski.                               |
| 0032 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 26.7.2013 | Wesa Perttola ottaa puunäytteitä koekuopasta 1. Kuvattu pohjoisluoteeseen.  |
| 0033 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 26.7.2013 | Koekuopan 3 profiili. Saostumailmiö erotuu punertavana, jonka alla on hiiltynyt kerros. Kuvattu länteen.                |
| 0034 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 26.7.2013 | Niko Latvakoski ja Lauri Mäntylä mittaavat kivikautisia puurakenteita Lamminojassa. Kuvattu pohjoiseen.                 |
| 0035 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 26.7.2013 | Koelaitteita kaivettuna pohjaan. Vanhan oja-leikkauksen reunat on merkitty linjaseipäin. Kuvattu itään.                 |
| 0036 | Haapajärvi Lamminoja 2013 | Satu Koivisto | 26.7.2013 | Panorama tutkimusalueesta kenttätyön jälkeen. Kuvattu pohjoisluoteeseen.  |

## 6.2 Kartat

|          |                |             |         |               |
|----------|----------------|-------------|---------|---------------|
| Kartta 1 | Tasokartta     | Koekuoppa 1 | mk 1:10 | Satu Koivisto |
| Kartta 2 | Tasokartta     | Koekuoppa 2 | mk 1:10 | Lauri Mäntylä |
| Kartta 3 | Profiilikartta | Koekuoppa 3 | mk 1:10 | Wesa Perttola |



## Lähteet

### Sähköpostiviestit

Teija Alenius 21.1.2014.

Jaakko Auri 31.10.2013.

Santeri Vanhanen 3.1.2014.

### Kirjallisuus

**Ariztegui, D. & Dobson, J.** 1996. Magnetic investigations of framboidal greigite formation: A record of anthropogenic environmental changes in eutrophic Lake St Moritz, Switzerland. *Holocene* 6, 235–241.

**Armstrong, K.** 2010. *Archaeological geophysical prospection in peatland environments*. Dissertation by Bournemouth University. (Unpublished.) [<http://eprints.bournemouth.ac.uk/16238/1/volume1.pdf>].

**Bates, M.R., Bates, C.R.** 2000. Multidisciplinary Approaches to the Geoarchaeological Evaluation of Deeply Stratified Sedimentary Sequences: Examples from Pleistocene and Holocene Deposits in Southern England, United Kingdom. *Journal of Archaeological Science* 27, 845–858.

**Brown, A.G., Ellis, C., Roseff, R.** 2010. Holocene sulphur-rich palaeochannel sediments: diagenetic conditions, magnetic properties and archaeological implications. *Journal of Archaeological Science* 37, 21–29.

**Chapman, H.P., van de Noort, R.** 2001. High-Resolution Wetland Prospection, using GPS and GIS: Landscape Studies at Sutton Common (South Yorkshire), and Meare Village East (Somerset). *Journal of Archaeological Science* 28, 365–375.

**Conyers, L. B.** 2012. *Interpreting Ground-penetrating Radar for Archaeology*. California.

**Gething, P., Patterson, D., Pedersen, K., Tipping, R., Young, G.** 2013. *Bradford Kaims. Wetland Heritage Project. Interim Archaeological Report*. [<http://bamburghresearchproject.co.uk/wp-content/uploads/2013/07/Bradford-Kaims-Archaeological-Report-reiew-Nov-13.pdf>]

**Koivisto, S.** 2013. Subneolithic Fishery from the Iijoki River Estuary, Northern Ostrobothnia, Finland. *Journal of Wetland Archaeology* 12: 22–47.

**Sirelius, U. T.** 1906–1908. *Suomalaisten kalastus I–III*. Helsinki.

**Valonen, N.** 1953. Katiska, eräsijojen kalanpyydys. *Kotiseudullemme* 4: 49–61.

**Weller, A., Bauerochse, A.** 2013. Detecting organic materials in waterlogged sediments, in: Menotti, F. & O’Sullivan, A. (eds.) *The Oxford Handbook of Wetland Archaeology*, Oxford University Press, pp. 412–432.

## Arkistolähteet

**Fa Hankeaktit, 1231 Lamminojan perkaus (1930).** Maataloushallituksen maankuivatushankkeiden lopputiliarkisto. Jyväskylän maakunta-arkisto.

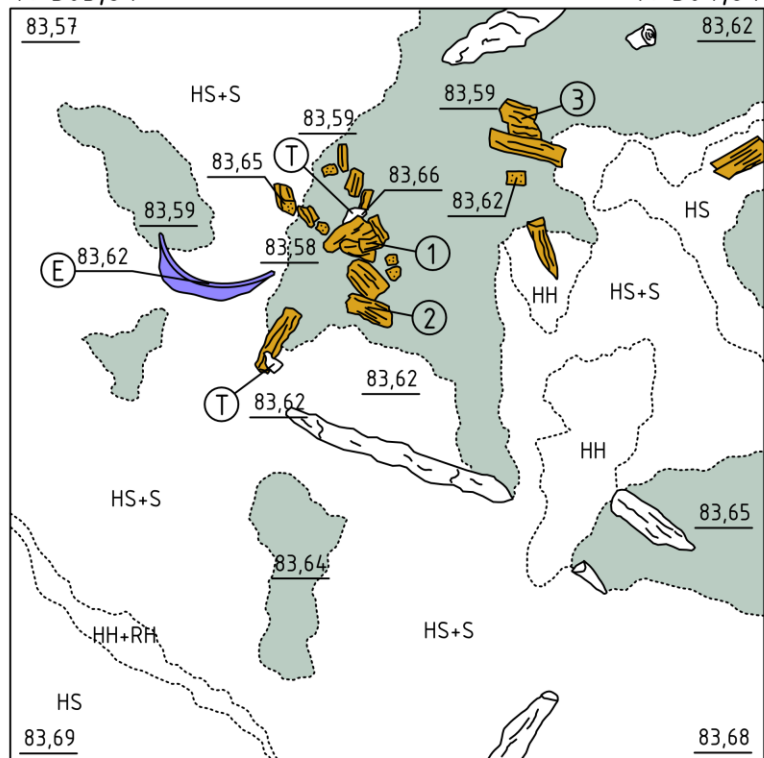
**Koivisto, S., Latvakoski, N. ja Perttola W.** 2013. *Haapajärvi Lamminoja. Puisen kalastusvälineen suoarkeologinen ja geofysikaalinen tutkimus 19.–21.7.2012.* Painamaton raportti Museoviraston arkeologisessa keskusarkistossa.

**Latvakoski, N.** 2011. *Haapajärven inventointi 2010–2011.* Painamaton raportti Museoviraston arkeologisessa keskusarkistossa.



X: 226,05  
Y: 503,64

X: 226,02  
Y: 504,64



X: 225,05  
Y: 503,61

X: 225,02  
Y: 504,61

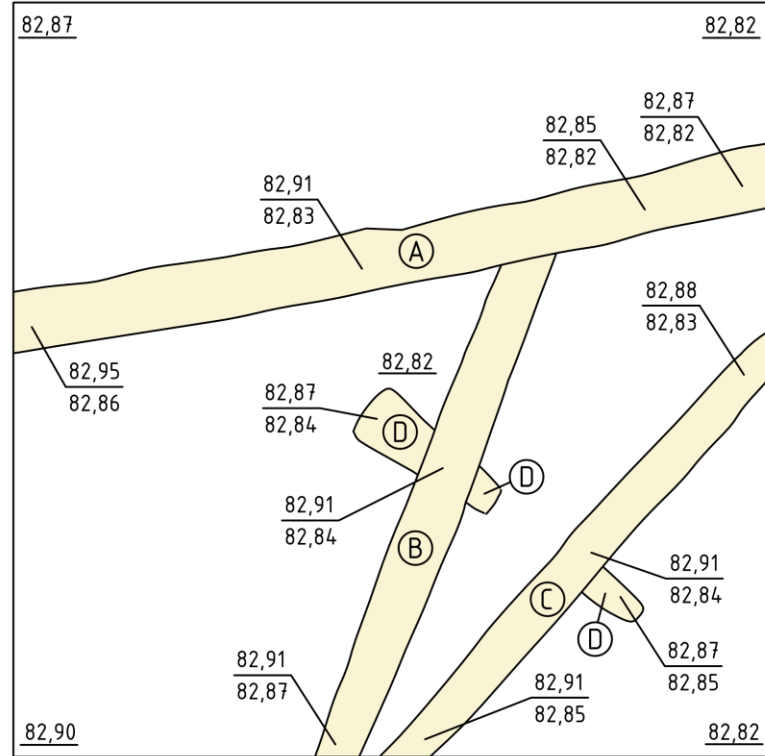


- RH ruskea hiekka
- HH harmaa hiekka
- HS harmaa siltti
- S savi
- tumma maa puiden ympärillä
- liisteitä
- kaarna
- juuri
- T tuohi
- E emalikattila
- ① näyte n:o
- 82,91 pintavaaituslukema

|   |  |  |          |
|---|--|--|----------|
| HAAPAJÄRVI LAMMINOJA<br>1000018519                                |  | Tasokartta<br>Koekuoppa 1<br>dok. taso 1                       |          |
| Satu Koivisto 2013  |  | 30-25 cm maanpinnasta  |          |
| piirt: Satu Koivisto 25.7.2013<br>digit: Niko Latvakoski 2.3.2014 |  | mittakaava: 1:10<br>koordinaatisto: sisäinen<br>korkeus: N2000 | kartta 1 |

X: 223,03  
Y: 493,65



X: 223,09  
Y: 494,65



X: 222,03  
Y: 493,71

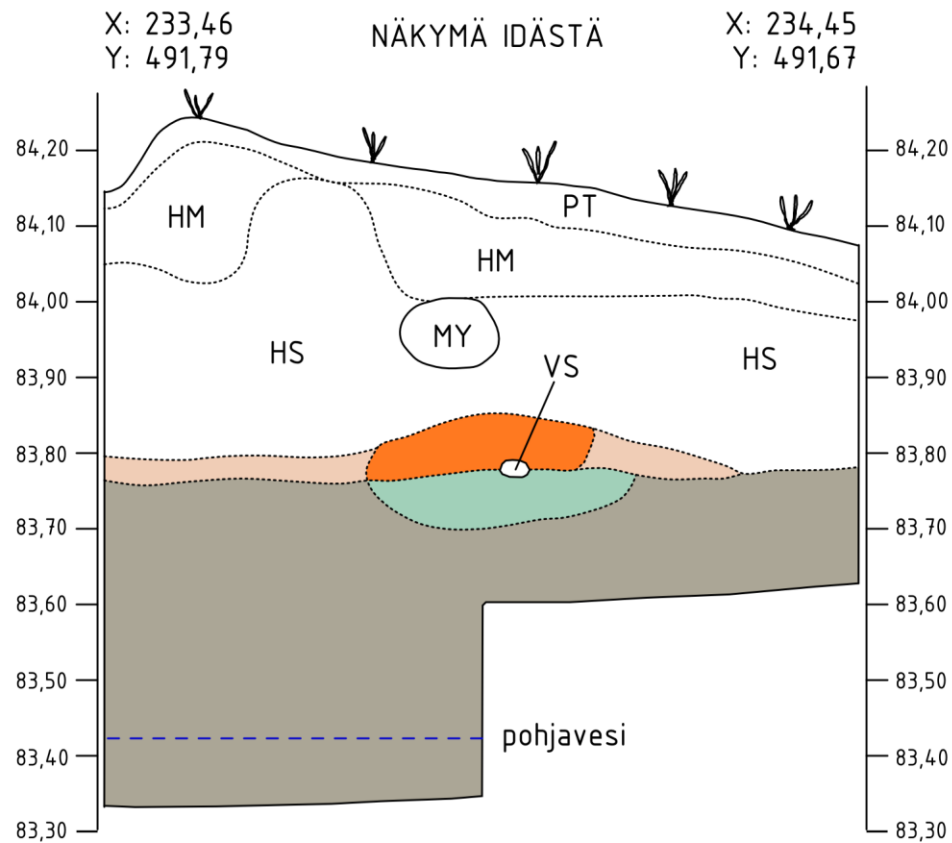
X: 222,09  
Y: 494,71



-  puu
- Ⓐ pyöreä puu, kuori säilynyt
- Ⓑ pyöreä puu, ei kuorta, karsittu
- Ⓒ pyöreä puu, ei kuorta
- Ⓓ puu, epäselvä muoto
- $\frac{82,91}{82,84}$  pinta- / pohjavaaituslukema
-  turve

|   |  |   |          |
|---|--|---|----------|
| HAAPAJÄRVI LAMMINOJA<br>1000018519                                |  | Tasokartta<br>Koekuoppa 2<br>dok. taso 1<br>95-65 cm maanpinnasta |          |
| Satu Koivisto 2013  |  |   |          |
| piirt: Lauri Mäntylä 25.7.2013<br>digit: Niko Latvakoski 2.3.2014 |  | mittakaava: 1:10<br>koordinaatisto: sisäinen<br>korkeus: N2000    | kartta 2 |





- PT pintaturve
- HM irtonainen harmaa multa
- MY myyränkolo
- HS harmaa savi
- VS vaaleanharmaa savi
- yhtenäinen saostuman alue
- rautasaostumaa ja harmaata savea
- musta turve, jossa runsaasti puusilppua
- musta nokinen, rasvainen ja hiilinen saven- ja turvensekainen maa



|   |  |  |          |
|---|--|--|----------|
| HAAPAJÄRVI LAMMINOJA<br>1000018519                                |  | Profiilikartta<br>Koekuoppa 3                                  |          |
| Satu Koivisto 2013  |  |  |          |
| piirt: Wesa Perttola 25.7.2013<br>digit: Niko Latvakoski 2.3.2014 |  | mittakaava: 1:10<br>koordinaatisto: sisäinen<br>korkeus: N2000 | kartta 3 |