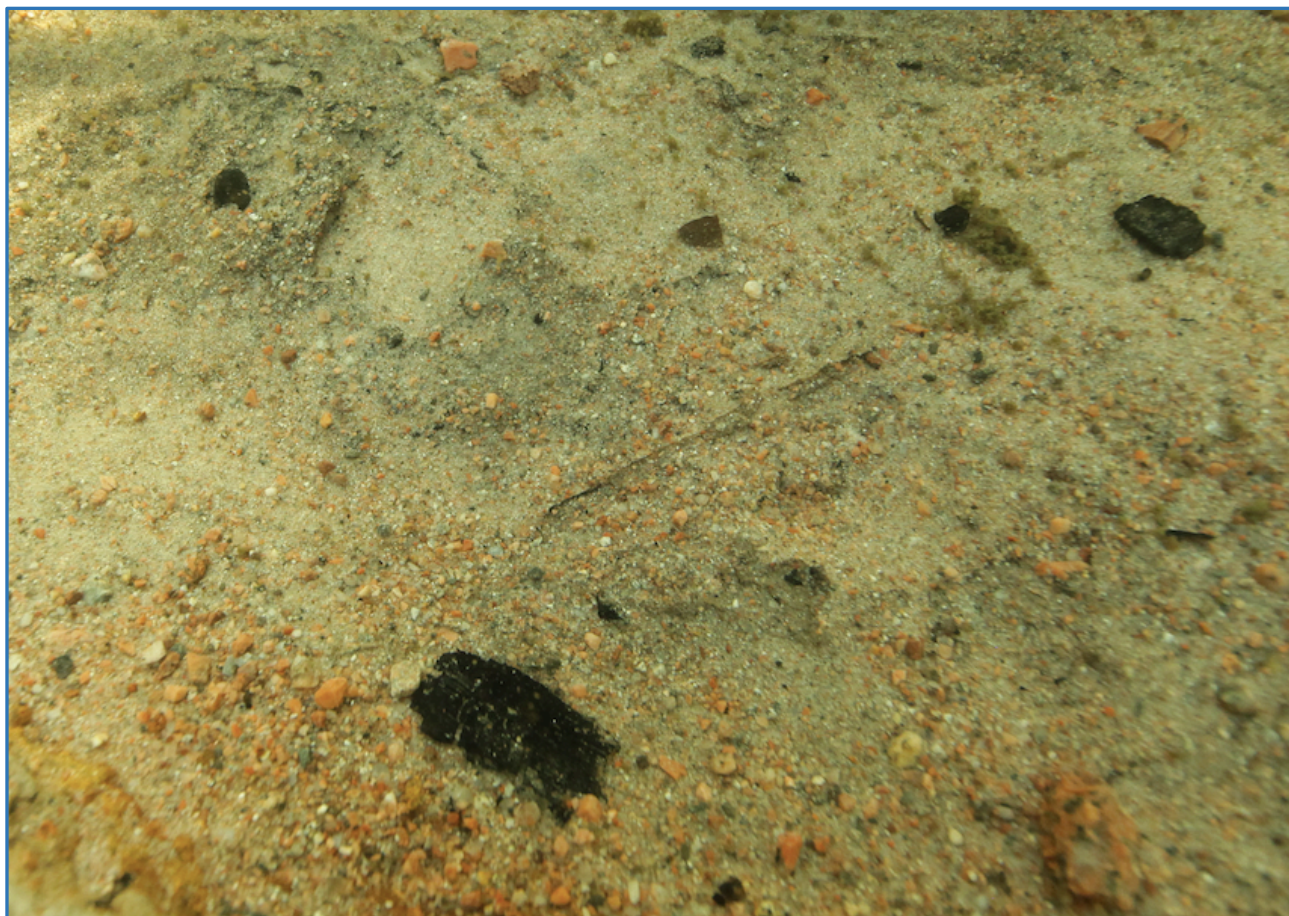




SAVITAIPALE KAMMARLAHTI

VEDENALAISARKEOLOGINEN KOEKAIVAUUS
LOST INLAND LANDSCAPES -PROJEKTI

EVELIINA SALO, SATU KOIVISTO
JA MAIJA HUTTUNEN
PROJEKTINRO F-38:2017
19.11.2018

SISÄLLYSLUETTELO

1. Tiivistelmä.....	3
2. Johdanto.....	3
3. Arkisto- ja rekisteritiedot.....	4
4. Yleiskartta.....	5
5. Tutkimusalue ja luonnonympäristö.....	5
6. Tutkimusmenetelmät.....	7
6.1. Tekninen infra.....	7
6.2. Tutkimuslinjat.....	7
6.3. Näytteenotto.....	8
6.4. Kaivaus.....	8
6.5. Ilmakuvaus ja paikkatieto.....	9
7. Havainnot tutkimusalueella 1.....	9
7.1. Kvartsilöydöt.....	13
7.2. Palomaakerroksen kaivaminen.....	14
7.3. Dokumentointi.....	17
8. Havainnot tutkimusalueella 2.....	18
9. Tulosten tulkinta.....	20

Lähteet

Elektroniset lähteet

Arkistolähteet

Kirjallisuus

Liitteet

Liite 1. Kuvaluettelo

Liite 2. Videoluettelo

Liite 3. Koekuoppien data

Kannen kuva: Hiilensekainen harmaa palomaakerros, palanutta hiekkaa ja kiviä koekuopassa 20.

1. TIIVISTELMÄ

Savitaipaleen Kuolimojärvellä tutkittiin Kammarlahden pohjaa koekaivauksen metodein 13.–20.6.2018. Tutkimuksessa lahden lounaisrannalla havaittiin järven varhaisvaiheen kuivan maan sedimenttikerroksia sekä ihmisen toiminnan jälkiä veden alla sekä vedenalainen turvekerros lähellä lahden suuta. Uusi kivilautainen vedenalainen asuinpaikka on mesoliittinen ja se nimettiin Kammarlahti 3:ksi. Noin metrin syvyydessä vedessä olevalla muinaisella rantaterassilla havaittiin järven pohjasedimentin alla säilynyttä liesirakennetta palomaakerroksineen sekä kvartsi-iskoksia. Kaivaus oli osa Helsingin yliopiston Lost Inland Landscapes -hanketta, jota johtaa FT Satu Koivisto. Kammarlahden vedenalaiskenttätöitä johti FM Eveliina Salo Nordic Maritime Group Oy:stä (NMG). Hanke toteutettiin yhteistyössä Helsingin yliopiston, Museoviraston, NMG:n ja JD Maritimen kanssa.

2. JOHDANTO

Vedenalaistutkimukset Savitaipaleen Kuolimojärvellä jatkuivat 13.–20.6.2018. Alueella tehtiin alustavia sukellus- ja viistokaikuluotaustutkimuksia vuonna 2017, minkä perusteella päätutkimusalueeksi valikoitui vedenalainen rantaterassi Kammarlahden länsirannalla tunnetun kivilautaisen asuinpaikan (Kammarlahti 1-2 mj-tunnus 739010010) edustalla. Tutkimus toteutettiin yhteistyössä Helsingin yliopiston, Museoviraston, Nordic Maritime Group Oy:n ja JD Maritimen kanssa.

Tutkimuksen tavoitteena oli paikantaa koekuopittamalla arkeologisen vedenalaiskaivauksen metodein ihmisen toiminnan merkkejä järven pohjasta. Kammarlahden lounaisrannalla olevan tasaisen ja suojaisan rantaterassin potentiaali asuinpaikkana veden pinnan ollessa matalammalla mesoliittisella kivilaudella on huomattava. Koekuoppien maksimimääräksi määriteltiin suunnitteluvaiheessa 30 kappaletta. Koekuoppia kaivettiin yhteensä 22 kappaletta.

Lisätietoja: eveliina@nordicmaritime.fi tai + 358 44 326 7097.

Vesilahdella 19.11.2018

Eveliina Salo
FM Meriarkeologi

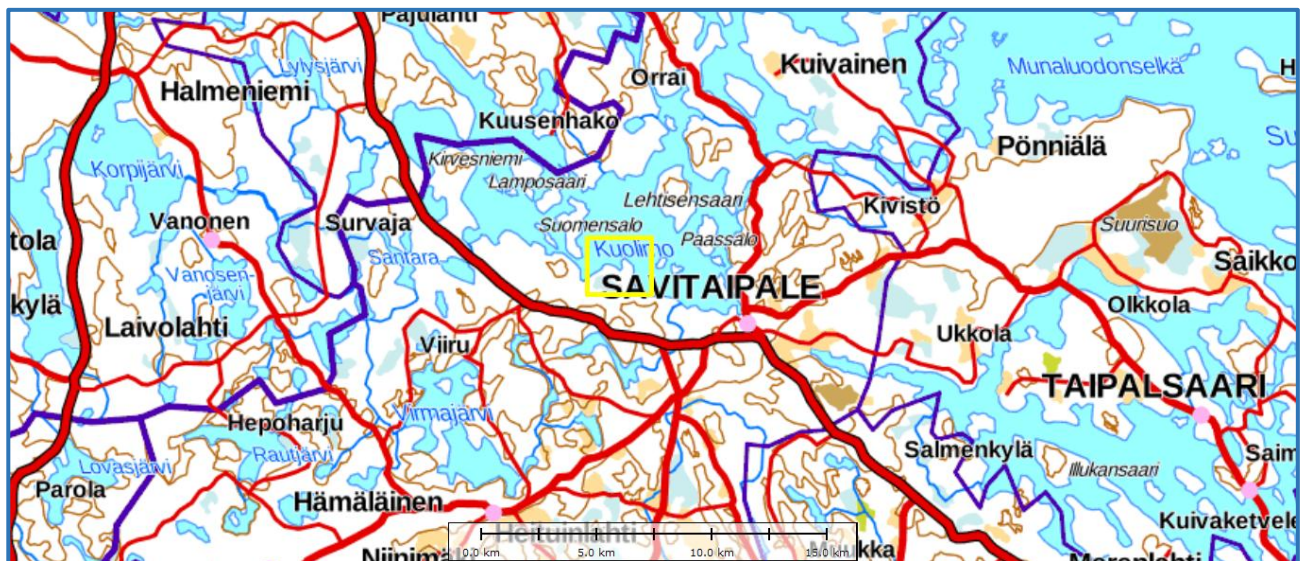
Helsingissä 19.11.2018

Satu Koivisto
FT Arkeologi

3. ARKISTO- JA REKISTERITIEDOT

Tutkimuksen laatu:	Tutkimuskaivaus/koekaivaus
Tutkimuksen syy:	Tutkimus/Lost Inland Landscapes -projekti, Helsingin yliopisto
Alue:	Savitaipale Kammarlahti
Peruskartta:	TM35 lehtijako M5123C1
Tutkittavan alueen laajuus:	Noin 600 m ² /pistemäisiä kohteita
Luvat Natura 2000 -alue:	Kaakkois-Suomen ELY-keskus 12.4.2018 KASELY/382/2018
Tutkimuslaitos:	Helsingin yliopisto, Museovirasto, Nordic Maritime Group Oy ja JD Maritime
Projektinro:	F-38:2018
Tutkimusryhmä:	Satu Koivisto, Eveliina Salo, Maija Huttunen, Jens Lindström, Jørgen Dencker, Minna Koivikko, Jesse Jokinen, Päivi Pihlanjärvi
Kenttätyöt:	13. – 20.6.2018
Todettu uusi kohde:	Savitaipale Kammarlahti 3
Koordinaatit (ETRS-TM35FIN):	P= 6787245, I= 531739, Z=n. 76,03 m mpy (veden syvyys n. -87 cm)
Tutkimuksen löydöt:	KM 41727:1–4 kvartsi-iskoksia yht. 20 kpl (diar. 14.11.2018)
Ajoitus:	Mesoliittinen kivikausi
Tutkimusraportti:	19.11.2018
Aikaisemmat tutkimukset:	Vedenalaisinventointi ja viistokaikuluotaus, LIL-projekti 2017 (Helsingin yliopisto, Museovirasto ja NMG)
Raportin jakelu:	Helsingin yliopisto, Museoviraston arkisto, Etelä-Karjalan museo (Lappeenranta)

4. YLEISKARTTA



Kartta 1. Tutkimusalueen sijainti Savitaipaleen Kuolimojärven alueella on merkitty karttaan keltaisella. Karttapohja: MML peruskartta.

5. TUTKIMUSALUE JA LUONNONYMPÄRISTÖ

Kammarlahti sijaitsee Kuolimojärven eteläosassa Savitaipaleen keskustasta noin 5,5 km luoteeseen. Järvi on lähdepohjainen ja siksi sen vesi on hyvin puhdasta ja kirkasta. Järven pohjaan on muodostunut järvimalmia, limoniittia, joka on väriltään ruskeaa ja ruosteenväristä. Järvimalmia esiintyy Kammarlahden pohjassa osin suurina laattoina peittäen koko pohjan ja osin erikokoisina litteinä kiekkoina. Järvimalmia tavataan erityisesti syvemmillä järvenpohjassa, missä aaltotoiminta ei muokkaa pohjaa. Järven vedenpinta oli tutkimusajankohtana keskimäärin 76,90 m mpy¹.

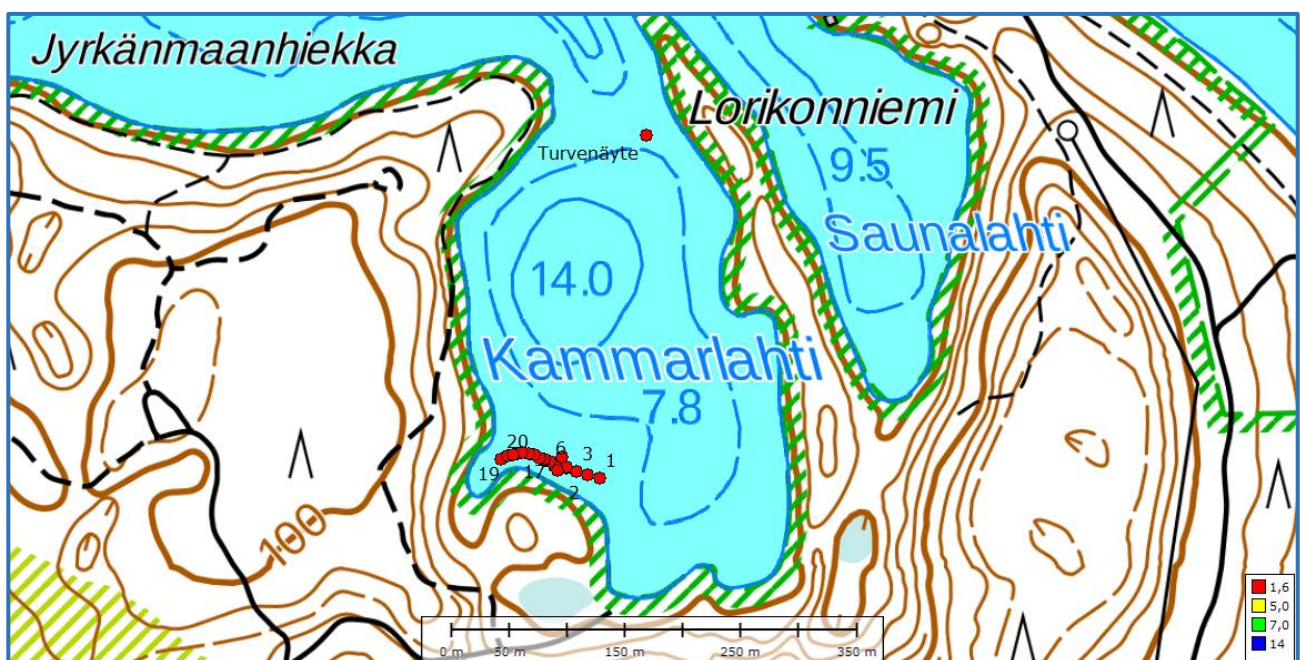
Kuolimon vedenpinta on vaihdellut merkittävästi vuosituhansien aikana. Järven etelärannalla sijaitsevan Kammarlahden ja sen länsipuolella olevan umpeenkasvaneen muinaislahden Rajalamminsuon varhaisvaiheet ovat tarjonneet monipuolisia resursseja kivikautisille metsästäjä-kalastaja-keräilijäyhteisöille. Järvi kuroutui ensimmäisen kerran itsenäiseksi altaaksi Itämeren Ancyclusvaiheessa, noin 10 800 vuotta sitten, jolloin sen vedenpinta oli muutamia metrejä nykyistä alempana. Tätä varhaisvaiheen vedenpintaa ei vielä nykyisellään ole riittävästi tutkittu ja vuoden 2018 tutkimuksissa saatiin uusia havaintoja vaiheesta. Kohoavan Suursaimaan vedenpinta tavoitti Kuolimon pinnan kaakossa noin 8000–7000 vuotta sitten (mm. Hellaakoski 1922, Saarnisto 1970, Jussila 1995, Hakulinen 2012). Muinaisjärven maksimivaiheessa vedenpinta kohosi useita metrejä, eteläosassa noin tasolle 84 m mpy, peittäen alleen myös laajoja aikaisempia kuivan maan alueita. Muinais-Saimaan pienempien lasku-uomien, Matkuslammen ja Kärenlammen vaikutus laski ajoittain hieman vedenpintaa. Vuoksen syntyessä, noin 6000–5700 vuotta sitten, vedenpinta Rajalamminsuon tuntumassa laski nopeasti noin kolmella metrillä tasolle 81 m mpy paljastaen järven rannoilta laajoja vesijättömaita. Lopullisesti Kuolimo kuroutui Saimaasta itsenäiseksi altaaksi noin 3000 vuotta sitten. Kuolimon rannoilla harjukerrostumiin on syntynyt useiden erikokoisten Muinais-Saimaan rantojen sarjoja, jotka erottuvat edelleen maastossa selkeinä valleina ja

¹ <http://wwwi2.ymparisto.fi/i2/04/1041411001y/wqfi.html>.

terasseina. Maankohoamisesta aiheutuneen hitaan vedenpinnan alenemisen seurauksena Kuolimon luonnontilainen vedenpinta oli 78,2 m, josta se alennettiin 1800-luvulla nykyiseen tasoonsa noin 77,0 m mpy.

Rajalamminsuo-Kammarlahden alueella on hyvin vahva arkeologinen signaali. Kammarlahden lounaisrannalta tunnetaan Kammarlahti 1-2 -niminen kivi- ja/tai varhaismetallikautinen muinaisjäännösryhmä, johon sisältyy kaksi asumuspainannetta sekä kolme mahdollista pyyntikuoppaa. Läheisen Rajalamminsuon rannoilta tunnetaan lisäksi kymmenkunta kivi- ja/tai varhaismetallikautista asuinpaikkaa. Lähes kaikki kohteet ovat löytyneet Timo Jussilan inventoinnissa (1996). Vain yhtä kohteista, Rovastinojan suurikokoista asumuspainannetta, on tutkittu kaivauksin. Rajalamminsuon alueen kohteiden ajoitukset perustuvat lähinnä keramiikkatypologiaan ja rannansiirtymiseen. Lisäksi Rajalamminsuon länsi-, etelä- ja itäpuolelta on kiviakautisia irtolöytöjä, mm. eteläisen Ruokosuon kuivatuksen yhteydessä löytyneet tuohipunoksiset verkon painokivet.

Kammarlahti sijaitsee eteläisen Kuolimon alueella, joka kuuluu luontoarvojensa takia Natura 2000 -suojeluverkostoon. Vuoden 2018 tutkimukset kohdennettiin kahdelle alueelle Kammarlahden eri osiin. Vedenalaiskaivaukset suoritettiin Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen ohjeistuksen mukaisesti alueen luonnonarvoja mahdollisimman vähän heikentäen. Kammarlahden lounaisrannan vedenalainen rantaterassi oli ensisijainen tutkimusalue ja se nimettiin tutkimusalue 1:ksi. Tutkimusta tehtiin lisäksi Kammarlahteen johtavan kapeikon alueella ja se nimettiin tutkimusalue 2:ksi.



Kartta 2. Tutkimusalueet Kammarlahdessa on merkitty karttaan punaisella. Karttapohja: MML peruskartta.

Veden syvyys tutkimusalueella 1 on noin 0,8-2 metriä. Pohja on lähes kauttaaltaan hiekkaa rannan kivikkoista aaltoeroosiivyöhykettä lukuun ottamatta. Terrassin syvenevässä rinteessä pohja muuttuu pehmeämmäksi ja luonnollinen hiekkapohja on peittynyt noin 40 cm paksun orgaaniseen liejuun. Tutkimusalueen pohjassa on hieman kasvillisuutta. Alueella oli havaittavissa jatkuva pieni tuulen aiheuttama virtaus kohti lounasta.

Olosuhteet tutkimusalueella 2 ovat huomattavan erilaiset. Jyrkemmiltä rannoilta on kaatunut veteen runsaasti puita. Ulapalle aukeava ranta on syvemmälle kivikkoinen ja pienirakeisemmasta sedimentistä vapaa. Rauhallisemman veden alueella pohjassa on laajoja järvimalmikenttiä. Paikoin kerroksesta läpi pääsy vaati työkalun. Kohti kapeikon syvempää keskiosaa pohja muuttuu pehmeämmäksi.

6. TUTKIMUSMETODIT

Kenttätöön yhteydessä testattiin erilaisia tutkimusmetodeja, jotta löydetäisiin parhaat tavat tutkia vedenalaista hiekkapohjaa. Eri metodien valintaan vaikuttivat lähinnä järvenpohjan pintakerroksen kovuus ja se miten löyhää sedimentti oli.

Tekninen infra

Kaivausten pintatoiminta tapahtui 2 x 6 metrin ulkolaitamoottorilla varustetun työlautan sekä kahden kumiveneen avulla. Työlautalle pystytettiin seulptapöytä ja sen toiseen päähän sijoitettiin pumppauskalusto. Pumppu äänieristettiin styrox- ja vaneriseinällä. Sukellustoiminta tapahtui lähinnä veneiden kautta. Lautan kiinnitys ja asemointi tapahtuivat neljän ankkuripisteen avulla.

Työlautta oli tarpeeksi suuri seulonnan, pumpun ja tavaran säilytyksen tarpeisiin, mutta siinä ei ollut juuri tilaa sukellustoiminnalle. Kahta pumppua ja useampaa yhtäaikaista sukeltajaa varten toinen työlautta olisi tarpeen. Tällöin olisi lisäksi ollut enemmän tilaa veneiden kiinnittämiseen, eikä niitä olisi tarvinnut kiinnittää toistensa kylkeen, mikä hankaloitti veneissä liikkumista ja niillä lähtemistä. Lautan järjestäminen siten, että peräosassa sijaitsee pumppu ja toisessa päässä seulptapöytä jättäisi lautan keskiosaan tilaa veneen kylkikiinnitykseen ja lisäksi helpottaisi sukeltajien kulkua lautalla. Tukevaksi suunniteltu äänieristysseinä helpottaa sen avaamista ja sulkemista ja sen kunnollinen kiinnitys lauttaan on tärkeää vaihtuvissa tuuliolosuhteissa.

Massiivinen seulptapöytä oli tukeva ja ergonominen alusta seulptontaa varten rakennetuille puisille ”tarjottimille”. Yhdeltä sivulta avonainen alusta helpotti sedimentin palauttamista järveen.

Tutkimuslinja

Alueen 1 tutkimuslinja perustettiin rannansuuntaisesti vedenalaisen rantaterassin keskiosan ja terassin reunan väliselle alueelle, missä veden ja jään toiminta ei ollut huomattavasti muokannut pohjaa. Linja myötäili luonnollista rannan muotoa kaarevasti noin 80-150 senttimetrin syvyydessä. Linja merkittiin rullamittojen avulla (ks. Kuva 1).

Tutkimuslinjalle sijoitettiin koekuoppia ensin kymmenen metrin välein ja niiden valmistuttua päätettiin kaivaa näiden väliin vielä kuopat siten, että koekuoppien välimatkaksi tuli viisi metriä. Näin toimittiin alueella, missä tiedettiin olevan hiekkakerroksia ja paremmin säilynyttä muinaista maanpintaa (podsolimaannosta). Linja sijaitsi keskimäärin noin 15 metrin etäisyydellä rantaviivasta. Tulevaisuudessa vastaavan linjan kiinnittäminen pohjaan olisi hyvä tehdä muutaman metrin välein esimerkiksi U-koukuilla, jotta sukeltajien ja pumppauskaluston liikkuminen ei siirtäisi rullamittojen sijaintia.

Näytteenotto

Pohjasedimentistä otettiin näytteitä eri pituisilla läpinäkyvillä putkinäytteenottimilla ja venäläisellä suokairalla. Tiivis hiekkapohja on haasteellinen kairattava. Suokairalla se ei onnistu lainkaan, koska lihasvoimin kairaa ei saada syrjäyttämään sedimenttiä toivottuun syvyyteen saakka. Tärisevä kaira porautuisi helpommin kaikenlaiseen sedimenttiin. Rautasaostumakerroksesta ei pääse lihasvoimin käytettävillä näytteenottimilla läpi lainkaan.

Putkinäytteenottimet toimivat paremmin, mutta riippuen pohjan kovuudesta ja hiekan tiiviyydestä hyvien näytteiden ottaminen vaatii myös runsaasti lihasvoimaa. Putkinäytteen ottaminen vaatii kiertävää ja lisäksi pientä ravistavaa liikettä, jonka täytyy kuitenkin olla hienovarainen, jotta eri kerrokset eivät sekoittuisi. On tärkeää, että putkinäyte pidetään pystyasennossa näytteenoton ja kuljettamisen aikana ja että korkki on tiiviisti kiinni. Lisäksi otettiin yksi sylinterimäinen purkkinäyte samantyyllisellä metodilla kuin putkinäytteenotto.

Kaivaus

Kaivaminen tapahtui ejektorin avulla. Vesipumppuna käytettiin Hondan moottorilla varustettua pumppua, jonka teho riitti hyvin kaivauksen toteuttamiseen. Seulapussin silmäkoko oli ensimmäisinä päivinä 8 mm, mutta se vaihdettiin 4 mm kokoiseksi. Hienorakeisen sedimentin ja pienimpienkin kvartsi-iskosten sekä mahdollisten luunsirujen talteen saamiseksi silmäkoon tulisi olla mahdollisimman pieni.

Kaivaus aloitettiin neliömetrin kokoisina ruutuina yksikkökaivauksena. Suunnitelmana oli kaivaa ja seuloa luonnolliset kerrokset omina yksiköinään. Koekuoppien rajojen määrittelyyn käytettiin kaivauskehikkoa. Kaivaminen tapahtui lastaa apuna käyttäen. Tämä todettiin kuitenkin nopeasti liian hitaaksi metodiksi, koska terassin leveydestä haluttiin tutkia mahdollisimman laaja alue käytettävän ajan puitteissa. Sedimentti oli paikoin erittäin irtonaista tehden yksikkökaivauksen mahdottomaksi reunoilta valuvien massojen sekoittuessa toisiinsa. Samalla menetettiin hetkellisesti näkyvyys kaivausalueella. Osassa koekuoppia profiilit pysyivät hyvin kasassa.

Kahden suuremman kaivausruudun jälkeen päätettiin jatkaa koekuopitusta nopeammalla metodilla. Koekuopan kokoa pienennettiin koepiston tyyppiseksi, jolloin kuopan kooksi tuli noin 30 x 30 cm. Koekuopat toteutettiin määritellylle tutkimuslinjalle viiden metrin välein siellä, missä pohjamaalaji oli hiekkaa ja 10 metrin välein siellä, missä pohjan kerrosten todettiin olevan pahoin eroosion kuluttamia.

Kerrosten paksuudet mitattiin taittomitalla koekuopan profiilista tai kaivamisen edistyessä kuopan pohjasta pinnan tasoon saakka. Koekuopat kaivettiin karkeaan sorakerrokseen saakka siten, että podsolimaannoksen hienojakoisemmat huuhtoutumis- ja rikastumiskerrokset kaivettiin samaan seulapussiin. Näin toimien yhden koekuopan kaivamiseen kului aikaa muutamista minuuteista noin 15 minuuttiin. Arviolta noin 50 % kaivetusta maa-aineksesta saatiin 4 mm seulapussin silmäkoolla talteen. Talteen saatu aines käytiin yksityiskohtaisesti läpi tutkimuslautan sedimenttitarjottimella. Kivikautta veden alla etsiessä seulan silmäkoko olisi hyvä olla vielä pienempi, esimerkiksi 2 mm. Pumpun vedenpaine työntää hiekkaa seulapussiin suurella voimalla, jolloin sedimentti ja pienet löydöt voivat päätyä kasaksi seulapussin ulkopuolelle.

Sukeltajat havainnoivat kaivamisen aikana mahdollisia löytöjä, mutta todennäköisimmin pienikokoisimmat löydöt paljastuvat vasta seulottaessa. Pienialaisen koekuopan tarkka kaivaminen

on haastavaa, koska jo itse imuputki on halkaisijaltaan 10 cm. Vaikka imu olisi hyvin voimakaskin, kuoppaan jää yleensä aina hienojakoista partikkelia vesipatsaaseen, mikä estää näkyvyyden kuopan pohjalle. Näkyvyyden palautuminen voi kestää minuuteista tunteihin riippuen olosuhteista. Pienialaisia koekuoppia pystytään tekemään hyvin nopeasti, jos tarkoituksena on saada sedimenttiä pintaan tutkittavaksi, eikä sukeltajan tarvitse tehdä havaintoja pienimmistä löydöistä.

Ilmakuvaus ja paikkatieto

Tutkimuksen ilmakuvauksesta vastasi Jesse Jokinen Museovirastosta. Kuvaamiseen käytettiin DJI Phantom 3 Pro -kopteria. Tutkimuslinjan ja koekuoppien sijainnit määriteltiin ilmakuvien paikkatiedon perusteella ja se perustuu GPS-mittaukseen. Kopterin paikkatiedon vertikaalinen tarkkuus on +/- 50 cm. Turvenäytteen sijainti tutkimusalueella 2 tallennettiin käsi-GPS -laitteella. Kaikki tutkimuksessa tehdyt koekuopat kuvattiin yksittäin veden alla ja sidottiin toisiinsa ilmakuvausten avulla. Kirkas ja matala vesi tutkimusalueella tuottivat optimaalisen tuloksen kuva- ja paikkatietoaineiston yhteensovittamiselle.



Kuva 1. Ilmakuva tutkimusalueelta 1. Kuvan yläreuna on etelään. Tutkimuslinja näkyy valkoisena viivana rannansuuntaisesti. Kuva: Jesse Jokinen/Museovirasto.

7. HAVAINNOT TUTKIMUSALUEELLA 1

Tutkimusaluetta laajennettiin kaksi kertaa. Vedenalaiselle terassille määriteltä 30 metrin linjaa pidennettiin ensin 30 metriä itään ja vielä 30 metriä länteen. Linjan pituudeksi tuli siten kokonaisuudessaan 90 metriä. Yhteensä koekuoppia kaivettiin 22 kappaletta, joista 20 kaivettiin koelinjalle (ks. Kuva 2). Yksi koekuoppa kaivettiin rannemmaksi (nro 21) ja yksi terassin etureunaan (nro 22), missä vesi syvenee kohti ulappaa. Koekuopat nimettiin uudelleen jälkitöissä siten, että nollakohta sijaitsee itäisimmässä pisteessä ja kuoppien numerot suurenevat kohti länttä (ks. Liite 3).



Kuva 2. Koekuoppien sijainti tutkimusalueella 1.

Linjan itäpäässä, pohjan ylimpien hiekkakerrosten todettiin kuluneen pois ja 30 metrin matkalle kuopat kaivettiin vain 10 metrin välein. Tällä alueella tutkimuslinja oli myös kaikista matalimmassa vedessä. Alle metrin syvyisessä vedessä rannan eroosio on vaikuttanut pohjakerrokseen niin, että mielenkiintoiset kerrokset ovat joko pahoin sekoittuneet tai kokonaan kuluneet pois. Kohti länttä hiekkakerrokset olivat säilyneet paremmin ja kuopat kaivettiin viiden metrin välein. Tutkimuslinjan veden syvyys kasvoi länteen aina noin 160 cm saakka.

Koekuoppa	TM35 N	TM35 E	Z m mpy
1	6787229	531823	75,90
2	6787232	531813	76,05
3	6787235	531804	76,20
4	6787237	531794	76,00
5	6787238	531795	75,95
6	6787239	531790	75,98
7	6787240	531785	76,10
8	6787241	531785	76,07
9	6787243	531780	75,90
10	6787244	531775	75,90
11	6787245	531776	75,82
12	6787246	531771	75,64
13	6787248	531767	75,45
14	6787249	531767	75,35
15	6787250	531762	75,33
16	6787251	531757	75,50
17	6787250	531752	75,80
18	6787249	531749	75,93

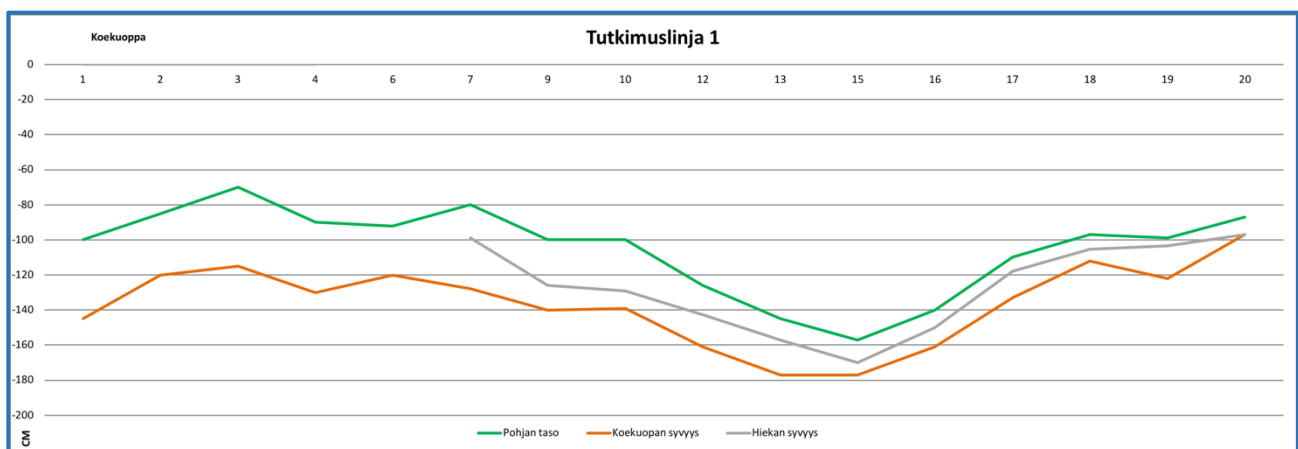
Taulukko 1.

Koekuoppien koordinaatit ja korkeus metreinä meren pinnan yläpuolella.

19	6787248	531744	75,91
20	6787245	531739	76,03
21	6787236	531787	76,20
22	6787247	531791	74,80

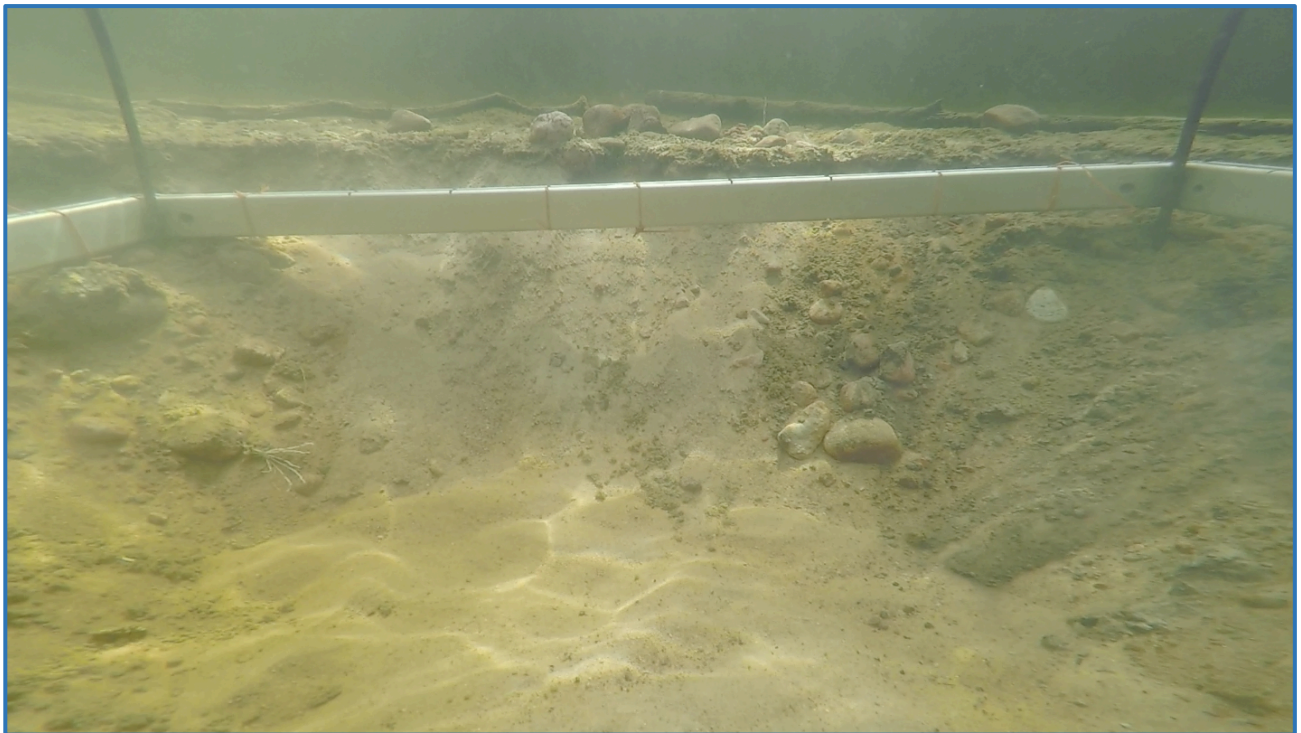
Viiden kuopan kohdalle tehtiin kaksi koekuoppaa rinnakkain, kun havaittiin, että podsolimaannos oli säilynyt ja verkkopussin seulakokoa päätettiin vaihtaa pienemmäksi. Näin toimittiin kuoppien 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13 ja 14 kohdalla. Koekuoppien reunojen sortumisen vuoksi otettiin kaksi putkinäytettä podsolin todentamiseksi, kuvaamiseksi ja seulomiseksi kuoppien 5 ja 6 väliseltä alueelta sekä koekuopan 22 pohjasta. Näytteissä näkyi vaalea hiekkakerros, jossa on hiilenkappaleita ja sen alla punertava karkeampi hiekka. Erityisesti koekuopan 22 pohjasta 55 cm syvyydestä aloitettu näyte oli hyvin selkeä ja häiriintymätön.

Koekuopan 22 sijainti rantaterassin syvenevässä etureunassa todettiin liian hitaaksi kaivettavaksi, koska rannasta huuhtoutunut hiekka ja orgaaninen aines on kerrostunut tälle alueelle ja kuivalle maalle syntyneet kerrokset sijaitsevat liian syvällä tehokkaaseen koekuopittamiseen. Toisaalta kerrokset ovat myös säilyneet hyvin veteen kerrostuneen sedimenttipatjan alla. Alue on myös sellainen, mihin rannalta ja rantavedestä mahdollisesti huuhtoutunutta esineistöä on todennäköisimmin päätynyt².

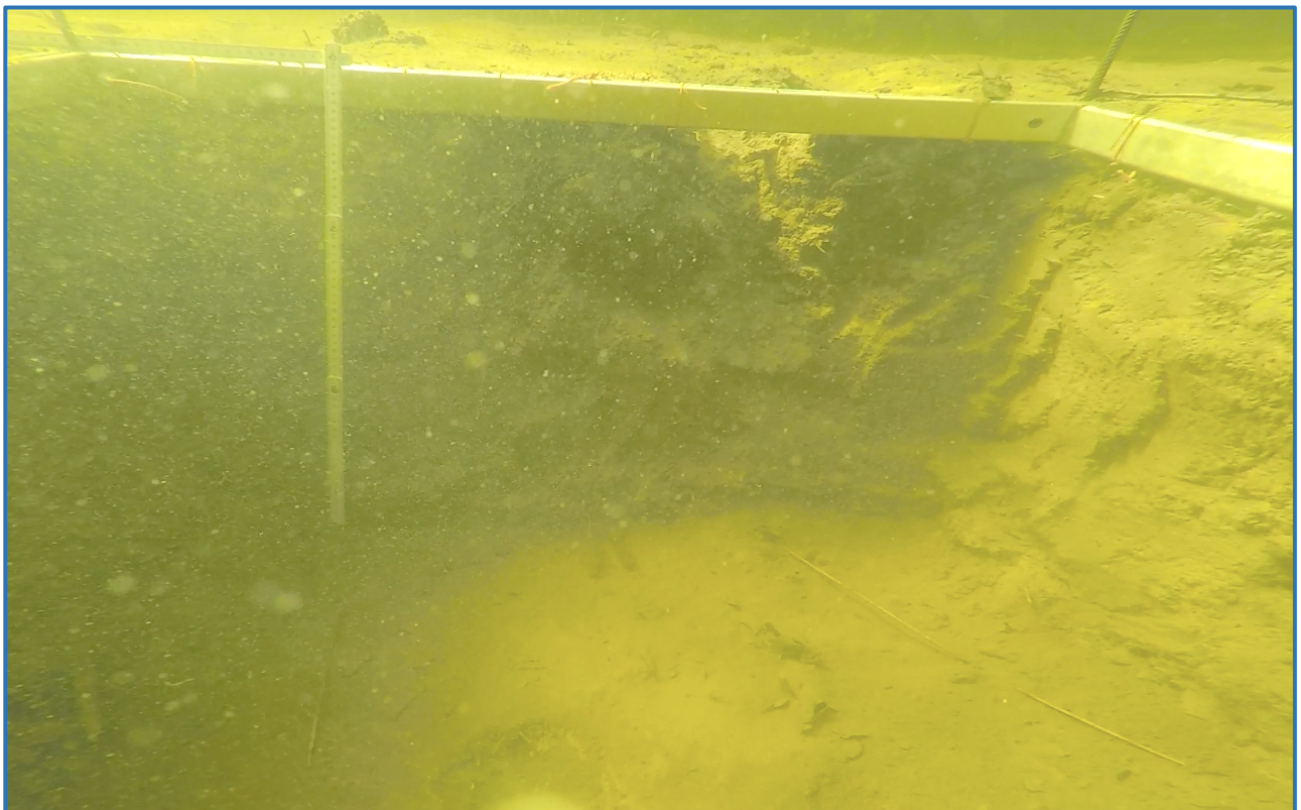


Taulukko 2. Koekuoppien syvyyden muutokset tutkimuslinjalla. Vihreällä pohjan syvyys, harmaalla hiekan ja soran vaihtumispinta ja ruskealla kaivetun kuopan syvyys.

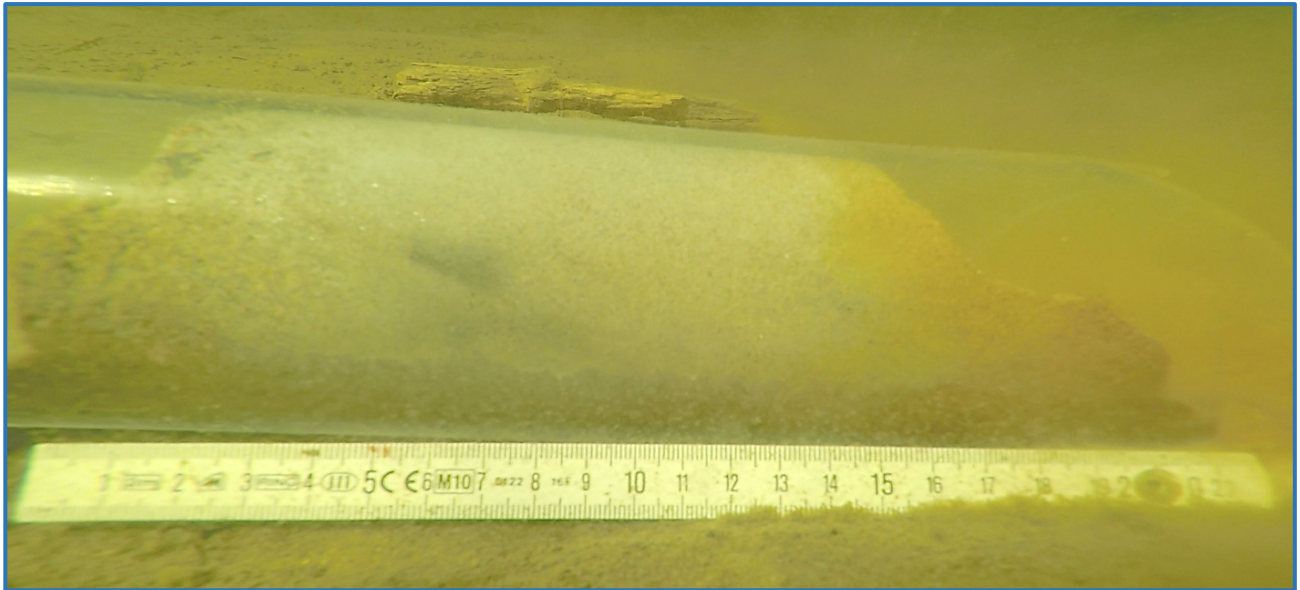
² Vertaa esimerkiksi Birkan sataman kaivaukset, missä paksu kulttuurikerros on kerrostunut luonnolliseen notkelmaan pohjassa.



Kuva 3. Koekuoppa 21. Kuvakaappaus videolta. Kuopan kaivaminen oli haasteellista valuvan sedimentin vuoksi. Kuopassa ei havaittu podsolimaannosta. Hiekka- ja sorakerrokset ovat rantavoimien sekoittamia. Kuva: Eveliina Salo/NMG Oy.



Kuva 4. Koekuoppa 22. Kuvakaappaus videolta. Kuopan reunat pysyvät hyvin kasassa. Kuva: Eveliina Salo/NMG Oy.



Kuva 5. Koekuopan nro 22 pohjasta otettu putkinäyte kuvattuna järven pohjassa. Vasemmalla vaalea hiilenkappaleita sisältävä huuhtoutumiskerros ja näytteen oikeassa reunassa hiekka muuttuu ruosteenpunaiseksi rikastumiskerrokseksi. Kuva: Eveliina Salo/NMG Oy.



Kuva 6.

Putkinäytteitä palasina sangossa odottamassa seulomista. Näytteet otettiin tutkimuslinjalta kuoppien 5 ja 6 väliseltä alueelta. Kuva: Eveliina Salo/NMG Oy.

Kvartsilöydöt

Linjan länsipään kolme viimeistä koekuoppaa osoittautuivat alueen mielenkiintoisimmiksi. Kuopasta numero 18 löydettiin seulottaessa kaksi kvartsi-iskosta (KM 41727:1) ja seuraavasta kuopasta numero 19 havaittiin muutamia pieniä kvartsi-iskoksia (KM 41727:2). Viimeisestä koekuopasta (koekuoppa 20) paljastui palomaakerros ja siitä löytyi muutamia kvartsi-iskoksia (KM 41727:3). Kerroksen sedimenttinäytteen tarkkuusseulonnassa saatiin talteen lisää pieniä kvartsi-iskoksia (KM 41727:4).



Kuva 7.

Koekuopasta 18 löytyneet kaksi kvartsi-iskosta. Kuva: Eveliina Salo/NMG OY.

Palomaakerroksen kaivaminen

Tutkimuslinjan länsipään koekuopassa havaittiin toiseksi viimeisenä kaivauspäivänä ohut palomaakerros, joka sisälsi palanutta hiekkaa ja palaneita kiviä sekä erikokoisia hiilenkappaleita. Harmaa hiilensekainen kerros on ympäristöään tiiviimpi ja siksi paremmin koossa pysyvä. Kerros koekuopan kohdalla oli vain noin 1 cm paksuinen, mutta silti selkeästi havaittava. Kerros sijaitsee 5-10 cm syvyydessä rautapitoisen limoniittikerroksen ja sen alapuolella olevan vaalean löyhän hiekan alla. Säilynyttä podsolikerrosta ei tällä kohdalla ollut havaittavissa. Entuudestaan tunnettu kuivanmaan asuinpaikka, Kammarlahti 1-2 (z=82–80 m mpy) ja sen läntisin asumuspainanne sijaitsevat tästä koekuopasta noin 70 m eteläkaakkoon.

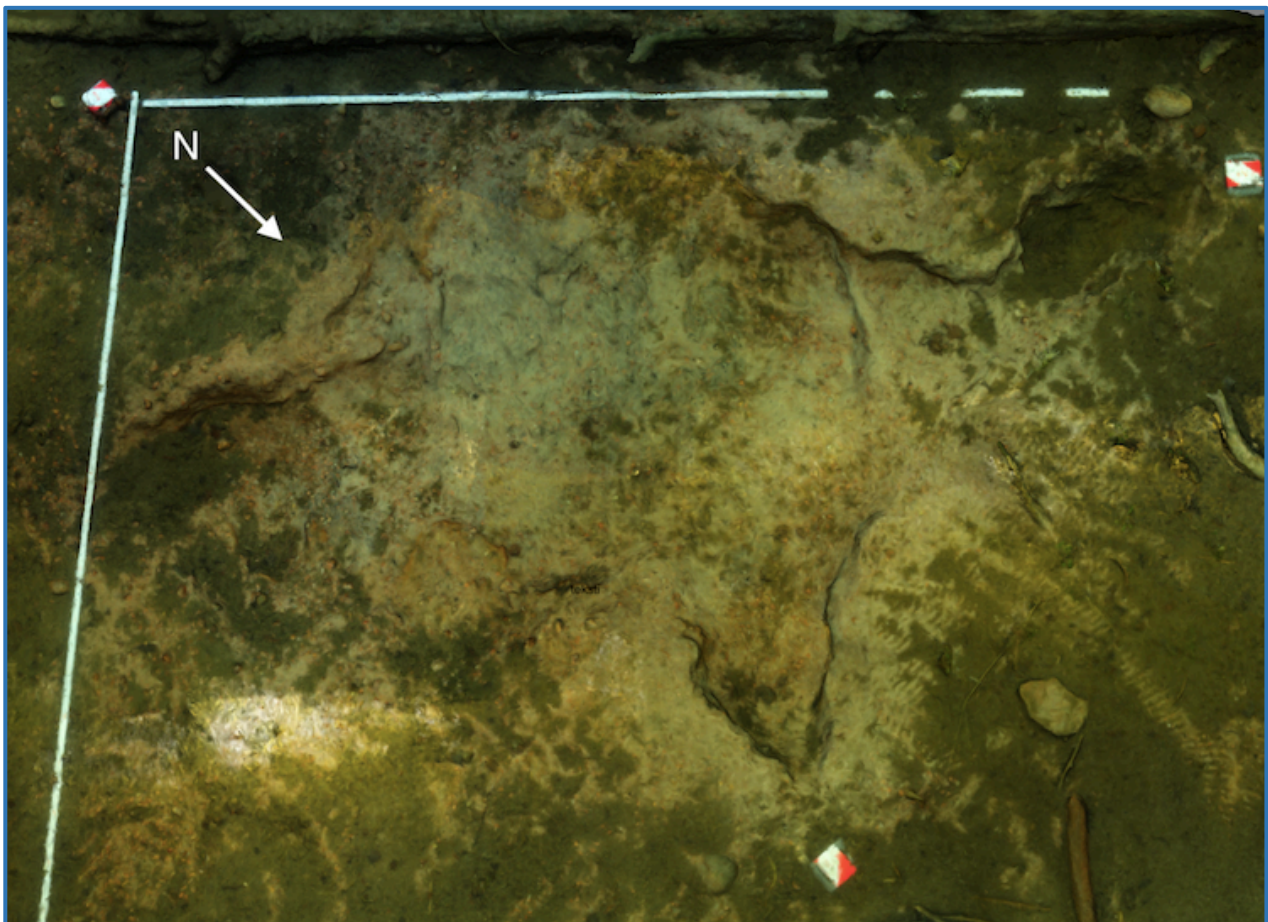


Kuva 8. Palomaakerrosta paljastettiin löyhän sedimentin alta veden liikettä hyväksi käyttäen.

Kerroksen laajuuden ja luonteen selvittämiseksi alueelle avattiin laajempi kaivausalue. Koekuoppaa laajennettiin keskeltä sivuille halkaisijaltaan 60 cm laajuiseksi ja todettiin, että kerros jatkuu kaikkiin suuntiin. Ilmiön laajuuden selvittämiseksi jatkettiin kaivamista kapeammalla koeojalla keskustasta kolmeen suuntaan; pohjoiseen, itään ja länteen. Etelässä vastassa on veteen kaatuneen puun runko. Koska kaivausaika oli lopuillaan, ei kerroksen laajuutta ehditty saamaan kunnolla selville. Kaivetut 40 cm pitkät ojat paljastivat lisää palomaata ja ilmiö jatkuu erityisesti pohjoiseen ja länteen, missä kerros jatkuu syvemmälle sedimentin alle. Itäosassa kerros on lähempänä pohjan tasoa ja se on huonommin säilynyt.

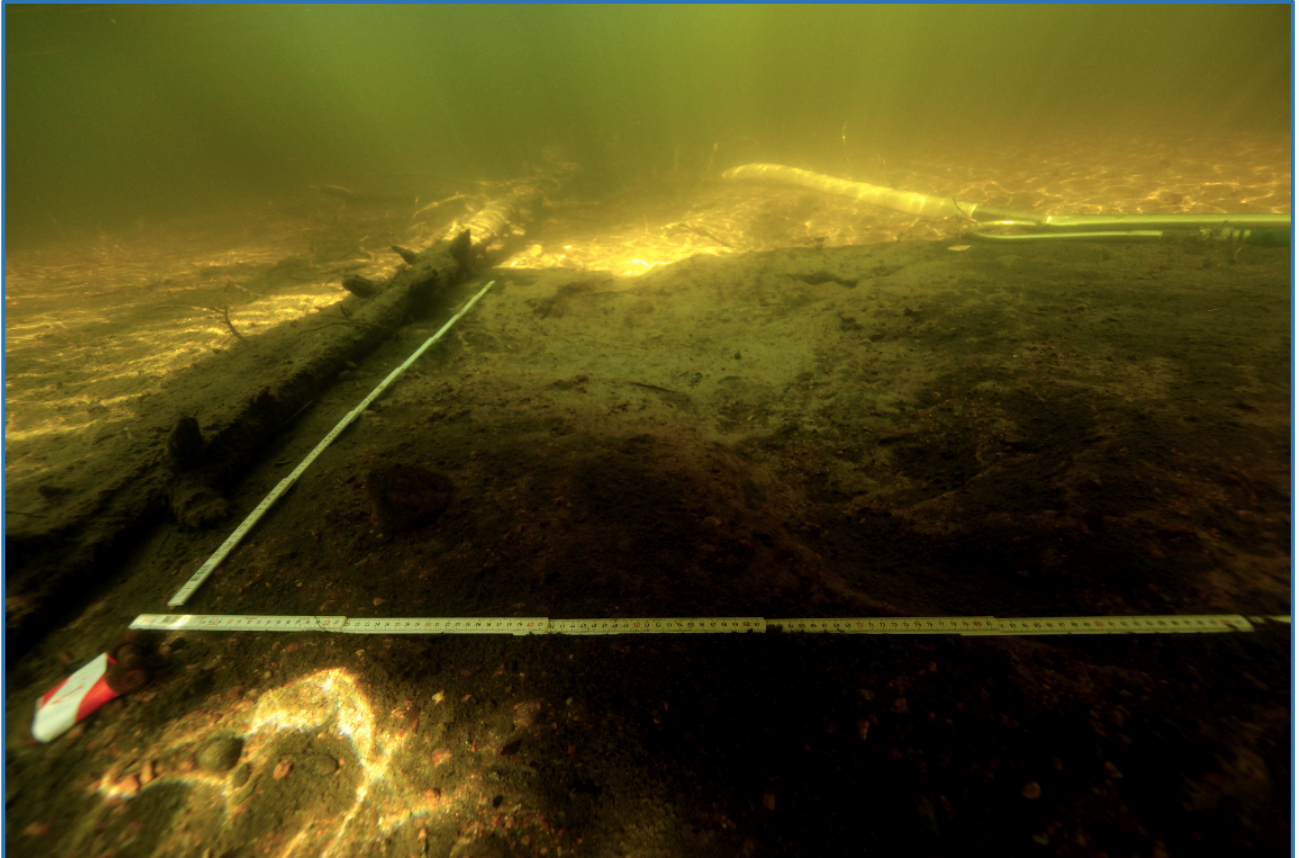
Tutkittu kerros kallistuu syvemmälle pohjan tasosta kohti pohjoista ja länttä. Alueen pohjoisreunassa on palaneen kiven ja punaiseksi palaneen hiekan keskittymä. Alue on läpimitaltaan noin 35 cm, mutta se vaikuttaa jatkuvan pohjoiseen ja länteen. Samalta alueelta löydettiin suurimmat hiilenkappaleet, joista suurin oli kooltaan 3 x 5 cm. Palaneen kiven ja hiekan paksuus on tällä alueella vähintään 5 cm. Kaivaminen lopetettiin kerroksen pintaan, eikä sen tarkkaa paksuutta selvitetty. Alueelta otettu sedimenttinäyte vahvistaa kerroksen olevan paksumpi kuin harmaa palomaakerros sen ympärillä.

Avattu alue on kokonaisuudessaan itä-länsi -suunnassa 205 cm ja pohjois-etelä -suunnassa 150 cm pitkä. Kaivettu alue on muistuttaa muodoltaan ristiä. Ristin keskiosassa sekä pohjoisen sakaran alueella tehtiin selkeimmät havainnot palomaasta ja paksummasta palaneen hiekan ja kiven keskittymästä.

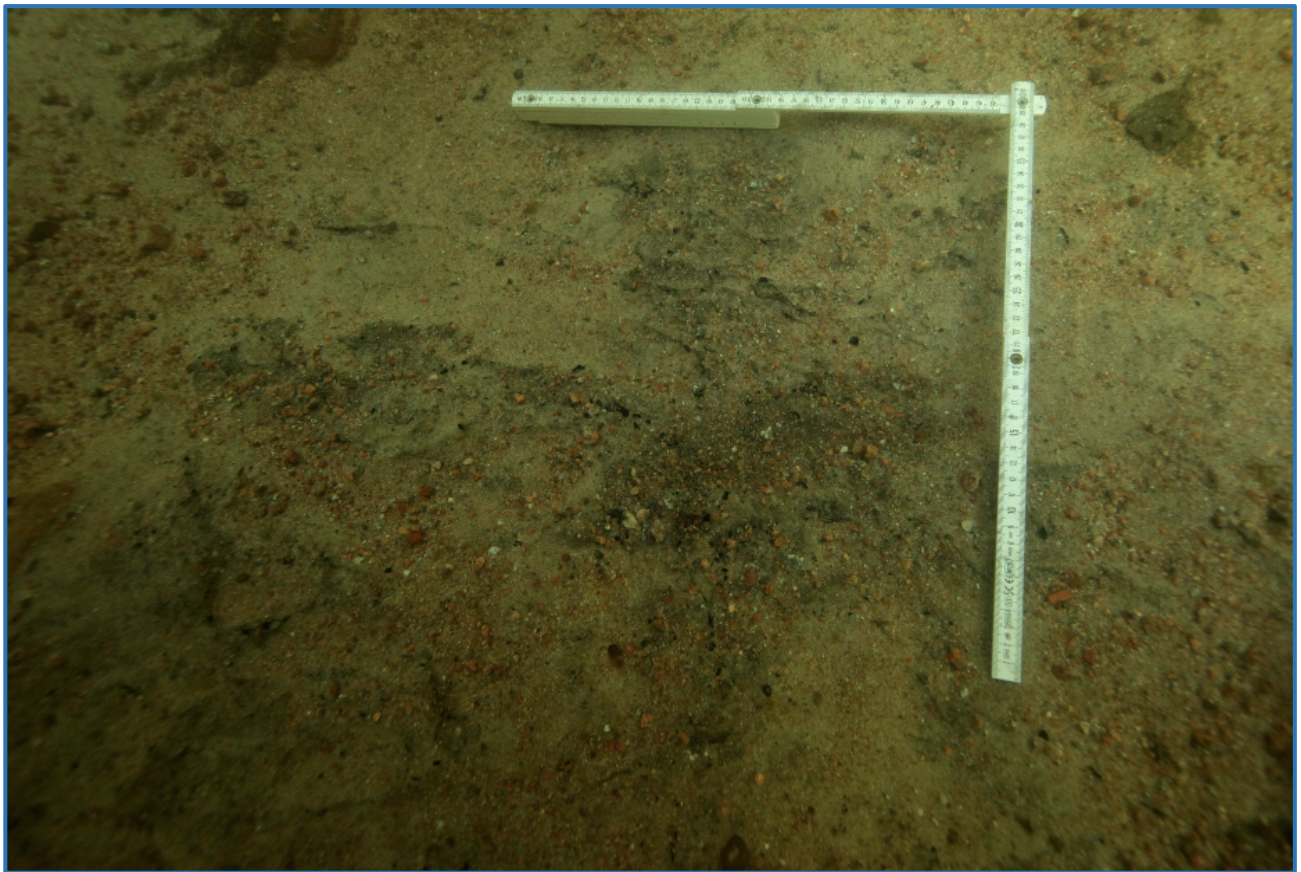


Kuva 9. Fotogrammetriaa hyväksi käyttämällä tehty yleiskuva kaivausalueesta. Mitat rajaavat noin 2 x 2 metrin kokoisen alueen. Kuvat Jesse Jokinen, kuvankäsittely Maija Huttunen.

Tutkimuksista jäi vaikutelma, että kaivausalue sijoittui ilmiön reunalle ja se saattaa jatkua vielä huomattavasti laajemmalle alueelle. Kerroksen kaivaminen siten, että tietoa ei menetä on hyvin hidasta. Haasteita alueen tutkimiseen toivat valuva hiekka sekä pohjan pinnalta herkästi pölyävä hienojakoinen orgaaninen lieju, joka pyrki laskeutumaan kaivausalueelle. Kuvaamista varten pohjaa varjostettiin veneellä, jotta auringon säteiden väreet pohjassa eivät olisi häirinneet ilmiöiden ja värien erottumista.



Kuva 10. Yleiskuva kaivausalueesta. Alue sijoittuu mittojen ja taustalla näkyvän pumpun väliselle alueelle. Pölyävä hienojakoinen liete pohjan pinnalla pyrki liikkumaan kaivausalueelle pienenkin veden liikkeen seurauksena. Kuvaamista varten pohjaa täytyi varjostaa. Kuvaussuunta on länteen. Kuva: Jesse Jokinen/Museovirasto.



Kuva 11. Yksityiskohta kaivausalueen keskiosasta. Hiilensekainen kerros on ympäröivää sedimenttiä tiiviimpää. Kuva: Jesse Jokinen/Museovirasto.

Palaneen hiekan ja hiilen alueelta otettiin noin yhden litran näyte tarkempia tutkimuksia varten. Häiriintymätön, sylinterimäinen näyte otettiin läpinäkyvään astiaan pystyasennossa kiertäen ja varovasti ravistaen. Tutkimusalueesta menetettiin noin 30 cm läpimitaltaan oleva alue näytteenoton yhteydessä. Paljastettu tutkimusalue peitettiin lopuksi hiekalla. Sedimenttinäyte kuljetettiin välittömästi kaivausten jälkeen Museoviraston Vantaan Kokoelmakeskuksen kylmiöön, missä sitä säilytettiin +5 °C lämpötilassa sen preparointiin saakka elokuussa 2018. Näytteestä on jo tehty ja tekeillä erilaisia luonnontieteellisiä analyyskejä, joiden tuloksia julkaistaan myöhemmin aihetta käsittelevissä tieteellisissä artikkeleissa.

Dokumentointi

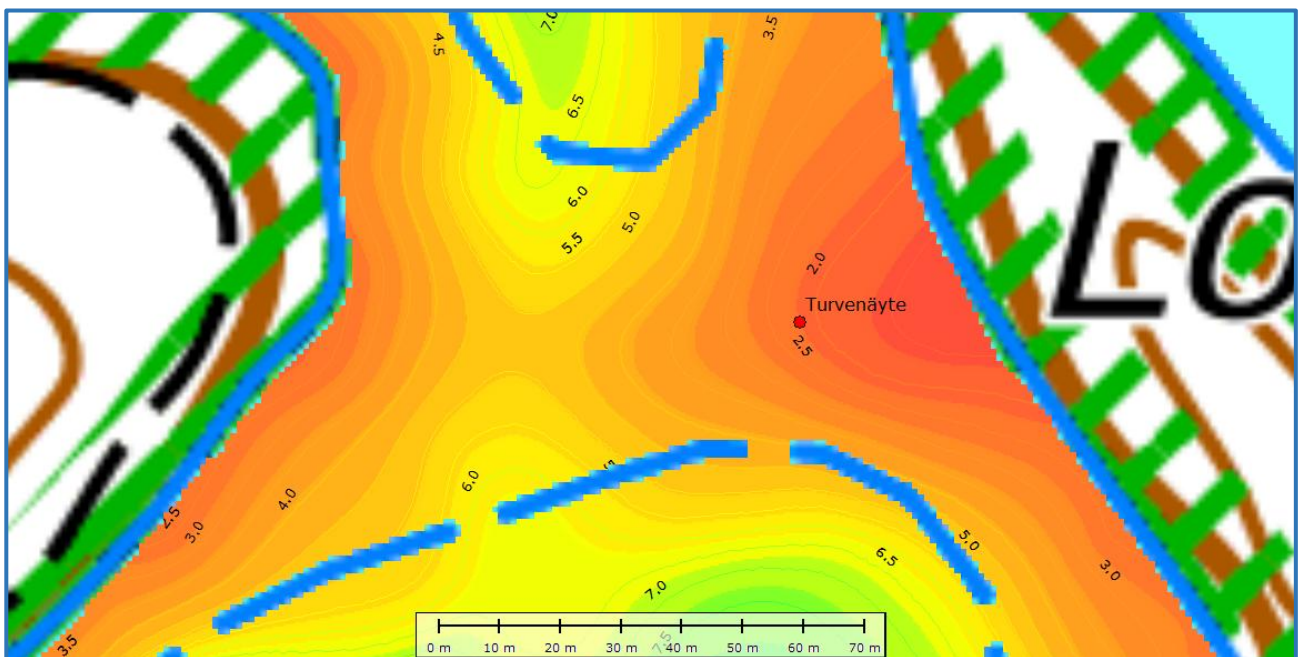
Veden alla koekuoppia ja työtä kuvattiin still- ja videokameralla. Olosuhteet kuvaamiselle olivat erinomaiset. Palomaakerroksen alue kuvattiin useita kertoja 3D-mallinnusta varten. Kirkas auringonpaiste häiritsi kuvaamista aiheuttamalla pohjaan kirkasta väreilyä. Kuvaamista häiritsi myös pohjasta helposti pöllyävä orgaaninen aines, joka kasaantui aaltotoiminnan mukana kaivettuihin syvänteisiin.

8. HAVAINNOT TUTKIMUSALUEELLA 2

Järven pohjaa tutkittiin lisäksi Kammarlahteen johtavan kapeikon alueella, koska sen oletettiin soveltuneen kivikaudella kalastukseen. Vuonna 2017 alue viistokaikuluodattiin ja sieltä otettiin pohjanäytteitä ns. venäläisellä suokairalla. Järven pohja on tällä alueella rannoilta kivikkoinen aaltoeroosion ja virtauksen siirrettyä kevyemmät sedimentit muualle. Syvemmällä pohja on lähes läpitukenkumattoman rautasaostumapatjan peitossa. Tämä aiheuttaa myös sen, että pohjassa ei ole mitään kasvillisuutta tai eliöstöä ja ympäristö näyttää hyvin elottomalta. Jos tilanne on ollut tämänkaltaisen jo kivikaudella, kenties alue ei olekaan ollut potentiaalinen ihmistoiminnalle.

Tutkimus aloitettiin kapeikon länsirannalta, samalta linjalta, missä vuonna 2017 tehtiin sukellustutkimuksia ja otettiin kairanäytteitä. Tutkimuslautta ankkuroitiin kohti kapeikon keskustaa pistävän vedenalaisen niemen yläpuolelle. Kivikkoinen ranta syvenee tältä kohtaa nopeasti. Syvemmällä pohjan pintakerros on osin hiekkaa ja osin kovan rautasaostuman peitossa. Rautasaostumakerroksen alta paljastuu vaalea silttinen sedimentti, johon on sekoittuneena moreenia.

Aluetta tutkittiin sukeltaen, mutta havaintoja ihmistoiminnasta ei saatu. Kovasta ja tiiviistä pohjasta ei saatu näytteitä suokairalla, minkä vuoksi päätettiin kaivaa kuoppa läpi järvimalmikerrostuman. Kapeikon itärannan puolella olevan vedenalaisen niemen kohdalta otettiin putkinäyte, jossa tavattiin pohjahiekan alla vedenalainen turvekerros. Näyte otettiin koordinaattipisteestä 6787523 N, 531864 E. Veden syvyys alueella on 2,3 metriä.



Kartta 3. Turvetta sisältäneen putkinäytteen sijainti Kammarlahden suulla.

Häiriintymättömän näytteen saamiseksi kaivettiin ensin pumppaamalla päällimmäiset hiekkakerrokset pois noin 8 cm paksuudelta ja näyte otettiin kuopan pohjalta. Putkinäytteessä havaittiin turvekerros vaalean hiekkakerroksen alla noin 30-40 cm syvyydellä, mikä kertoo alueen olleen joskus kuivaa maata. Turpeen pinnasta (n. 74,17 m mpy) otettiin AMS-ajoitusnäyte, jonka tulos valottaa Kuolimon varhaisvaiheen vedenpinnan nousuvauhtia. Turvekerros todistaa

olemassaolollaan, että vedenpinta on ollut Kammarlahden suulla ainakin noin 2,7 m nykyistä ja 3,9 m aikaisempaa luontaista (ennen keinotekoista pinnanlaskua) alemmalla tasolla, jonka jälkeen vedenpinnan noustessa alue on soistunut ja lopulta jäänyt järven pohjaan. Turvekerroksen yläosan ajoitustulos antaa viitteitä ajankohdasta, jolloin turpeen muodostuminen on päättynyt ja vesi peittänyt alueen. Vastaavia ilmiöitä on tutkittu Ala-Saimaalla, Pihlajavedellä, Puruvedellä ja Haukivedellä (Pajunen 2005). Kuolimolta ei ole kuitenkaan aikaisempia vedenalaisia turvekerroshavaintoja.



Kuva 12.

Putkinäytettä varten kaivettiin päällimmäiset sedimentit pois ja näyte otettiin kuopan pohjalta.

Näytteen orgaaniset kerrokset hiekan seassa ovat viistosti pystyssä, mikä viittaa siihen, että näyte on rinteestä. Alue niemekkeen ympäristössä dokumentoitiin videokuvaamalla. Alue 2 päätettiin jättää toistaiseksi laajemman tutkimuksen ulkopuolelle ja jatkaa tutkimusta alueella 1.



Kuva 13. Putkinäyte tutkimusalueelta 2. Vasemmalla n. 8 cm syvyydestä alkava vaalea hiekkakerros, jonka selkeä rajapinta turpeeseen nähden on noin 30 cm syvyydessä. Näytteen pituus on noin 40 cm. Kuva: Satu Koivisto/HY.

9. TULOSTEN TULKINTA

Tutkimustulokset todistavat Kuolimojärven nykyisen vedenpinnan alla sijaitsevien ranta-alueiden olleen aikaisemmin kuivaa maata. Kammarlahden perukan vedenalaisella rantaterassilla havaittu podsolimaannos on havumetsävyöhykkeellä kuivalle maalle muodostuva maannostyyppi. Kerrokset ovat Kammarlahdella säilyneet veden alla hyvin ja syvemmällä ilmeisen muuttumattomina. Alle metrin syvyydessä vedessä aaltoeroosio on kuluttanut pintahiekan pois.

Kammarlahden suulta reilun kahden metrin syvyydestä vedestä löytynyt turvekerros hiekkasedimentin alla viittaa myös alempaan vesistövaiheeseen järven varhaishistoriassa. Veden pinta on ollut tällä paikalla lähes 3 m nykyistä matalammalla ja alueella on ollut kuivaa maata ja sitä seurannut soistumisvaihe. Turpeen muodostumisen voidaan olettaa päättyneen, kun kohoava vedenpinta tavoitti suon pinnan tason. Turvekerroksesta mineraalimaahan tunkeutuneet juuret voisivat osoittaa turpeen olevan varmuudella alkuperäisellä paikallaan, mutta valitettavasti näin syvän häiriintymättömän näytteen saaminen olisi vaatinut Kammarlahdella käytettävän järeämpää kairauskalustoa. Turpeen muodostumisen alku- ja loppukohdan radiohiiliajoittaminen valottavat paikallista vedenpinnan nousuvauhtia. Tällä kertaa saatiin suhteellisen häiriintymätön ajoitusnäyte ainoastaan turpeen yläosasta, jonka tuloksen avulla on saatu tietoa näytteenottokohdan jäämisestä nousevan vedenpinnan alle. Maankuoren kallistumisen myötä Kuolimon vedenpinta kohosi suon pintaa nopeammin. Suo muuttui vetisemmäksi ja sen kasvillisuus vetisempiä oloja vastaavaksi. Lopulta paikka jäi pysyvän tulvan alle ja kasvillisuus hävisi.

Lahden lounaisosan vedenalaiselta terassilta löytyi palomaakerros ja kvartsi-iskoksia, jotka viittaavat nousevan veden alle jääneen mesoliittisen asuinpaikan liesirakenteeseen. Myös muuta asuinpaikkakerrostumaa saattaa olla paikalla yhä säilyneenä, sillä tutkimuksemme paljasti vain osan liesi-ilmiön pintakerrostumasta. Koekuopassa numero 20 havaittiin harmaa hiilensekainen kerros sekä sen yhteydessä paksumpi palaneen hiekan ja kivien keskittymä. Alueelle avattu laajempi koekaivausalue paljasti kerroksen jatkuvan edelleen laajemmalle vyöhykkeelle. Palaneen hiekan ja kivien sekä hiilensekainen alue sekä muuta ympäröivää sedimenttiä tiiviimpi palomaakerros viittaavat siihen, että asuinpaikat voivat säilyä hyvin veden alla järviympäristössä. Palomaailmiön pinnalla ei ollut havaittavissa säilynyttä podsolikerrosta – joko se on erodoitunut pois rantavoimien vaikutuksesta tai sitten paikka on jäänyt melko pian käyttönsä jälkeen nousevan veden alle, eikä podsolia ole ehtinyt muodostua. Kuolimon tapauksessa myös pohjaan muodostunut järvimalmikerrostuma voi suojata osaltaan arkeologisia kerrostumia eroosiolta. Kerrostuman tarkemman laajuuden ja luonteen määrittäminen edellyttävät kuitenkin paikalla tehtävän laajempia ja perusteellisempia vedenalaiskaivauksia sekä riittävää budjetointia. On epävarmaa, salliiko alueen Natura 2000 -suojelustatus näin kajoavia tutkimuksia tulevaisuudessa. Kammarlahdella testatun kaivausmenetelmän avulla on kuitenkin mahdollista löytää vastaavia arkeologisia kerrostumia myös muista samankaltaisista järviympäristöistä.

Kammarlahden vedenalaisen asuinpaikan ajoitus- ja muita luonnontieteellisiä analyysituloksia tullaan käsittelemään tieteellisissä artikkeleissa lähiaikoina ja siksi analyysiraportteja ei liitetä tämän raportin yhteyteen.

LÄHTEET

Elektroniset lähteet

<http://www.i2.ymparisto.fi/i2/04/I041411001y/wqfi.html>.

Arkistolähteet

Jussila, T. 1996. Savitaipale muinaisjäännösten inventointi. Kustantaja: Savitaipaleen kotiseutuyhdistys. Painamaton raportti Museoviraston arkistossa.

Kirjallisuus

Hakulinen, M. 2012. *Suursaimaa – Hiekkarantojen elämää 6000 vuotta sitten*. Mikkeli.

Hellaakoski, A. 1922. Suursaimaa. Deutsches Referat. *Fennia* 43(4).

Jussila, T. 1995. The Shorelevel Displacement of the Prehistoric Dwelling Places in the Ancient Lake Saimaa Complex. *Fennoscandia archaeologica* XII.

Pajunen, H. 2005. Ala-Saimaan sedimentaatioympäristön muuttuminen jääkauden jälkeen (Early Holocene change in the sedimentation environment at lower Lake Saimaa). *Terra* 117: 1, 33–46.

Saarnisto, M. 1970. The Late Weichselian and Flandrian History of the Saimaa Lake Complex. *Societas Scientiarum Fennica, Commentationes Physico-Mathematicae* 37.

LIITE 1. KUVALUETTELO

Kuvatunnus	Alue	Aihe	Suunta	Pvm	Kuvaaja
Kuva 1	Tutkimusalue 1	Koekuoppa numero 12, seinämät ehjät		18.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 2	Tutkimusalue 1	Koekuoppa numero 7, seinämät romahtaneet		18.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 3	Tutkimusalue 1	Putkinäytteitä sangossa		15.6.2018	Eveliina Salo
Kuva 4	Tutkimusalue 1	Lähikuva palomaakerroksesta		20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 5	Tutkimusalue 1	Lähikuva palomaakerroksesta kaivausalueen keskiosassa	Lounaaseen	20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 6	Tutkimusalue 1	Palomaakerrosta kaivausalueen eteläosassa	Yläreuna itään	20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 7	Tutkimusalue 1	Palomaakerrosta kaivausalueen koillisosassa	Yläreuna kaakkoon	20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 8	Tutkimusalue 1	Palomaakerrosta kaivausalueen itäosassa	Yläreuna kaakkoon	20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 9	Tutkimusalue 1	Kaivausalue rajattuna tuumastukein	Länteen	20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 10	Tutkimusalue 1	Kaivausalue yleiskuva	Pohjoiseen	20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 11	Tutkimusalue 1	Palomaakerrosta kaivausalueen keski- ja itäosassa	Itään	20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 12	Tutkimusalue 1	Kaivausalue yleiskuva	Etelään	20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 13	Tutkimusalue 1	Kaivausalue yksityiskohtia rajattuna	Lounaaseen	20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 14	Tutkimusalue 1	Palomaakerros yksityiskohta rajattuna	Lounaaseen	20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 15	Tutkimusalue 1	Palomaakerros kaivausalueen pohjoisosassa yksityiskohta	Yläreuna itään	20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 16	Tutkimusalue 1	Palomaakerros kaivausalueen pohjoisosassa, suurin hiilenkappale	Yläreuna itään	20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 17	Tutkimusalue 1	Ilmakuva, lautta tutkimusalueella 2	Koilliseen	20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 18	Tutkimusalue 1	Ilmakuva, lautta tutkimusalueella 1	Yläreuna kaakkoon	20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 19	Tutkimusalue 1	Ilmakuva, tutkimuslinja länsipää, kaivausalue merkitty rastilla	Yläreuna kaakkoon	20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 20	Tutkimusalue 1	Ilmakuva, koekuopat tutkimuslinjan itäpäässä	Yläreuna etelään	20.6.2018	Jesse Jokinen

Kuva 21	Tutkimusalue 1	Ilmakuva, yleiskuva Kammarlahden perukka, lautta tutkimusalueella 1	Lounaaseen	20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 22	Tutkimusalue 1	Työkuva, Satu seuloo		19.6.2018	Eveliina Salo
Kuva 23	Tutkimusalue 1	Työkuva, Satu pilkkoo turvenäytettä		19.6.2018	Eveliina Salo
Kuva 24	Tutkimusalue 1	Kvartsi-iskokset		19.6.2018	Eveliina Salo
Kuva 25	Tutkimusalue 1	Työkuva, Eve ottaa näytettä		20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 26	Tutkimusalue 1	Työkuva, näyte purkitettuna		20.6.2018	Jesse Jokinen
Kuva 27	Tutkimusalue 1	Työkuva, palaveri lautalla	Länteen	20.6.2018	Eveliina Salo
Kuva 28	Tutkimusalue 1	Työkuva, lautan asemointia	Etelään	20.6.2018	Maija Huttunen
Kuva 29	Tutkimusalue 1	Työkuva, sukeltajat ja palaveri	Itään	20.6.2018	Maija Huttunen
Kuva 30	Tutkimusalue 1	Työkuva, työlautta	Koilliseen	14.6.2018	Eveliina Salo
Kuva 31	Tutkimusalue 1	Mosaiikkikuva palomaakerroksen kaivausalueelta		20.6.2016	Jesse Jokinen

LIITE 2. VIDEOLUETTELO

Nimi	Alue	Aihe	Pvm	Kuvaaja
Video 1	Tutkimusalue 1	Palomaakerroksen kaivamista	19.6.2018	Eveliina Salo
Video 2	Tutkimusalue 1	Koekuopan 21 dokumentointi	14.6.2018	Eveliina Salo
Video 3	Tutkimusalue 1	Koekuopan 21 kaivamista, Jens Lindström	14.6.2018	Eveliina Salo
Video 4	Tutkimusalue 1	Koekuoppien dokumentointia linjalla	15.6.2018	Jesse Jokinen
Video 5	Tutkimusalue 1	Koekuoppa 22 dokumentointi	18.6.2018	Eveliina Salo
Video 6	Tutkimusalue 1	Koekuoppa 22 dokumentointi	18.6.2018	Eveliina Salo
Video 7	Tutkimusalue 1	Palomaakerroksen dokumentointia	20.6.2018	Jesse Jokinen
Video 8	Tutkimusalue 1	Palomaakerroksen dokumentointia	20.6.2018	Jesse Jokinen
Video 9	Tutkimusalue 1	Putkinäyte koekuopan 22 pohjasta	18.6.2018	Eveliina Salo
Video 10	Tutkimusalue 1	Näytteenotto palomaakerroksesta	20.6.2018	Jesse Jokinen
Video 11	Tutkimusalue 2	Yleiskuvaa ja näytteenottopaikka lahden kapeikossa	18.6.2018	Jesse Jokinen
Video 12	Sataman länsiranta	Kalastuslaitteen jäänteet rantapenkassa	13.6.2018	Maija Huttunen

LITE 3. KOEKUOPPIEN DATA

Alkuperäinen nro	Uusi nro	TM35 N	TM35 E	Pintakerros	Veden syvyys	Podsoili	Kuopan syvyys	Sedimentti	Koko	Löydöt	Alkup. kuvanto	Muuta
Linja 2 k 3	1	6787229	531823	Kova	100 cm	Ei	45 cm	Suurirakeinen moreeni	20 x 20 cm	Ei		Hiekka erodoitunut pois
Linja 2 k 2	2	6787232	531813	Kova	85 cm	Ei	35 cm	Suurirakeinen moreeni	20 x 20 cm	Ei		Hiekka erodoitunut pois
Linja 2 k 1	3	6787235	531804	Kova	70 cm	Ei	45 cm	Suurirakeinen moreeni	20 x 20 cm	Ei		Hiekka erodoitunut pois
0 kohta kuoppa 1	4	6787237	531794	Hiekka	90 cm	Ei	40 cm	Ohuen pintahiekan alla kova rautasaostuma ja sen alla suurirakeinen moreeni	50 x 50 cm	Ei		Sortui sitä mukaa kuin kaivoi
0 kohta kuoppa 2	5	6787238	531795	Hiekka	95 cm	Ei	35 cm	Hiekka ja alla moreeni	20 x 20 cm	Ei	0520-0521	Suurirakeisempi hiekka kuin seuraavassa kuopassa, runsaasti luonnollista kvartsia
Linja 1 5 m	6	6787239	531790	Hiekka	92 cm	Ei	28 cm	Hiekka ja alla moreeni	20 x 20 cm	Ei	0527-0528	Hienompi hiekka kuin edellisessä kuopassa, seuliassa muutamia hilenkappaleita, ei luonnollista kvartsia
Linja 1 10 m	7	6787240	531785	Hiekka	80 cm	Kyllä	48 cm	0-16 cm vaalea hiekka/huuhoutumiskerros, 16-19 cm punainen hiekka/rkastumiskerros	20 x 20 cm	Ei		Seinämät pysyivät hyvin kasassa, Vaalea hiekka, jonka alla 3 cm paksu punaisempi hiekka ja sen alla rautasaostumakerros ja moreeni
Linja 1 10 m/2	8	6787241	531785	Hiekka	83 cm	Kyllä	80 cm	Hiekkaa 16 cm saakka, jonka jälkeen kova rautasaostuma ja soraa ja sen alla vielä hiekkakerros 36 cm saakka. 36-80 moreeni	20 x 20 cm	Ei	0529-0530	Seassa hienodetrituslujua
Linja 1 15 m	9	6787243	531780	Hiekka	100 cm	Kyllä	40 cm	Hiekkaa 0-26 cm, moreeni 26-40 cm	20 x 20 cm	Ei	0531-0532	Muutama pieni hiili, ei luonnollista kvartsia
Linja 1 20 m	10	6787244	531775	Hiekka	100 cm	Kyllä	39 cm	Hiekkaa 29 cm saakka, jonka jälkeen moreeni	20 x 20 cm	Ei		Hiltä hiekan seassa
Linja 1 20 m/2	11	6787245	531776	Hiekka	108 cm	Kyllä	45 cm	Hiekkaa 0-22 cm, moreeni 22-45 cm	20 x 20 cm	Ei	0533-0534	
Linja 1 25 m	12	6787246	531771	Hiekka	126 cm	Kyllä	35 cm	Hiekkaa 0-16,5, moreeni 16,5-35 cm	20 x 20 cm	Ei	0535-	Seuliassa hilttyneen oksan kappaleita
Linja 1 30 m	13	6787248	531767	Hiekka	145 cm	Kyllä	32 cm	Hiekkaa 12 cm, 12-32 cm	20 x 20 cm	Ei		
Linja 1 30 m/2	14	6787249	531767	Hiekka	155 cm	Kyllä	35 cm	Hiekkaa 0-10 cm, moreeni ja kiviä 10-35 cm	20 x 20 cm	Ei	0536-0537	

Alkuperäinen nro	Uusi nro	TM35 N	TM35 E	Pintakerros	Veden syvyys	Podsoili	Kuopan syvyys	Sedimentti	Koko	Löydöt	Alkup. kuvanro	Muita
Linja 1 35 m	15	6787250	531762	Hiekka	157 cm	Kyllä	20 cm	Hiekkaa 0-13 cm, hieno savi 13-19, moreeni alkaa 19 cm syvyydestä	20 x 20 cm	Ei	0538-0539	
Linja 1 40 m/2	16	6787251	531757	Hiekka	140 cm	Kyllä	21 cm	Hiekkaa 0-10 cm, 10-15 cm hiekan alla ja osin seassa vaalea savi, joka muuttuu ruskeaksi ennen rautasaostumakerrosta, moreeni 15-21 cm	20 x 20 cm	Ei	0540-0541	
Linja 1 45 m	17	6787250	531752	Hiekka	110 cm	Kyllä	23 cm	Hiekkaa 0-8 cm, moreeni 8-28 cm	20 x 20 cm	Ei	0542-0544	
Linja 1 50 m	18	6787249	531749	Hiekka	97 cm	Kyllä	15 cm	Savensekainen hiekka 0-8,5 cm, moreeni 8,5-15 cm	20 x 20 cm	Kyllä	0547-0552	Seulasta kaksi kvartsi-iskosta
Linja 1 55 m	19	6787248	531744	Hiekka	99 cm	Kyllä	23 cm	0-4,5 cm hiekka, moreeni 4,5-23 cm	20 x 20 cm	Kyllä		Seulasta kaksi kvartsi-iskosta
Linja 1 60 m	20	6787245	531739	Hiekka	87 cm	Ei	10 cm	hiekkä, kaivettu 5-10 cm syvyyteen, josta löytyi palomaakerros		Kyllä		Avattu laajempi kaivausalue. Seulasta kahdeksan kvartsi-iskosta. Sedimenttinäytteen tarkkuusseulon nasta lisäksi kahdeksan pientä kvartsi-iskosta.
Kuoppa 1	21	6787236	531787	Hiekka 1 cm	70 cm	Ei	45 cm	Soraa ja hiekkaa kerroksittain, lähellä pintaa kova rautasaostuma, sekoittunut?	1 x 1	Ei		
Kuoppa 2	22	6787247	531791	Pehmeä hiekan sekainen	210 cm	Kyllä	51-58 cm	Hiekan ja orgaanisen aineen sekaista kerrostunutta järvisedimenttiä, syvemmillä kuivan maan podsolimaannos, joka todettu putkinäytteenottimella kuopan pohjasta. 58-72 cm vaaleanharmaa huuhtoutumiskerros, hiilenpaloja, putkinäyte. 72-81 cm ruosteepunainen rikastumiskerros, putkinäyte.	1 x 1	Ei		