



TUTKIMUSRAPORTTI

SOTKAMO

Hoikkalampi (1000049693)

Hoikkalammen siipiruuhun fotogrammetrinen dokumentointi

06.9.–8.9.2023



Hoikkalampi kuvattuna etelästä (Kuvaaja: Pihlanjärvi P.).



Museovirasto

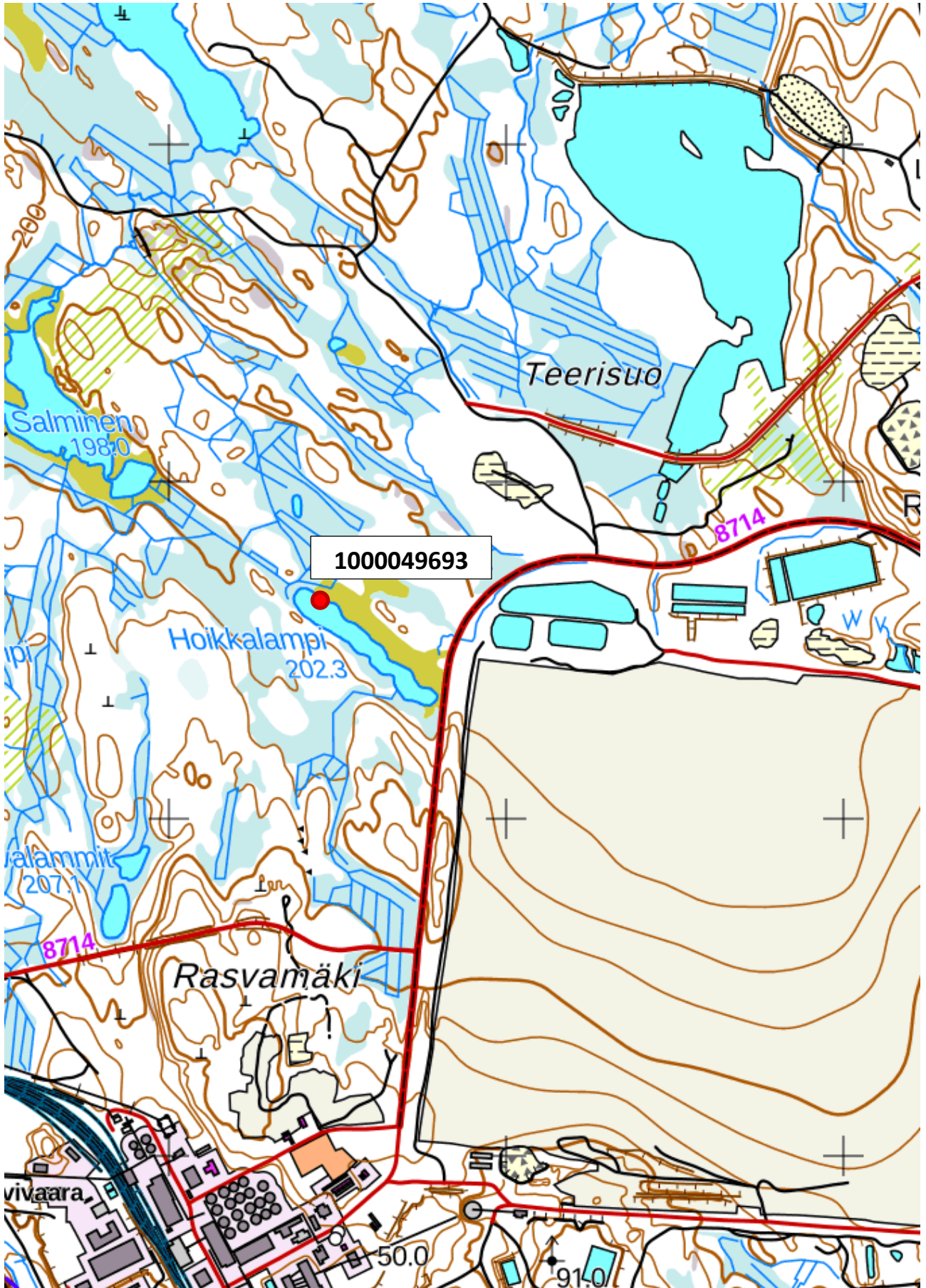
KULTTUURIYMPÄRISTÖPALVELUT

YANN IRISSOU

Arkisto- ja rekisteritiedot

Tutkimuskohde:	Kajaani Hoikkalampi
Muinaisjäännöstunnus	1000049693
Kohteen tyyppi, ajoitus ja tutkimuksen laatu	Historiallinen
Kenttätyönjohtaja	Yann Irissou
Tutkimuslaitos	Museovirasto
Kenttätyöaika	7.9.2023
Tutkimusten tilaaja/rahoittaja	Terrafame
Peruskarttalehti/-lehdet	-
Sijaintikoordinaatit ETRSTM-35FIN	N: 7096615,211 E:549510,984
Syvyys	kuivatulla järven pohjalla
Aikaisemmat tutkimukset ja tarkastuskäynnit	ei aikaisempia tarkastuksia
Kertomukseen liittyvien kuvien ja videoiden numerot	Finna:ssa Hoikkalampi nimikkeellä
Nostettujen esineiden esinenumerot	-
Alkuperäisen tutkimuskertomuksen säilytyspaikka	Museoviraston arkeologinen keskusarkisto, Helsinki

Sijaintikartta



Sisällysluettelo

1. Johdanto	1
2. Taustatiedot.....	3
2.1 Aikaisemmat tutkimukset.....	3
2.2 Ruuhet	3
3. Tutkimusmenetelmät	4
3.1. Fotogrammetrinen dokumentointi	4
3.2. Ajoitusnäyte.....	6
3.3. Säilytyksen suunnittelu.....	8
4. Tulokset	9
4.1 Ruuhen mitat ja muoto	9
4.2 Työstöjäljet	10
4.3 Ajoitus.....	11
5. Lähdeaineisto.....	
6. Liitteet:.....	

1. Johdanto

23.8.2023 Terrafamen ympäristöjohtaja ilmoitti Kainuun museolle kanootin löytymisestä lammenkuivatuksen yhteydessä Terrafamen infrarakennustyömaalta (Kuva 1, Kuva 2). Veneen oli löytänyt uuden sekundäärialueen maanrakennusurakan työmaavalvoja. Kainuun museo ilmoitti löydöstä vielä samana päivänä Museovirastolle ja pyysi virka-apua löydön käsittelyssä. Kaksi päivää myöhemmin 25.8. Maakunta arkeologi kävi tarkistamassa löydön, joka tunnistettiin siipiruuheksi ja vesialueiden käyttöön liittyväksi kulttuuriperinnöksi. Löydön kuivumisen estämiseksi Terrafamea neuvottiin säilyttämään ruuhi kosteana ja suojaamaan se pressulla, kunnes jatkotoimenpiteistä päätettäisiin.



Kuva 1. Ruuhen löytöpaikka kuvattuna Itään (Kuvaaja: Terrafame).



Kuva2. Ruuhen Löytöpaikka kuvattuna pohjoiseen (Kuvaaja: Terrafame)

6.9.2023 arkeologi oli valvomassa ruuhen nostoa Museoviraston ohjeistuksen mukaisesti. Ennen nostoa ruuhen ympäristö tarkistettiin mahdollisten löytöjen varalta, jonka jälkeen ruuhi nostettiin kuuden työmiehen voimin perälavalle. Noston yhteydessä ruuhen siivekkeet jouduttiin irrottamaan rungosta. Siivekkeiden lisäksi irtonaisia osia olivat pala keulaa ja siivekkeitä kannatelleet poikki puut. Hoikkalammelta ruuhi kuljetettiin Terrafamen teollisuusalueella sijainneelle palolaitokselle odottamaan dokumentointia. 7.9.2023 Museoviraston tutkijat Yann Irissou, Päivi Pihlanjärvi ja Riikka Alvik saapuivat dokumentoimaan ruuhen ja suunnittelemaan muinaisjäännöksen pitempiaikaista säilytystä. Kenttäoperaation vastuullisena tutkijana toimi meriarkeologi Yann Irissou. Museoviraston lisäksi työtä oli avustamassa kaksi Terrafamen insinööriä.

2. Taustatiedot

2.1 Aikaisemmat tutkimukset

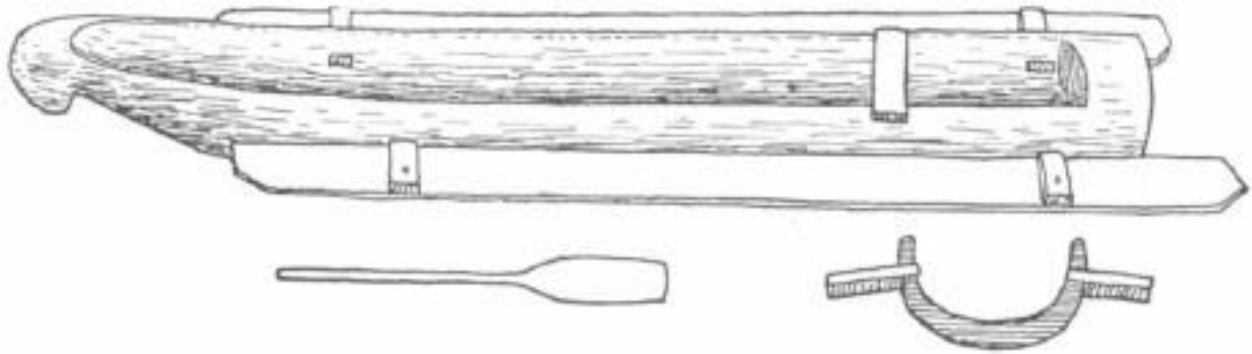
Metsähallituksen kulttuuriperintöinventoinnit havaitsivat 66 muinaisjäänöskohdetta Kajaanin ja Hoikkalammen alueen monikäyttömetsissä vuonna 2015 (Kelola-Mäkeläinen 2015). Inventoinneissa käytettiin apuna laserkeilausaineistoa (LIDAR), joka avulla rekisteröityjen muinaisjäänösten määrä kasvoi huomattavasti. Rekisteröidyistä kohteista lukuisa määrä on historiallisen ajan tervahautoja. Sitten alueella on tehty lukuisia havaintoja tervahautoista ja niihin liittyvistä rakennelmista Hans-Peter Schulz inventoinneissa 2020. Merkittäviä kohteita ympäröivistä muinaisjäänöskohteista on lännessä noin 3,5 km päässä sijaitseva Wiitamäen torpan rauniot jotka on ajoitettu 1800-luvun puoliväliin (MJT 1000029897). Myös Kaakossa noin 7km päässä sijaitsevat tervapirtin jäännökset (MJT 1000040550) viittaavat tervanpolttoon.

Tervanpoltosta oli tullut Suomen suurin vientituote puutavaran lisäksi historiallisella ajalla Länsi-Euroopan laivanrakennustarpeiden myötä. 1700-luvun aikana tervanpolton kysyntä kasvoi siinä määriin, että tuotanto levisi länsirannikolta syvemmälle sisämaan metsiin ja Kainuun alueelle, mistä tervatynnyrit kuljetettiin Oulujokea pitkin rannikolle (Kaila 1932: 22). Perinteisen kaskeamisen sijaan, tervanpoltosta oli tullut merkittävä elinkeino Kainuussa 1800-luvulla (Tervonen 2003: 22). Hoikkalammen alueen tunnistetut muinaisjäänökset liittyvätkin kyseiseen periodiin. 1800-luvun lopulla ja 1900-luvun alkupuolella Kainuun tervanpoltto hiipui puulaivanrakennuksen loputtua ja siirryttäessä paperiteollisuuteen.

2.2 Ruuhet

Ruuhia tunnetaan jo neoliittiseltä kaudelta Skandinaviasta, Baltian maista ja Venäjältä (Crumlin-Pedersen & Jensen 2018: 9, 10; Larsson 2007: 81). Monet muodot säilyivät käytössä Suomessa aina 1800-luvun loppuun asti. 1900-luvun alkupuolella ruuhia valmistetaan Suomessa vielä elävänä perinteenä. Suurin osa Suomesta löytyneistä ruuhista onkin todennäköisesti historialliselta ajalta (Itkonen 1941: 50-51). Toisaalta löytyneistä ruuhista on tehty erittäin vähän radiohiili- ja dendrokronologisia ajoituksia.

Ruuhet kategorisoidaan tyypologisesti kolmeen pääkategoriaan. Yksinkertaisimmillaan ”ruuhi” on tyhjäksi koverrettu puunrunko, muistuttaen muodoltaan palkoa. ”Avarrettu ruuhi” valmistetaan kuten ruuhikin, kunnes kyljet ovat paksuudeltaan noin 1-3 cm. Tämän jälkeen venettä avarretaan kastelemalla ja kuumentamalla kylkiä tulen päällä. ”Laajennettu ruuhi” tehdään ”Avarretun ruuhen tekniikalla” mutta lopuksi kylkiä korotetaan lisäämällä veneeseen kylkilautoja limisaumatekniikalla (Crumlin-Pedersen & Jensen 2018: 9, 16-17; Larsson 2007: 81). Siipiruuhet ovat rakennetyypiltään ruuhia joihin on lisätty molemmille puolille yhden longitudinaaliset siivekkeet, jotka muistuttivat yleensä lautoja. Siivekkeet kiinnitettiin ruuhen kylkireikiin lateraalisilla poikkipuilla (Itkonen 1941: 50-51). Dokumentoituja siipiruuhia on Suistamon siipiruuhi, jota on säilytetty Hämeen Museossa (kuva 3).



Kuva 3. Suistamon Siipiruuhi (Itkonen 1941: 56).

3. Tutkimusmenetelmät

3.1. Fotogrammetrinen dokumentointi

Museoviraston työryhmä saapui dokumentoimaan kohdetta 7.9.2023. klo 9:00. Ruuhi ja siivekkeet olivat säilytyksessä perälavalla paloaseman vierisellä sorakentällä, josta ne siirrettiin ensitöiksi sisätiloihin paloaseman halliin. Terrafamen järjestämä halli toimi erinomaisena työskentely ympäristönä siisteytensä ja valaistuksen puolesta.

Ruuhin sisäpuoli oli täyttynyt paksulla kerroksella kuivunutta maa-ainesta ja runko oli kauttaaltaan kuivuneen mudan peitossa. Kuivunutta ruuhaa ei haluttu kastella, sillä nopea kastelu olisi saattanut deformoida puuta ja vettynyt tumma puu olisi vaikeampi dokumentoida. Ruuhi ja siivekkeet putsattiin maa-aineksesta käsin hanskoilla ja harjalla pyyhkien. Ruuhin dokumentoinnin ajaksi irtonainen keulapala ja poikkipuut asetettiin takaisin runkoon alkuperäisten kuvien perusteella.

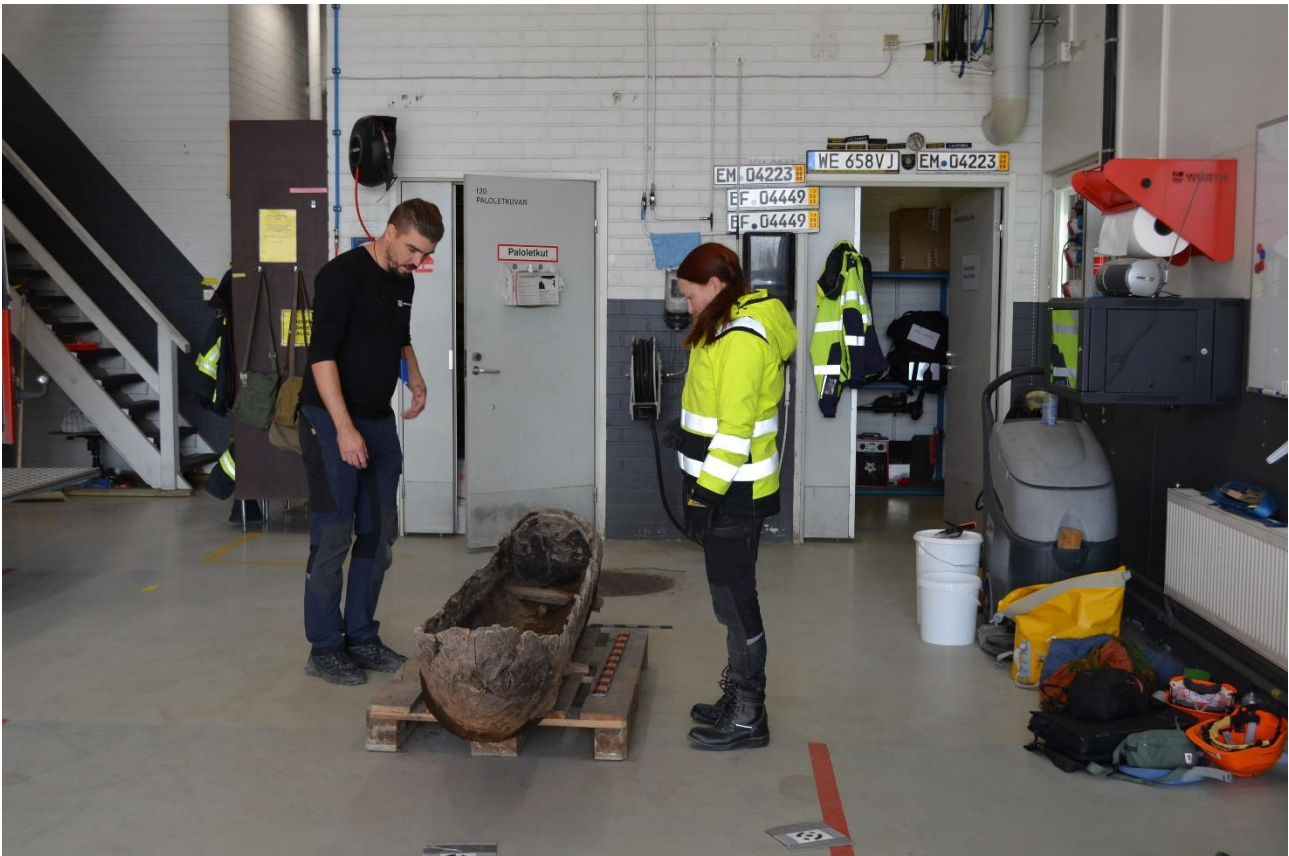
Fotogrammetriseen dokumentointiin käytettiin vanhempaa Nikonin D5100 järjestelmäkameraa, joka toimi erinomaisesti hallin hyvässä valaistuksessa. Paloaseman hallin portit pidettiin auki, jotta luonnonvaloa saataisiin mahdollisimman runsaasti alueelle. Kuvaaminen aloitettiin oikeanpuoleisesta siivekkeestä kuvaamalla noin metrin päästä samanaikaisesti kiertäen kohde ympäri. Siiveke kuvattiin neljältä kyljeltä hieman yli 700 kuvalla (kuva 3).

Vasen siiveke kuvattiin samalla tekniikalla, noin 900 kuvalla. Toisin kuin siivekkeet ruuhi kuvattiin vain yhdeltä kyljeltä pystyasennosta (Kuva 4). Ruuhin kääntäminen kyl-



Kuva 3. Oikea siiven dokumentointi (Kuvaaja: Irissou Y.).

jelleen olisi vahingoittanut kuivunutta rankaa ja irtonainen keulapala ja poikkipuut olisivat siirtyneet paikoiltaan. Yli 500 kuvan lisäksi ruuhi videoitiin varmuudeksi GoPro:lla. Videoiden kuvakaappaukset toimivat vara-aineistona, mikäli Nikonin D5100:lla otetut kuvasarjat jäisivät puutteellisiksi.



Kuva 4. Ruuhen kuvaamisen suunnittelu (Kuvaaja: Pihlanjärvi P.)

Siivekkeiden kuvauksessa käytettiin taittomitasta muokattua nuolta merkitsemään ruuhen orientaatiota siipiin nähden. Nuolen osoitti ruuhen keulan suuntaa. Lisäksi nuolen sijainti osoitti myös millä puolen ruuhi sijaitsee siivekkeeseen nähden. Kuvatessa vasenta siivekettä kapealla kyljellä, nuoli oli virheellisesti asetettu. Virhe otettiin huomioon fotogrammetriamallia kootessa. Taittomitasta muokattu nuoli toimi myös skaalana fotogrammetriamalleille. Lopuksi irtonaisista poikkipuista otettiin myös esinekuvat (katso liitteet).

3.2. Ajoitusnäyte

Ajoitusnäyte sahattiin veneen perältä mahdollisimman alhaalta pohjan puolelta (Kuva 5). Sahatussa palassa laskettiin olevan noin 50-80 vuosilustoa. Lisäksi näytteessä vaikutti olevan myös pintapuuta kaatovuoden selvittämiseksi (Kuva 6).



Kuva 6. Ajoitusnäytteen sahauskohta (Kuvaaja: Irissou Y.)

Ruuhun lisäksi ajoitusnäyte otettiin myös vasemmalta siivekkeen perältä. Laudasta otettu näyte soveltui paremmin radiohiiliajoitukseen kuin dendrokronologiseen analyysiin (Kuva 7).



Kuva 7. Vasemman siiven ajoitusnäytteen sahauskohta (Kuvaaja: Irissou Y.)

3.3. Säilytyksen suunnittelu

Hoikkalammen ruuhea ei oltu konservoimassa nopealla aikataululla, joten löydölle piti löytää sopiva säilytyspaikka. Terrafame oli ehdottanut vedenalaista säilytystä läheltä omistamastaan lammesta (kuva 8.). Tarkastuksen jälkeen lammesta kuitenkin luovuttiin, sillä logistisesti alue oli hankala altistaen ruuhen tarpeettomalle rasitukselle. Näin ollen ruuhea olisi parempi säilyttää RST-sammiossa, jos kohde mahdollisesti konservoitaisiin.



Kuva 8. Ruuhen mahdollinen säilytyspaikka (Kuvaaja: Irissou Y.)

Ruuhen kuivuminen oli vahingoittanut solukkoa ja deformeroinut rakenteita siinä määrin, että puun upottaminen uudelleen veteen saattaisi olla vahingollista. Lopuksi ruuhi, siivekkeet, poikkipuut ja irtonainen keulan pala pakattiin suodatinkankaaseen nailonköydellä ja eristysteipillä. Osat siirrettiin kahdesta lavasta muodostetulle tasaiselle alustalle peräkärriyn. Lopuksi ruuhi siirrettiin paloaseman viereiselle sorakentälle odottamaan jatkotoimenpiteitä (Kuva 9). Museovirasto ja Kajaanin museo eivät päätyneet ottamaan ruuha kokelmiinsa, joten löytö jäi löytäjän eli Terrafamen haltuun.



Kuva 9. Ruuhen pakattuna säilytystä varten. (Kuvaaja: Irissou Y.)

4. Tulokset

4.1 Ruuhen mitat ja muoto

Fotogrammetriamallia varten otetuista kuvista tehtiin Agisoft Metashape Pro:lla kolme 3D-mallia (ruuhi, oikea siiveke ja vasen siiveke), nämä mallinnukset yhdistettiin yhdeksi kokonaisuudeksi, jota käytettiin ruuhen analysointiin. Lisäksi ruuhesta tehtiin alhaisemman resoluution versio, joka on julkistettu Finnish Heritage Agency Maritime archaeology Sketchfab tilillä. 3D-mallinnoksen perusteella ruuhi on noin 2,7 metrin pituinen. Ruuhen valmistukseen käytetty puunrunko on ollut halkaisijaltaan noin 40cm (Kuva 10). Perästä keulaan ruuhi on kuperapohjainen ja pölkymäinen. Ruuhen perä on tylppä, sitä vastaavasti keulassa pohja nousee loivasti kärkeä kohden päättyen ”nirkkoon” eli vetokoukkuun (Liite 1). Ruuhen sisäpuolella perän puolella löytyy halkaisijaltaan noin 3cm paksuinen puutappi veden tyhjennystä varten (Liite 2). Lisäksi keulasta ja perästä löytyy rungon lävistävät suorakaiteenmuotoiset noin 10cm leveät ja 5cm paksut istuimet (Kuva 10, Liite 3, Liite 4)

Pyöreä pohja on tehnyt ruuhesta kiikkerän ja tasapainoa on yritetty lisätä siivekkeillä. Ruuhen siivekkeet olivat karkean lankkumaisia pituudeltaan noin 3,2 metriä ja leveydeltään keskimäärin 15 cm (Kuva 10). Lankut olivat paksuudeltaan noin 2-3 cm, joka vastasi yleisesti historiallisten soutuveneiden kylkilautojen paksuutta. Siivekkeet oli kiinnitetty ruuhen läpäisevillä poikkipuilla (Kuva 10, Liite 5, Liite 6).



Kuva 10. 3D-malli Siipiruuhesta mittoineen (Malli: Irissou Y.)

4.2 Työstöjäljet

Ruuhi on työstetty yhdestä rungosta. Työstöjälkien suunnan ja muodon perusteella ruuhen kovertaminen on tehty kourukirveen tai poikkikirveen sijaan todennäköisesti kirveellä (Liite 7, Liite 8). Ruuhen tylpässä perässä on myös havaittavissa kirveenjälkiä, jotka on isketty runkoon ruuhen alapuolelta (liite 9). Ruuhiin käytetty puu kaadettiin usein paksummasta tyvestä (Itkonen 1941: 55), onkin mahdollista, että ruuhen perän työstöjäljet ovat peräisin puun kaadosta, eli perä olisi tällöin puun tyven kaatokohta. Ruuhen sisäpuoleisella laidoilla on havaittavissa hiiltymää muistuttavia tummentumia (Liite 10, Liite 11) ja onkin mahdollista, että ruuhea on poltettu sisäpuolelta.

Ruuhen poikkipuiden läpiviennit olivat kuluneita eikä mahdollisista kiinnikkeistä tai kuitutiivisteistä löytynyt jälkiä (Liite 12). Yhden poikkipuusta löytyneen puutapin (Liite 13) lisäksi poikkipuiden kiinnityksistä siivekkeisiin ei ollut jäljellä todisteita. Siivekkeistä ei löytynyt erillisiä tapinreikiä, joten kyseisellä tapilla on saattanut olla jokin toisenlainen funktio. On myös todennäköistä, että mahdollinen tappi on kulunut oksankohta.

Ruuhen styyrpuurin puoleisella kyljellä istuinten lävistyskohtien vieressä havaittiin kaksi työstetyn suorakaitteenmuotoista syvännettä (Liite 14, Liite 15). Keulan istuimen lävistyskohdan vierellä oleva syväne on noin 10 cm leveä ja 2 cm korkea. Perän istuimen lävistyskohdan vierellä oleva syväne on hieman isompi, noin 16cm leveä ja 3 cm paksu. Näille syvänteille ei ole löytynyt selkeää funktiota. Jäljet saattavat viitata rakennusvaiheeseen josta on päätetty myöhemmin luopua. Syvänteet ovat saattaneet olla alustavia läpivientikohtia. Syvänteiden mitat vastaavat jossain määrin myös siivekkeiden paksuutta ja leveyttä.

4.3 Ajoitus

Ruuhi vahvistui dendrokronologisessa ajoituksessa männyksi ja oli todennäköisesti kaadettu paikallisesta puusta (Liite 16). Pahasti vahingoittuneen pintapuun seurauksena kaatovuotta ei saatu selvitettyä näytteistä, mutta viimeisimmät vuosirenkaat menevät vuodelle 1856 jaa. Muutaman kilometrin säteellä sijainneet hylätyt asumukset ja lähistön tervahaudat, kertovat alueen asutuksesta 1800-luvulla. Hoikkalammesta ei nähtävästi ollut yhteyksiä muihin vesistöihin eikä ruuhi soveltunut kapeutensa ja pyöreän pohjansa puolesta tervatynnyreiden tai raskaamman lastin kuljetukseen. Onkin todennäköisempää, että ruuhaa on käytetty ravinnon hankinnassa ja henkilöiden kulkuvälineenä. Ottaen huomioon Hoikkalammen historialliseen kontekstiin, ajoituksen ja siipiruuhen rakenteen on todennäköistä, että ruuhi on ollut 1800-luvun jälkipuoliskolla alueen tervaa tuottaneiden torppareiden kalastusvene.

5. Lähdeaineisto

Crumlin-Pedersen, O. and Jensen, H. (2018) Viking and Iron Age expanded boats. Roskilde: The Viking Ship Museum in Roskilde.

Itkonen, T. (1941) Suomen ruuhet: 1-, 2-, 3- ja monipuiset sekä lautaruuhet kivikaudesta vuoteen 1940. Helsinki: Suomen muinaismuistoyhdistys, 1941-1942.

Kaila E. E. (1932). Tervanpolton leviäminen Suomessa 1700-luvun puolimaissa. Silva Fennica no. 21 article id 4462.

Kelola-Mäkeläinen, H. (2015). Kajaani kulttuuriperintöinventointi 2015. Metsähallitus, metsätalous.

Larsson, G. (2007) Ship and society: maritime ideology in late Iron Age Sweden. Uppsala: Department of Archaeology and Ancient History, Uppsala University (Aun, 37).

Tervonen, Päivi (2003) Vuolijoen kulttuurimaiseman kerroksia. Alueelliset ympäristöjulkaisut 316. Kainuun ympäristökeskus.

Väisänen, H. 1998. *Kainuun kansan vaiheita: Vv. 1500-1900*. [Kajaani]: [H. Väisänen].

6. Liitteet:



Liite 1. Nirkko eli ruuhen keulassa oleva vetokoukku (kuvaaja: Irissou Y.).



Liite 2. Puutappi veden poistoon, ruuhen pohjassa (kuvaaja: Irissou Y.).



Liite 3. Veneessä olleet istuimet lävistivät rungon (kuvaaja: Irissou Y.).



Liite 4. Suorakaiteen muotoiset istuimet mitoiltaan noin 10x5cm (kuvaaja: Irissou Y.).



Liite 5. Keulan puoleinen siivekkeitä kannatellut poikki-puu (kuvaaja: Irissou Y.).



Liite 6. Perän puoleinen siivekkeitä kannatellut poikki-puu joka osaksi katkennut (kuvaaja: Irissou Y.).



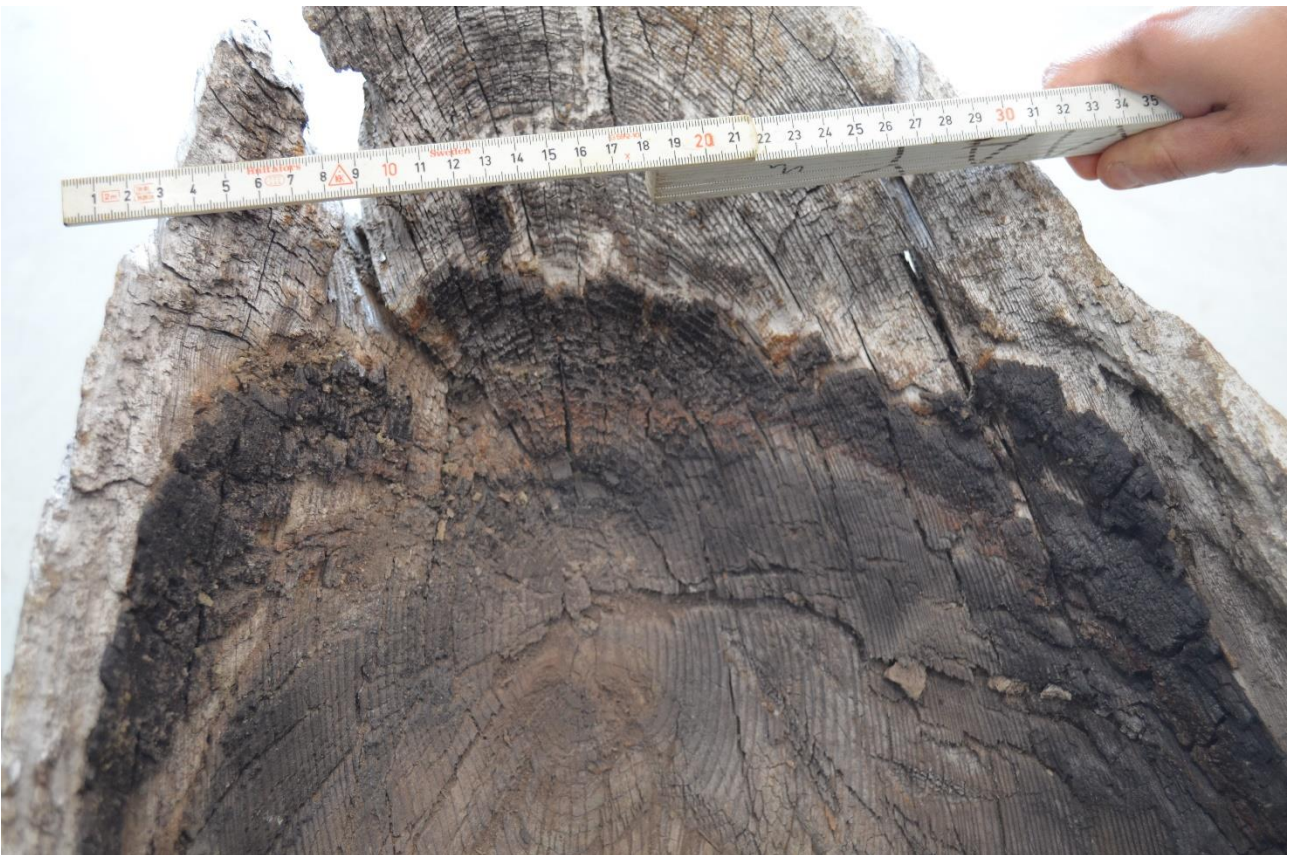
Liite 7. Ruuhen sisäpuolisia kirveen työstöjalkiä keulassa (kuvaaja: Irissou Y.).



Liite 8. Ruuhen perän sisäpuolisia kirveen työstöjalkiä (kuvaaja: Irissou Y.).



Liite 9. Ruuhen tasainen perä, jossa näkyvissä kirveen jäljet alhaalla oikealla (kuvaaja: Irissou Y.).



Liite 10. Polttomaisia jälkiä Ruuhen sisäpuoleisilla laidoilla keulassa (kuvaaja: Irissou Y.).



Liite 11. Polttomaisia jälkiä Ruuhen sisäpuolella perässä (kuvaaja: Irissou Y.).



Liite 12. Ruuhen perän puoleinen poikkipuun läpivienti (kuvaaja: Irissou Y.).



Liite 13. Poikkipuussa mahdollisesti ollut puutappi (kuvaaja: Irissou Y.).



Liite 14. Keulan styyrpuurin ulkokyljellä ollut syvennys, noin 10x2cm (kuvaaja: Irissou Y.).



Liite 15. Perän styyrpuurin ulkokyljellä ollut syvennys, noin 16x3cm (kuvaaja: Irissou Y.).

Hoikkalammen siipiruuhen dendrokronologinen ajoitus

Tuomas Aakala

25.10.2023

1 Toimeksianto

1.1 Työn tilaaja

Museovirasto
Sturenkatu 2A, 00510 Helsinki
Yhteyshenkilö:
Päivi Pihlanjärvi

1.2 Toimeksisaaja ja yhteystiedot

Tuomas Aakala / Dendrokronologit
Sturenkatu 37-41 A 6
00550 Helsinki
Puh. 050 306 2605

dendrokronologit.wordpress.com

1.3 Toimeksiannon kuvaus

Työn tilaaja haluaa dendrokronologisen ajoituksen Hoikkalammen siipiruuhen ruudesta ja toisesta siipiosasta saatuista näytekappaleista.

2 Toteutus

Toimeksiantaja toimitti ajoitusta varten näytekappaleet, jotka esikäsiteltiin kuivaamalla ja hiomalla siten, että yksittäiset lustot olivat erotettavissa.

Ruuhiosan näytekappale oli pyöreästä puusta, jonka ulompi osa oli lahonnut. Siipiosan näytteestä oli veistetty ja/tai lahonnut merkittävä osa puuaineesta.

Molempien näytteiden puulaji määritettiin mikroskooppileikkeiden perusteella männynksi. Hiottujen näytteiden lustonleveydet mitattiin kahdelta säteeltä, käyttäen Coorecorder-ohjelmaa¹. Mittausten jälkeen näytteet ajoitettiin käyttäen verrokkikronologiaa laajasti Suomesta eri alueilta alueelta kerättyjä, avoimesti saatavilla olevia lustokronologioita. Ajoitus tehtiin tilastollisesti CDendro²-ohjelmaa käyttäen.

3 Ajoitustulokset

Ruuhien näytteessä oli 123 lustoa, jotka ajoittuivat yksiselitteisesti vuosille 1733-1856, t-testisuureen arvolla $t = 7,4^X$. Näyte ajoittui parhaiten pohjois-suomalaisesta männyn lustokronologiaa vastaan^{k1}.

Siipinäytteessä oli 154 lustoa, jotka ajoittuivat myös yksiselitteisesti ($t = 6,3$), vuosille 1589-1742. Näyte ajoittui parhaiten Juuan alueelta kerättyä lustokronologiaa vastaan^{k2}. Sama ajoitustulos saatiin myös samalla pohjois-suomalaisella kronologialla, jota käytettiin ruuhien ajoittamista vastaan.

Koska näytekappaleista oli selvästi kulunut pintaa pois, tulkitaan ajoitustulosta siten, että ruuhien puu on kaadettu vuoden 1856 jälkeen.

Ajoituksista on syytä vielä huomioida, että vaikka kappaleet ajoittuivat eri puolilta Suomea peräisin olevia kronologioita vastaan, ei pelkästään näiden perusteella voi tehdä päätelmiä näytekappaleiden alkuperästä. Männyn kasvua rajoittaa sekä Lapissa, että Pohjois-Karjalan-Kainuun alueella useimmiten lämpötila, ja erot parhaan verrokkikronologian sijainnissa voivat selittyä esimerkiksi kasvupaikkaeroilla.

^Xt-arvo on ajoituksen luotettavuuden arviointiin käytettävän tilastollisen testisuureen arvo. Uskottavan ajoituksen raja-arvona käytetään usein lukua 3,5. Ajoitustuloksen luotettavuus on kuitenkin aina kokonaisarvio, jossa tilastollinen analyysi on yksi osa kokonaisuutta.

4 Viitteet

4.1 Kirjallisuus ja ohjelmistot

1. Coorecorder 9.4. Cybis Elektronik & Data Ab, Ruotsi
2. Cdendro 9.4. Cybis Elektronik & Data Ab, Ruotsi

4.2 Verrokkikronologiat

- k1. Aakala, T., Berninger, F. and Starr, M., 2018. The roles of competition and climate in tree growth variation in northern boreal old-growth forests. *Journal of Vegetation Science*, 29:1040-1051.
- k2. Meriläinen, J.; Lindholm, M.; Timonen, M.; Kolström, T. (2005-09-20): NOAA/WDS Paleoclimatology - Meriläinen - Koskenkorva Juuka - PISY - ITRDB FINL067. NOAA National Centers for Environmental Information.