



TUTKIMUSRAPORTTI

LUVIA Ryöväskeri

Puisen hyllyn arkeologinen koekaivaus

7.7. – 11.7.2014



AKMA201406:16



MUSEOVIRASTO

KULTTUURIYMPÄRISTÖN HOITO | ARKEOLOGISET KENTTÄPALVELUT

RIIKKA TEVALI

Tiivistelmä

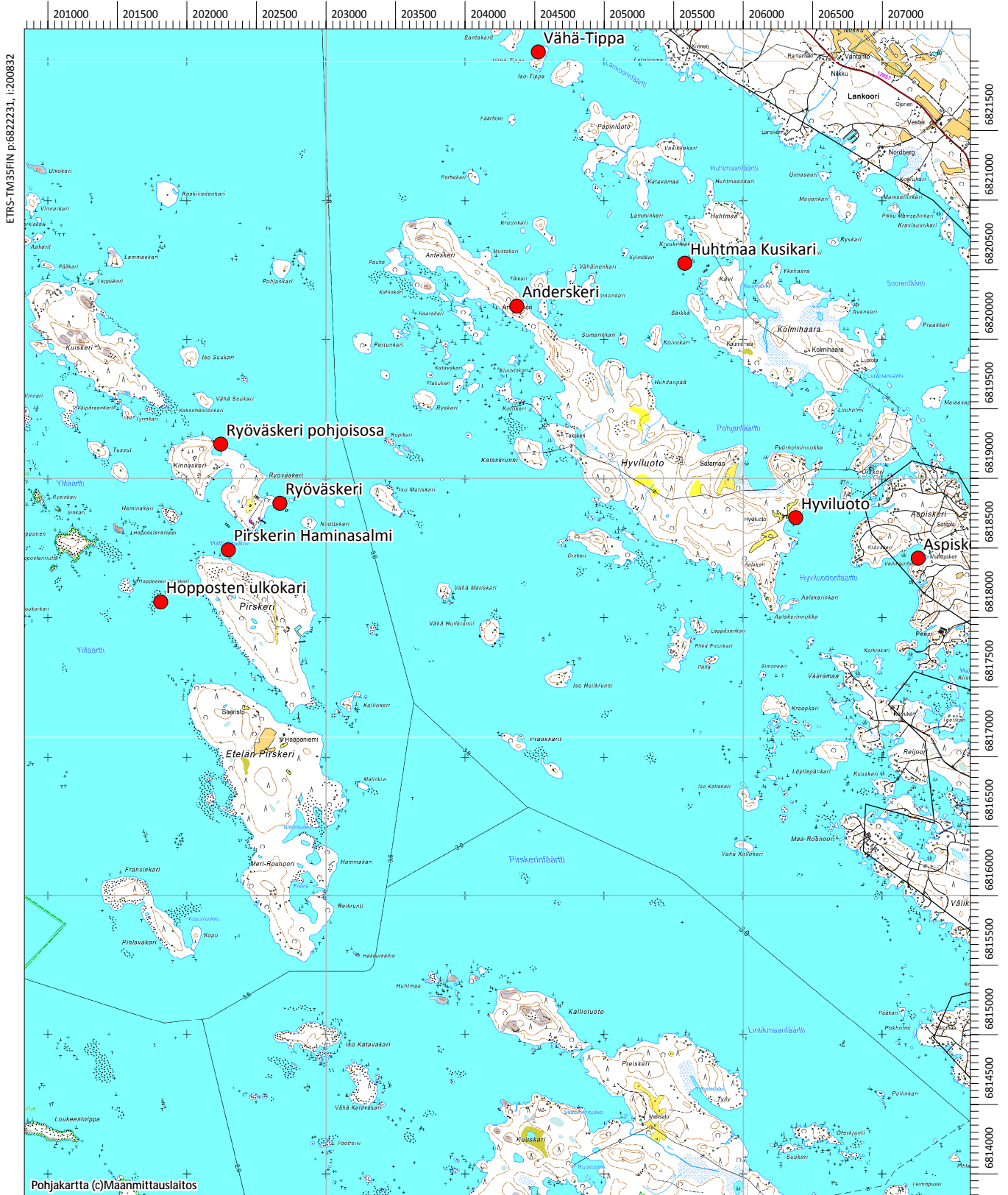
Museoviraston Arkeologisten kenttäpalveluiden meriarkeologit tutkivat Luvian ulkosaaristossa Ryöväskerin saaren koillisosan rannassa sijaitsevaa hylkyä viiden päivän ajan 7.-11.7.2014. Saarella mökin omistava yksityishenkilö on hakenut ELY-keskukselta ruoppausluvan syventääkseen mökille johtavaa lahtea, jonka rannassa hylky sijaitsee. Lahden kapeuden vuoksi on mahdollista, että ruoppaustyöt vahingoittavat hylkyä, minkä johdosta se dokumentoitiin ennen työn alkua. Työ tehtiin Museoviraston virkatyönä, jonka kustannukset katettiin budjettivaroin. Hyllyn todettiin olevan todennäköisesti paikallista tekoa oleva ns. talonpoikaisalus. Dendrokronologinen analyysi antoi viitteitä hyllyn ajoituksesta, joka on mahdollisesti 1800-luvun ensimmäinen puolisko.

Sisällysluettelo

Arkisto- ja rekisteritiedot.....	
1. Johdanto	4
2. Tutkimushistoria ja lähdeaineisto	5
3. Tutkimusalueen kuvaus	6
4. Kenttätyö- ja dokumentointimenetelmät ja kenttätyön kulku	8
5. Havainnot ja tulkinnat	9
6. Näytteet ja analyysi	14
Dendrokronologinen ajoitus.....	14
Rivenäytteiden analyysi.....	15
7. Yhteenveto	16
Lähteet ja kirjallisuus	16
Valokuva- ja videoluettelo.....	18
Luonnospiirros.....	21
Liitteet:.....	
dendrokronologinen raportti	
kuituanalyysi rivenäytteistä.....	

Arkisto- ja rekisteritiedot

Tutkimuskohde	Ryöväske ri pohjoisosa, mj-tunnus 1721
Tutkimuksen laatu	Hyllyn koekaivaus
Kenttätyön johtaja	FM Riikka Tevali
Tutkimuslaitos	Arkeologiset kenttäpalvelut, Museovirasto
Kenttätyöaika	7.-11.7.2014
Tutkitun alueen laajuus	noin 40 m ²
Tutkimusten rahoittaja	Museovirasto
Kunta/kylä/tontti	Luvia/Ryöväske ri/Pohjanokka RN:o 2:169
Maanomistaja	Kauko Nurmi puh. 044 2772165
Peruskarttalehti	TM35-lehtijako M3233F
Sijaintikoordinaatit ETRS89	N 61° 23.546' E 21° 25.246'
Aikaisemmat tutkimukset	Harry Alopaeus, 7.6.1990 Satakunnan museo ja Satakunnan merihistorian seura, 6.10.1991 (Museoviraston tutkimuslupa nro 56/311/1991)
Aikaisemmat löydöt	Irtolöytönä liitupiippu, jonka kupissa leijonaleima. Kuva löydöstä on Satakunnan museossa, esineen olinpaikka on tuntematon. Löytynyt kesällä 1991.
Kuva- ja videonumerot	AKMA201406: 1-64
Alkuperäinen tutkimuskertomus:	Museoviraston arkeologinen keskusarkisto, Helsinki kopiot: Satakunnan museo ja Kauko Nurmi



1. Johdanto

Luvian Ryöväskerin saaren koillispuolella, Junnunloukko-nimisen lahden pohjoisrannassa sijaitsee aluksen hylky, joka on määritelty muinaisjäännökseksi ja jonka muinaisjäännösrekisterinumero on 1721. Kohdetta on tutkittu aikaisemmin Harry Alopaeuksen sekä Porin maakuntamuseon yhteistyöllä, jolloin rantavedestä on löytynyt liitupiippu, jonka oletetaan kuuluvan hylkyyn. Löytö on ilmeisesti myöhemmin kadonnut tai sitä ei ole koskaan tuotu Satakunnan museoon, vaan siitä on toimitettu vain kuva. Aluksen hylky sijaitsee saaren rannassa kapeassa kohdassa lahden suulla. Paikalla sijaitsevan kesämökin omistaja Kauko Nurmi on hakenut Varsinais-Suomen ELY-keskukselta ruoppauslupaa rantaan, jotta sinne olisi helpompi ajaa veneellä. ELY-keskus katsoi, että ruoppaukselle oli haettava muinaismuistolain 1 luvun 11§ mukainen kajoamislupa Varsinais-Suomen alueidenkäyttöyksiköstä. ELY-keskus konsultoi Museoviraston KYS-osaston Länsi-Suomen kulttuuriympäristöpalveluiden vedenalaisen kulttuuriperinnön intendentti Maija Matikkaa, joka edellytti kohteella meriarkeologisia tutkimuksia. Kyseessä oli muinaismuistolain tarkoittama 15§ mukainen tutkimus, jonka kustannuksista vastaa Museovirasto. Tutkimuksen tarkoituksena oli dokumentoida hylkyä siltä varalta, että se vahingoittuu ruoppauksen aikana. Tätä varten hyllyllä tehtiin koekaivaus, jonka aikana hyllyn päältä poistettiin hiekkaa kölilinjaa seurailleen noin 11 m pituudelta sekä 1,5-3 m leveydeltä (max. 33 m²). Aluksen hylkyä dokumentoitiin video- ja valokuvaamalla, mittaamalla, siitä otettiin dendrokronologiset näytteet sekä rivenäytteet ja hylystä piirrettiin luonnospiirros.

Tutkimuksen suorittivat Arkeologisten kenttäpalveluiden meriarkeologit, Riikka Alvik, Eeva Vakkari sekä Riikka Tevali, joka toimi kenttätöiden johtajana. Jälkitöissä kuvien luetteloinnista ja luonnospiirroksen laatimisesta vastasi Eeva Vakkari. Ryöväskerin saarella majoituttiin vanhalla Pirskerin merivartioasemalla, jonka omistajalta Arto Jaloselta saatiin myös käyttöön alumiininen Buster L-vene, jolla siirryttiin päivittäin majoituskohdalle. Arto Jalonen vastasi myös kaivauskaluston kuljettamisesta Ryöväskerin saarelle sekä tutkimuksen päätyttyä kuljetuksesta takaisin Luvian Laitakariin.

2. Tutkimushistoria ja lähdeaineisto

Ryöväskearin hylkyä on tutkittu ennen näitä tutkimuksia kahteen otteeseen: kesäkuussa 1990 Harry Alopaeus sekä hyllyn Museovirastolle ilmoittanut Seppo Salonen tutkivat hylkyä sukeltamalla ja Alopaeus piirsi hylystä luonnospiirroksen. Seuraavana vuonna Satakunnan maakuntamuseo sekä Satakunnan merihistorian seura ry (Seppo Salonen ja Paavo Kauppi) etsivät hyllytä liitupiippuja. He tutkivat noin 10 x 20 metriä laajan alueen pölyttämällä hiekkaa pohjasta. Tutkimuksia tehtiin lähinnä siksi, että Ryöväskearin asukkaiden mukaan olisi rannasta löytynyt aikoinaan useita liitupiippuja. Vuonna 1991 löytyi rannasta mutapohjan päältä yksi liitupiippu, jonka kupissa on leijonaleima. Liitupiipun leimasta on toimitettu kuva Satakunnan museoon (Kuva 1.).



Kuva 1. Rannasta löytyneen liitupiipun kupissa on leijona-leima. Kuvan takana on teksti ”Ryöväskearin liitupiippulaivan liitupiipun kuvio”. Alkuperäinen kuva: Satakunnan museo, Pori.

Harry Alopaeus kuvailee raportissaan Ryöväskearin hylkyä havupuurakenteiseksi ja kotkatuvin¹ rautanauloin limisaumaan tehdyksi. Alus on tasapohjainen ja ns. ”kölikaivo-tyyppiä²”. Alopaeus kuvaa aluksen hyllyn peräpäätä (vesirajan alla) selvästi terävämmäksi kuin keulassa. Keula on saattanut olla pysty ja tylppä. Aluksen keula- ja peräranka puuttuvat, joten Alopaeus ei tarkemmin arvele näiden muotoa. Kuitenkin hän arvelee, että perän laudoituksen tasainen katkeaminen saattaisi viitata yksinkertaiseen perän muotoon, jossa ei ole vesipeiliä. Alopaeus ei löytänyt merkkejä kylkikaarista taikka kannen rakenteista (1990). Hän arvelee hyllyn edustavan talonpoikaista laivanrakennustekniikkaa.

Vanhoista suomalaisista talonpoikaisaluksista on vaikea löytää laivanrakennusteknisiä tietoja. Käytännössä ne on haettava tulli- ja kauppaluetteloista sekä laivanmittausasiakirjoista. Arkeologisia laivalöytöjä on ole-

¹ kotkaaminen = lankanauhoilla tehty kiinnitystapa, jossa lautojen läpi lyödyn naulan kärkipää taivutetaan pinnan suuntaiseksi tai takaisin puun sisään mikä parantaa oleellisesti naulaliitoksen vetolujuutta. (Lähde: Wikipedia)

² Kölikaivo tarkoittaa aluksen pilssiä, kölin molemmin puolin on jätetty tyhjää tilaa, missä pilssivesi pääsee kulkemaan aluksen pohjassa. Kölikaivo-tyypillä Alopaeus tarkoittaa mahdollisesti sitä, että tämä tyhjä tila on syvempi kuin ”tavallisesti” aluksissa.

massa, mutta niitä ei ole tutkittu kovinkaan perusteellisesti. Kattava kuvasto talonpoikaisalusten kehittymisestä puuttuu. Hyvä lähde ovat kuitenkin aikalaiskuvaukset maalauksissa ym. kuvissa.

3. Tutkimusalueen kuvaus

Luvia on keskiajalta lähtien tunnettu merenkulkupitäjä. Ensimmäiset maininnat historiallisissa lähteissä luvialaisista talonpoikaispurjehtijoista Tukholman satamassa ovat 1560-luvulta, mistä lähtien luvialaiset isännät esiintyvät tulliluetteloissa säännöllisesti. Luvialla veistettiin laivoja ja veneitä omaan käyttöön sekä myös myytäväksi. 1500-luvulla kruunun laivanveistämöiden lukumäärä kasvoi sitä mukaa kuin myös sotalaivaston kokoa kasvatettiin. Luvialla kruunun veistämö on sijainnut todennäköisesti Verkholmassa sekä Laitakarissa. Luvian veistämöiden tilejä on säilynyt mm. vuosilta 1588–1590 ja niiden mukaan Luvialla veistettiin galeija-tyyppisiä aluksia ja lotjia sekä 1600-luvun kuluessa myös proomuja ja pinasseja. (Jokipii 1960, 100). Luvian laivanrakennus jatkui kruunun veistämöiden lakkauttamisen jälkeenkin vilkkaana ja 1800-luvulla veistämöiden tuottavuus nousi taas uudelle tasolle. Luvian alukset luettelointiin ja takavarikoitiin Venäjän vallan alussa, jolloin niistä löytyy ensimmäistä kertaa kattava luettelo. Tällöin Luvialla oli 14 alusta, joiden lästiluku oli yhteensä 256 ¼ (noin 627 tonnia)³. Kaikki nämä alukset olivat limilaitaisia ja kannettomia. Nämä vuonna 1808 luetteloidut laivat oli kaikki nimetty ulkomaisin nimin, mikä osaltaan myös viittaa vilkkaisiin yhteyksiin ulkomaisiin satamiin. (Jokipii 1960).

Varhaiskeskiajalla meren pinta oli Selkämerellä noin 6 metriä nykyistä korkeammalla. Maan kohoamisen vaikutuksesta Luvian saaristo alkoi vähitellen muodostua asutuskelpoiseksi ja ensimmäiset saaret asutettiin 1700-luvulta lähtien. Saarilla keskeinen elinkeino oli kalastus ja harva asutus muodostui yksittäisistä kalastustiloista ja -torpista. Ensimmäisiä asuinpaikkoja 1700-luvulla olivat Hyviluodon ja Säpin saarien kalastustorpat sekä Pirskerin luotsitalo Ryöväskeissä. Kalastuksen lisäksi rannikolla ja saaristossa harjoitettiin laivanrakennusta. Saaristo jakautuu kahteen alueeseen, laajaan ulkosaaristoon ja suppeampaan sisäsaaristoon, joista Ryöväskeeri kuuluu ulkosaariston saariketjuun. Luvian ulkosaariston lävitse on kulkenut jo vähintään keskiajalta lähtien tunnettu laivareitti, jonka varrella on sijainnut useita ankkurointipaikkoja.

Etelän Pirskerin ja Pirskerin saarten pohjoispuolella sijaittivat Kinnaskerin ja Ryöväskeerin saaret, joiden välisessä salmassa sijainnut historiallinen satamapaikka näkyy myös salmen nykyisessä nimessä Haminasalmi. Kinnaskerin ja Ryöväskeerin saarten välinen salmi on kuroutunut umpeen varhain 1800-luvulla, viimeistään 1810-luvulle tultaessa, jolloin saaren nimeksi vakiintui Ryöväskeeri. Myös näiden saarten välissä oli käytössä ankkuroitumisalue 1800-luvulle saakka, jolloin etelästä pohjoiseen kulkeva merireitti on kulkenut saarten välistä (Wahlroos 2004, 258). Reitti näkyy mm. 1650-luvun Hannu Hannunpojan kartassa ja vielä vuoden 1855 Kalmbergin kartassa Ryöväskeeri ja Kinnaskeri on piirretty erillisiksi saariksi⁴. Väylän umpeuduttua reitti on siirtynyt Ryöväskeerin itäpuolelle (ks. Kartat 1 ja 2). Tutkimuskohde sijaitsee Kinnaskerin koillispuolella olevassa kapeassa lahdessa ilmeisesti juuri yllä mainitun ankkuroitumisalueen kohdalla. Kinnaskeri on saarista pohjoisempi, sitä kutsutaan lähteissä myös nimillä Skinnarskär ja Kinnäskär (skinna = nylkeä). Ryöväskeeri eli Rövarskär-nimi on joskus tulkittu ryövärinsaareksi, jota nimi ei kuitenkaan tarkoita, vaan luotsipaikka (röva = taga lots eli ottaa luotsi laivaan) (Wahlroos 2004, 275–276). Ilmeisesti Ryöväskeerillä toimineella Pirskerin luotsipaikalla on ollut luotsi tilapäisesti jo 1600-luvun lopusta lähtien (Wahlroos 2004, 276). Kinnaskerin saarella on sijainnut kalastajatalo, jonka vanhin tunnettu asuinrakennus rakennettiin vuonna 1880. 1900-luvun alussa tilaa asui kalastajaperhe Holmberg. Perhe asui tilaa vuoteen 1967 asti. Ryöväskeerin saarella puolestaan asui verkonparantaja Maria Eleonora Fagerström vuoteen 1913 asti (Wahlroos 1994, 83).

³ Lästi tarkoitti mm. aluksen tilavuutta ja painomittaa. Vuoteen 1726 asti käytettiin lästiä, joka vastasi 2440 kg ja sen jälkeen Ruotsin raskasta lästiä, joka oli 2448 kg. (Lähde: Wahlroos 2004).

⁴ Kartta on ilmeisesti tältä osin kopioitu vanhemmasta kartasta.

4. Kenttätyö- ja dokumentointimenetelmät ja kenttätyön kulku

Kenttätöitä tehtiin Luvialla 7.-11.7.2014. Käytännössä kaksi päivää kului pakkaamiseen sekä kulkemiseen ja tavaroiden kuljettamiseen Luvian ulkosaaristoon sekä takaisin. Hylyn dokumentointiin jäi siis aikaa kolme työpäivää. Aluksi hylky kaivettiin osin esiin pohjahiekasta käyttämällä ejektoripumppua. Oletuksena oli, että hyllyssä ei ollut enää jäljellä löytöjä, sillä jäljellä oli enää vain pohjan alimmaisista rakenteista. Näin ollen ejektorin poistopäässä ei käytetty seulaverkkoa, vaan tyydyttiin kaivaessa tehtävään havainnointiin. Ejektorilla kaivettiin kuitenkin vain niin pitkälle hylyn keskilinjaa pitkin kuin dokumentoinnin kannalta oli tarpeellista ja työn tarkoituksena oli poistaa hiekkaa hylyn rakenteiden päältä, jotta sitä päästäisiin tutkimaan yksityiskohdaisemmin. Kokonaan hylkyä ei siis kaivettu esiin jo ajan vähäisyydenkin takia. Hiekkaa poistettiin noin 33 m² alalta ja sitä oli hylyn päällä vaihtelevasti. Kaarien päällä muutamia senttejä, mutta kaarien sekä kölön välissä useita kymmeniä senttejä, syvimmillään noin 50 cm.

Aluksen jäännös dokumentoitiin aluksi videokuvaamalla ja hiekan poiston jälkeen se kuvattiin uudelleen käyttäen mittanauhoja havainnoinnin apuna. Mittanauhoja levitettiin hylkyyn siten, että kölilinjaa pitkin kulki yksi mitta ja hylyn leveimmällä kohdalla oli poikittainen mitta. Lisäksi hylyn rakenneosista mitattiin tärkeimmät sekä selkeästi tunnistettavat rakenneosat ja rungon yksityiskohdat, jotka viittasivat laivanrakennusteknisiin ratkaisuihin. Näistä saatiin viitteitä aluksen tyyppiä määriteltäessä. Vedenalaisvideoiden sekä – kuvien perusteella Eeva Vakkari piirsi hylystä luonnospiirroksen (ks. Luonnospiirros).

Kenttätyön kulkua hankaloittivat useat ongelmat. Sukellusilmäsäiliöt täytettiin kenttätöitä varten vuokratulla polttomoottorikäyttöisellä ilmakompressorilla. Ensimmäisen täytön jälkeen kompressori kuitenkin hajosi eikä sitä saatu enää korjattua varaosien puutteessa. Varaosia ei päästy hakemaan mantereelta, sillä käytössä olleen Buster L-alumiiniveneen moottori hajosi kesken kenttätyöpäivän ja se oli vietävä korjattavaksi lähisaareen, jossa sijaisi veneen omistajan veljen kesämökki. Vene saatiin onneksi korjattua käyttökuntoon niin, että sillä saattoi edelleen kulkea majapaikan ja kaivauspaikan väliä sekä kuljettaa tavaraa. Ilmaa oli kuitenkin säästettävä säiliöissä ja tämä vaikutti myös dokumentointityön suunnitteluun ja toteutukseen. Esimerkiksi puuosat dendrokronologisten näytteiden ottamista varten haettiin sahattavaksi rannalle ja ne palautettiin veteen veneestä käsin, eivätkä ne näin ollen ole alkuperäisillä paikoillaan. Hylyn sijainti ranta-vedessä, syvimmillään noin kahden metrin syvyydessä helpotti kuitenkin työn tekemistä ja ilmaa oli mahdollista säästää dokumentointityön tekemiseen.

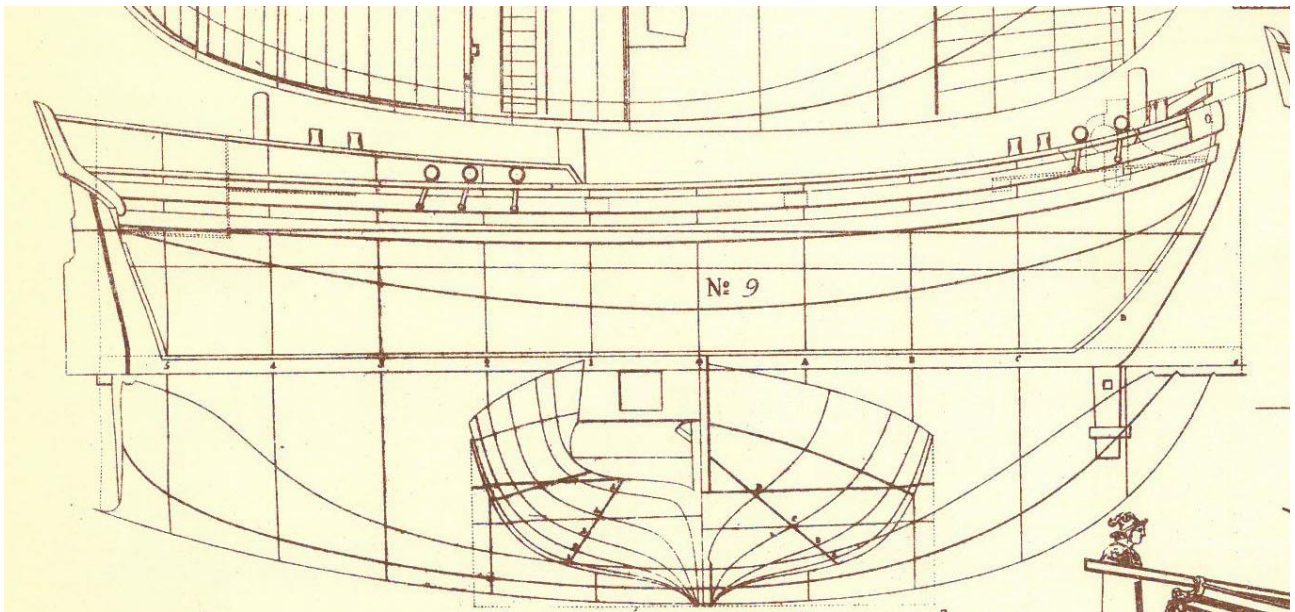
Puunäytteitä sahattiin yhteensä neljästä kohtaa, joista kolme lähetettiin ajoitettavaksi Lundin yliopiston puuanatomian ja dendrokronologian laboratorioon Ruotsiin (näytteet 3-5, ks. liite 1). Lisäksi hylystä otettiin kahdesta kohtaa rivenäyte ulkolaudoituksen välistä (näytteet 1-2). Rivenäytteen analysoi tutkija Krista Vajanto (ks. liite 2).

Ilman puutteen vuoksi havainnointi hylystä jäi suurelta osin vedenalaisvideomateriaalin sekä kuvamateriaalin varaan. Käytännössä olisi ollut hyödyllistä viettää enemmän aikaa kohteella sitä havainnoiden, näin ollen olisi mahdollisesti pystytty tutkimaan enemmän hylyn perän takana sijainneita rakenneosia, jotka olisivat voineet paljastaa enemmän yksityiskohtia perän muodosta ja rakenteesta. Myös keulan irtonaisista rakenneosista olisi voinut tutkia enemmän. Näitä kuitenkin päästiin myös mittaamaan. Hylyn sivuille romahtaneita kylkilankkuja ei kuitenkaan pystytty tutkimaan enempää, jolloin aluksen pohjan ja kylkien suhde jäi tarkemmin havainnoimatta. Loppujen lopuksi aluksen jäänteestä on kuitenkin nyt melko hyvä kuva ja jatkok tutkimukset saattaisivat tuoda lisävaloa laivanrakennusteknisiin ratkaisuihin.

5. Havainnot ja tulkinnat

Kattavimman kuvauksen 1800-luvun talonpoikaisalusten rakennustekniikasta Suomessa on julkaissut Yrjö Kaukiainen teoksessaan *Suomen talonpoikaispurjehdus* (1970). Lähialueille tehdyt matkat, Tukholmaan tai Tallinnaan, voitiin tehdä melko vaatimattomillakin aluksilla mikä johti siihen, että vielä 1800-luvun alussa alukset olivat kannettomia sekä limisaumaan rakennettuja ja muistuttivat kaikin tavoin paitsi kokonsa puolesta saaristolaisveneitä (Itkonen 1926, 37). Suurimpia aluksia kutsutaan asiakirjalähteissä nimellä *skuta* (suom. kuutti). Laivatyypin nimi *skuta* (kuutti) tunnetaan myöhäiskeskiajalta lähtien ja näin kutsuttiin talonpoikaislaivastojen suurimpia aluksia vielä 1810-luvun alussa. 1700-luvulle tultaessa kuutti oli kehittynyt kolmimastoiseksi alukseksi, jossa oli raakapurjeet keula- ja isomastossa sekä varpa⁶- tai latinalaispurje mesanimastossa. (Kaukiainen 1970, 221). Talonpoikaisalusten kantavuus vaihteli 20–40 lästin välillä. Voimasaolevien asetusten mukaisesti yli 50 lästin kantavia avoimia aluksia ei talonpojilla ollut edes lupa käyttää (Jutikkala 1950, 92–93). Suomalaisen halkokuutin piirustukset (Kuva 2.) sisältyvät af Chapmanin 1760-luvulla ilmestyneeseen *Architectura navalis mercatoria*-teokseen (ANM). Tällaisessa aluksessa oli suhteellisen terävä keula- ja peräosa, jotka poikkesivat muista aikakauden kauppa-alusten muodoista.

Chapmanin kuutissa on tasainen perä, jossa peräpeilin alla on ns. vesipeili. Tämä jäi 1800-luvun kuluessa pois käytöstä ja perästä tuli yksinkertainen ja tasainen. Perässä sijaitsee myös kajuutta. Kajuutan edessä ja aivan keulassa on lyhyet kannet, joita tukee sivusuunnassa kaksi palkkia, joiden varaan voitiin sijoittaa kapeat käyntisillat tai kattaa alus irtonaisilla lankuilla. Chapmanin kuvaamassa aluksessa on kolme mastoa, joista keskimäinen on muita pidempi.



Kuva 2. Suomalainen halkokuutti. Yksityiskohta Chapmanin teoksesta *Architectura navalis mercatoria* (1768), taulu LX:9.

Kaukiaisien mukaan tällainen takila on ollut itäsuomalaisissa halkolotjissa, joiden keulamastossa oli raakapurje, isossa mastossa kaksi raakapurjetta ja mesanimastossa kahvelipurje (Kuva 3.). Muutoin itäinen kuutti muistuttaa Chapmanin kuvaamaa, joten kyseessä lienee ollut hyvin yleinen runkotyypin. 1810-luvulle tultaessa Länsi-Suomessa yleistyi kaljaasi-tyyppinen alus, joka syrjäytti kuutin melko nopeasti. Kaljaasi näyttää levinneen käyttöön Satakunnasta käsin, sillä jo v. 1808 olivat Eurajoen laivat järjestään kaljaaseja ja

⁶ Sprii- eli varpapurje on nelikulmainen purje, joka on etureunastaan kiinni mastossa ja joka nostetaan kulumastaan ylös spriitangon avulla.

kuutit kävivät yhä harvinaisemmiksi. Tosin tyyppien välinen ero näyttää koskeneen ainoastaan takilointia, kuutissa oli kolme mastoa kun kaljaasissa niitä oli vain kaksi. Tämä helpotti aluksen käsittelyä ja mahdollisti harvalukuisemman miehistön käytön merimatkoilla. Kuitenkin kuutin runkomuoto (teräväkeulainen ja –peräinen, keskeltä leveä sekä matalasyväyksinen limisaumainen runko) oli taloudellinen rakentaa, se kulki vakaasti ja oli helppo lastata, koska kantta ei ollut. Lisäksi kanneton rakenne mahdollisti suurien lastimäärien kuljettamisen. Erityisesti halkoja Tukholmaan kuljetettaessa oli tällainen kaljaasi tarkoituksenmukainen alus. Laivojen elinikä ei ollut kovin pitkä. Kannettoman, hongasta rakennetun aluksen arvioitiin kestävän noin kahdeksan vuotta, minkä jälkeen se oli lankutettava uudestaan. (Kaukiainen 1970, 221–224). Joka tapauksessa taloudelliset hyödyt olivat perinteisessä alustyyppissä niin huomattavat, että Suomessa talonpoikaisalukset säilyivät limisaumaisina ja ”vanhanaikaisina” todella pitkään ja uusia alustyyppisiä rakennettiin lähinnä porvariston käyttöön (Kaukiainen 1970, 225).



Kuva 3. Itäsuomalainen halkokuutti. Kaikki raa'at voitiin laskea alas kannelle. Atkinson – Walker: "Finland wood barks".

Chapman antaa suomalaisen halkokuutin mitoiksi: pituus (keularangasta perästeeviin) 64 jalkaa, leveys (laitojen ulkopuolelta ulkopuolelle) 25 1/8 jalkaa ja syväys 8 jalkaa⁷. Metreiksi muutettuna mitat ovat: pituus noin 18,9 metriä, leveys noin 7,4 metriä ja syväys noin 2,4 metriä.

Ryöväskeerin hyllyn päämitat ovat pituus noin 18 metriä ja leveys on noin 8-9 metriä. Hylky mitattiin pituussuunnassa viemällä mittanauha keulan puolelle keulasteevin polven ja kölin yhtymäkohtaan ja toinen pää peräpähän viimeisen pohjatukin ylitse. Kyseessä on siis kölilinjan pituus, ja aluksen voidaan olettaa olleen jonkin verran pidempi mitattaessa aluksen yläosassa keula- ja perästeevien ulkopuolille. Molemmissa päissä mittanauhan ulkopuolelle jäi vielä irtonaisia rakenneosia, jotka eivät olleet enää paikoillaan. Myös leveyssuunnassa mitan määrittäminen ei ollut yksiselitteistä – kylkilautoja makaa pohjassa hyllyn vierellä, jotka myös ovat mukana leveysmitassa. Perän ja keulan muodot ovat Ryöväskeerin hyllyssä kapeat ja terävät. Aivan perässä on säilyneenä yksi (perän viimeinen) v:n muotoinen pohjatukki, jonka leveämmän pään kärjet

⁷ mitat ovat Ruotsin jaloissa, 1 jalka = 0,296 metriä.

ovat poikki (mitat: korkeus 70 cm ja suurin leveys 86 cm). Nämä päät kiinnittyivät molemmin puolin laitalankkuihin, jotka ovat vielä paikoillaan – perän terävän muodon voi vielä juuri ja juuri nähdä (Kuva 4). Perän takana makaa pohjassa aluksen sisempi perästeevin L:n muotoinen alaosa, jonka mitat ovat: köliliitoskohdan pituus 20 cm ja rangon korkeus 1,70 metriä.

Kölissä on keulaosassa korotusosa, jonka mitat ovat noin 4,70 m (pituus) x 23 cm (leveys päältä mitattuna) x 23 cm (korkeus). Köli kasvaa hieman perään päin mentäessä niin, että neljän metrin kohdalla se on 35 cm korkea. Hyllyn keulaosan edessä korotusosan alapuolella on nähtävissä lapaliitos, johon keulasteevin polvi on kiinnittynyt. Polvi makaa vielä paikoilleen kaatuneena kölin alla/vieressä. Vähän kauempana keulan edessä makaa sisimmäinen keulasteevi, jonka ulkopuolella on limisaumalankuille tehty urat. Kaikki kylkilankut kiinnittyivät keulasteevin sisäosaan. Lankkujen uria on laskettavissa steevistä yhteensä 10 alhaalta ylöspäin. Tämän jälkeen osa jatkuu vielä, mutta loveukset näyttävät päättyvän. Keulasteevin yläosa on siis jatkunut kylkilankkujen yläpuolelle vielä noin 1,5-2 metriä⁸. Tämä saattaa viitata myös jonkinlaisen keulapakan olemassaoloon, joka on mahdollisesti tasasaumaan rakennettu. Keulasteevin sisäosa on kaareva ja L:n muotoinen – lyhyemmän varren toiselle sivulle on lovettu liitoskohta kölille (osan mitat: liitoskohdan pituus 55 cm ja steeviosan pituus, tai korkeus, noin 3 metriä).

Keulasteevistä laskemalla voidaan päätellä, että Ryöväskerin aluksessa on ollut vähintään 10 kylkilankkukertaa. Laivan sivujen korkeus riippuu lankkukertojen määrän lisäksi yksittäisten lankkujen leveyksistä. Ryöväskerin hyllyllä mitattiin pohjalankku hyllyn yli kulkevan mittanauhan 8 metrin kohdalta, lankun leveys oli 22 cm. Pohjalankut ovat yleisesti tukevampaa tekoa aluksen pohjassa, erityisesti ulkolaudoituksessa sekä vesirajan kohdalla, johon kohdistui suurempi kulutusvoima kuin ylempiin laitalankkuihin. Näin ollen aluksen korkeudesta on näiden tietojen perusteella vaikea päätellä mitään.



Kuva 4. Etualalla perän pohjatukki, jonka molemmin puolin nousevat laitalankut (kuvakaappaus kohdasta 5:44 videolla AK-MA201406:61).

⁸ Mitta on arvioitu veden alla ilman mittanauhaa kuvatusta videosta – vesi vääristää mittoja, joten silmämääräisesti on vaikea olla varma osan pituudesta. Se on kuitenkin noin puolet koko osan pituudesta.

Aluksen pohjalankut oli kiinnitetty kaariin rautanauloin sekä puutapein. Puutappien välitys vaihtelee hyllyn keulaosan (ohuemmissa) kaarissa, mitatut etäisyydet olivat 16 cm – 18 cm – 20 cm. Peräosassa mittanauhassa 8 m kohdalla mitatussa pohjalankussa kiinnityksiä oli käytetty vuorovälein niin että puutappien välinen etäisyys oli tasaisesti 38 cm ja puutappien välissä oli naula. Puutappien halkaisija oli yhteneväinen, noin 3,5 cm. Kaaret olivat keulaosassa (kölin korotusosan kohdalla) 12–20 cm korkeita (paksuja) ja päältä mitattuna 20 cm leveitä.

Kölin korotusosaan on tehty kaksi suurempaa reikää. Keulanpuoleisesta päästä laskien on kohdassa 3,75 metriä soikea tai kuusikulmion muotoinen reikä, jonka mitat ovat 16 cm x 8,5 cm. Reikä on tehty ensimmäiseen ehjänä säilyneeseen pohjatukkiin (kaareen) ja on korotusosan styrrpuurin puolella. Välissä on yksi ehjä pohjatukki ja toinen reikä on kölin korotusosan päässä pohjatukissa, myös hieman styrrpuurin puolella, kuitenkin keskemällä kuin edellinen reikä. Tämä reikä on ”tyhjän päällä”, sillä kölin korotusosa päättyy pohjatukin alla juuri ennen reikää. Soikean reiän mitat ovat: 11 cm x 8 cm. Todennäköisesti reiät on tehty keulan mastorakenteita varten (keulamasto ja keulapuomin tukipuu). Kaarien paksuus vaihtelee näiden reikien kohdalla: keulasta lukien ensimmäisen reiän kohdalla pohjatukin koko on 15 (korkeus) x 20 (leveys päältä) cm. Välissä olevan kaaren mitat vaihtelevat 17–20 cm x 20–21 cm, koska kölin korotusosan kohdalla puu on kulunut paljon ohuemmaksi kuin paapuurin puolella. Viimeisen kölin korotusosan päällä makaavan pohjatukin mitat ovat 12 cm x 20 cm. Näyttäisi kuitenkin siltä, että mastorakenteita tukeneet pohjatukit ovat paksumpia ja tukevatekoisempia kuin näiden keskellä oleva pohjatukki, joka on kölin kohdalta kulunut ohueksi. Tämä on mahdollisesti ollut suunnitelmallinen rakenneyksityiskohta – takilarakenteita tukeneiksi pohjatukeiksi on valikoitu paksumpaa puuta kuin niiden väliin, jossa pohjatukki on ”vain” jäykistänyt aluksen runkoa.

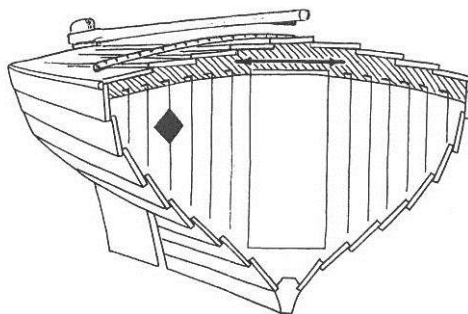
Aluksen takiloinnin jäljittäminen alkaa sen ajoituksen sekä tyyppin selvittämisestä. Rungon muodosta on usein vaikea päätellä takilointia, sillä erityyppisten alusten rungot pysyvät yleensä melko samanlaisina rakennusteknisistä syistä. Aluksen tyyppi määritelläänkin usein sen takiloinnin mukaan. Ryöväskearin hylky saattaa olla aluksesta jälkeen jääneiden rakenneosien perusteella kotimaista (luvialaista?) tekoa oleva kuutti tai kaljaasi. Näiden rungon muoto on käytännöllisesti katsoen sama ja kun vanhasta kuutista siirryttiin uudempaan kaljaasiin, ei tämä muutos Suomessa tuonut runkoon paljon muuta uutta, kuin että kolmesta mastosta siirryttiin kahteen mastoon, jolloin aluksen käsittelyyn tarvittiin vähemmän miehistöä. Ryöväskearin hylystä löytyy kolmaskin mahdollinen maston reikä, aluksen puolivälin jälkeen perän puolella 11,6 metrin kohdalla on paapuurin puoleisessa pohjakaarella suorakulmion muotoinen kolo (ks. kuva 5), jonka mitat ovat 13 cm x 9 cm. Maston muut tukirakenteet ovat kadonneet kokonaan, jos niitä on ollut, näin ollen jäljellä on tämä ”puolikas” mahdollinen maston reikä. Tämä on kaikista kookkain reikä ja sen sijainti sopii isomaston paikkaan. Reiän koko viittaa myös siihen, että isomasto on ollut korkeampi kuin keulan mastorakenteet. Keulamasto on näin ollen ollut lyhyempi sekä ohuempi masto. Keulamaston edessä oleva soikea reikä sijaitsee todella lähellä keulamaston reikää eikä näin ollen todennäköisesti viittaa pystyssä seisovaan mastorakenteeseen, vaan keulapuomin tukirakenteeseen. Aluksen pohjaan on istutettu pystypuu, johon keulapuomin toinen pää on nojannut ja kiinnitetty.



Kuva 5. Hyllyn keskivaiheen jälkeen paapuurin puolella oleva mahdollinen maston reikä. (Kuvakaappaus kohdasta 2:32 videolla AKMA201406:62).

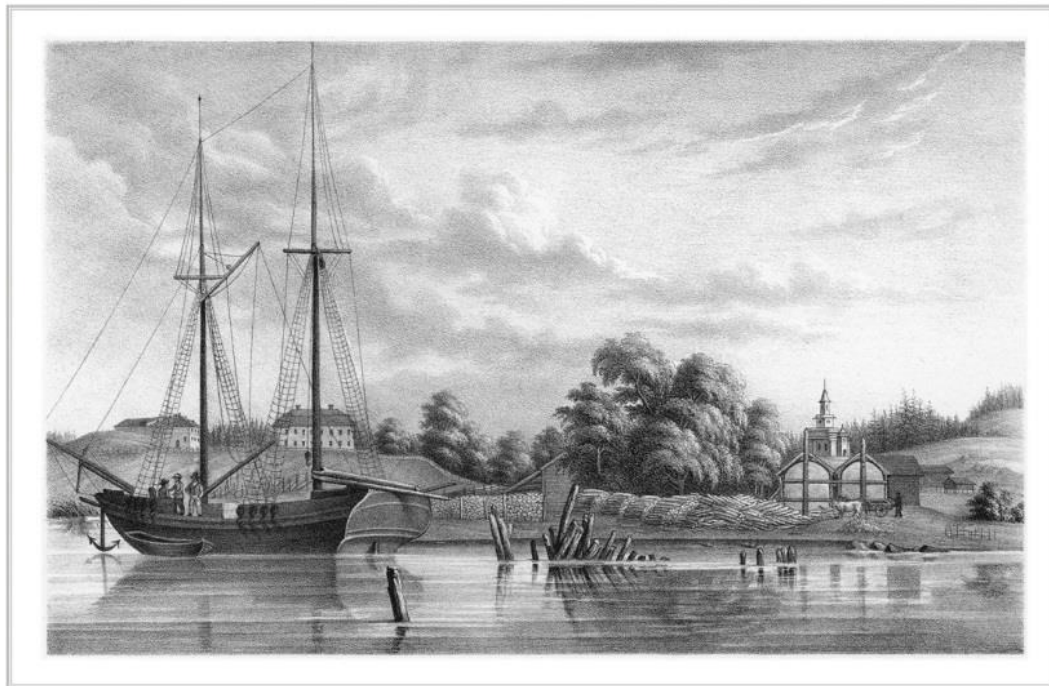
Tällöin Ryöväskerin hyllyssä on etummaisimpana keulapuomi, jonka perässä keulamasto ja keskellä korkea isomasto. Ryöväskerin hyllyn rungon muoto ja rakenne vastaa hyvin Chapmanin kuvaamia linjoja, mutta mahdollisesti kyseessä on jo uudempi alustyyppi, kaljaasi, jossa oli kaksi mastoa keulapuomin lisäksi. Näin ollen mastojen lukumäärästä saadaan myös viitteitä aluksen hyllyn ajoituksesta. Toinen mahdollisuus on, että mesanimasto on kiinnitetty peräkajuutan katolle, jolloin siitä ei jää jälkiä pohjarakenteisiin.

Aluksen hylky on keskiosastaan melko leveä, mikä vielä korostuu kun laitalankkuja on osin romahtanut pohjan viereen palkomaisesti. Pohjan kaaret tai pohjatukit ovat hyvin tukevia, ne ovat läpimitaltaan noin 20 cm. Kaaria on laskettavissa yhteensä 21 kpl, joista osa on siirtynyt paikoiltaan. Perän alueella kaaria puuttuu noin viiden metrin pituudella perästä laskien – johtuisiko tämä aluksen peräkajuutan rakenteista, jolloin perän kaaret korvattiin kajuuttarakenteella, joka olisi jäykistänyt peräosan (ks. kuva 6)? Kuitenkin todennäköisempää on, että kaaret ovat peräosassa kevyempirakenteisia ja näin ollen liikkuneet pois paikaltaan aluksen rungon romahtaessa kuin palko kölin molemmille puolille. Kajuuttarakenne perässä on kuitenkin hyvin mahdollisesti ollut olemassa myös tässä aluksessa. Ryöväskerin alus on rakennettu limisaumaan, mikä tarkoittaa sitä, että sen ”kuori” on rakennettu ensin, jonka jälkeen kaaret on asetettu paikoilleen.



Kuva 6. Rekonstruktiopiirros kannen alla sijainneesta peräkajuutasta. Piirros on tehty vuonna 1922 Turusta löydetyn jahdin peräkajuutan kattolöydön mukaan (Eklund 1989, 49).

Kaiken kaikkiaan Ryöväskerin aluksen hyllyn jäänteet, pohjan muoto, keularangan sekä perärangan muoto, sekä kölin korotusosassa ja peräosan viimeisessä pohjatukissa jäljellä olevat takilan (mastojen) tukirakenteet ja reiät vastaavat melko hyvin Finland framställd i teckningar-teoksessa kuvattua Tykö-alusta (Kuva 7.), joka vastaa takilaltaan myöhempiä kaljaaseja ja on keulan sekä perän muodoiltaan vastaava kuin Chapmanin kuvaamissa aluksissa (Kaukiainen 1970, 223–224: alaviitteet 12 ja 16). Erityisesti takimmainen isomasto on ”oikealla” paikalla aluksen takaosassa. Tämä kuvastaakin varmasti laivanrakennustekniikan kehittymistä 1700-luvulta 1800-luvulle saavuttaessa sekä aivan erityisesti suomalaista laivanrakennustekniikkaa.



J. Knutson

TYKÖ

Kuva 7. Tykö-alus Johan Knutsonin teoksessa Teijo. Finland framställd i teckningar, SLS.

6. Näytteet ja analyysi

Dendrokronologinen ajoitus

Ryöväskerin hylystä sahattiin loppujen lopuksi neljä näytettä, joista kolme otettiin aluksen kaarista (näytteet 3-5) ja neljäs otettiin ainoastaan pyöröpuusta, mikä hylystä tai sen läheltä löytyi. Loppujen lopuksi ajoitukseen Lundin yliopiston dendrokronologian laboratorioon lähetettiin vain kaarista sahatut näytteet (ks. luonnospirros näytteiden sijoittumisesta hylkyyn).

Ajoituksesta ei kuitenkaan saatu varmaa tulosta. Tämä johtuu aluksen kaarina käytettyjen puiden luonnollisesta kaareutumisesta, mikä vaikuttaa vuosirenkasiin. Vuosirenkaat ”vääristyvät” eikä niitä pystytä vertaamaan dendrokronologiseen vertailutaulukkoon. Ryöväskerin aluksesta ei ollut mahdollista tämän kenttätyön puitteissa sahata näytteitä ulkolaudoituksesta useasta syystä. Kenttätyön alkaessa ei osattu varautua tarkoituksenmukaisilla työvälineillä, jotta olisi päästy käsiksi aluksen ulkolaudoitukseen. Toisekseen ilmakompressorin rikkouduttua tähän työhön ei ollut olemassa tarpeeksi ilmaa sukellusäiliöissä. Työ olisi vaatinut enemmän kenttätyöaikaa, kuin nyt oli käytettävissä.

Kaksi näytteistä (3 ja 4) oli mahdollista ajoittaa tuntemattomaan vuoteen X ja X-14. Lundin dendrokronologian laboratorion johtaja Hans Linderson kertoi sähköpostiviestissä⁹, että näytteille olisi löytynyt viitteitä keskiaikaisesta ajoituksesta, mutta hän ei liittänyt tätä mahdollisuutta raporttiin sillä se olisi vain sekoittanut viitteenomaista ajoitustulosta. Näin ollen tästä ”tuloksesta” ei ole mainintaa raportissa ja siihen tuleekin suhtautua erittäin suurella varovaisuudella. Hyllyn pohjan hyvin vankan ulkonäön ja säilyvyyden perusteella sekä siksi, että se sijaitsee erittäin matalassa vedessä, on erittäin epätodennäköistä että se ajoittuisi keskiajalle. Hylky ei ole siis tarpeeksi kulunut ollakseen keskiaikainen.

Viimeistä näytettä numero 5 ei ollut mahdollista ajoittaa. Dendrokronologisen raportin kommentti-osuudessa kuitenkin avataan tulosta hieman. Näytteellä 5 ei ollut minkäänlaista yhteyttä kahteen muuhun näytteeseen, mikä johtaa Lindersonin päättelemään, että kyseessä saattaisi olla korjauspala tai muu vastaava. Näytteestä yksi vuosirengas saattaisi vastata vuotta 1802 ja puun kaatoajankohta saattaa osua vuosille 1810–1830. Puun proveniensi viittaa Karjalaan, mikä tarkoittaa yleisesti Suomen aluetta. Kaikki näytteet ovat mäntyä. Ajoitustulos jää näin ollen hyvin viitteenomaiseksi ja tulevaisuudessa olisi hyvä saada enemmän puunäytteitä ja tällä kertaa pohjalankuista, jolloin ajoitustulosta saataisiin tarkennettua huomattavasti.

Rivenäytteiden analyysi

Ryöväskearin hylystä otettiin kahdesta kohtaa rivenäyte pohjan ulkolaudoituksen välistä (näytteet 1-2, ks. luonnospiirros). Riveeksi kutsutaan laivan ulko- ja/tai sisälaudoituksen väliin työkalulla työnnettyä kuituista materiaalia, joka on tiivistänyt lautojen välit. Rivetyksen jälkeen laudoitus on vielä sivelty tervalla, jotta saumoista saatiin vedenpitävät. 1800-luvulta lähtien tiivisteinä on käytetty yleisesti hampua varsinkin suuremmissa aluksissa, toinen yleinen materiaali on eläimen karva, jota on käytetty tiivisteinä viikinkiajalta lähtien.

Ryöväskearin rivekuitu oli pääosin hyvin säilynyttä eläimen karvaa. Kuitujen pinnalla oli myös huomattavasti likaa, joka tunnistettiin hautatervaksi. Riveenä käytetty karva oli lampaista (mahdollisesti myös vuoha), jotka ovat tuottaneet ns. primitiivisyyppistä villaa. Samanlaista Vajanto on nähnyt 1700-luvun näytteissä (Vajanto 2014). Yksi kuiduista oli musta ja paksu ja saattoi olla hevosen jouhi tai sian harjas. Mahdollisesti jouhi oli peräisin tervan levittämiseen käytetystä sudista tai vastaavasta. Osa kuiduista oli peräisin todennäköisesti karvotuista eläimistä – villa oli irrotettu eläimestä teurastuksen jälkeen kalkilla (myös kalkkijäämiä oli havaittavissa näytteistä).

Näytteestä 2 löytyi myös vaaleita kasvikuituja, jotka Vajanto tunnisti pellavaksi. Rivekuituja peittävästä liakerroksesta tehtiin EDX-mittaus, jossa aineen koostumus saatiin selville. Se sisälsi hiiltä, happea, rautaa, natriumia, alumiinia, piitä, rikkiä, klooria ja kalsiumia, joista kalsium saattaisi olla peräisin taljojen karvomisesta kalkin avulla. FTIR-mittalaitteella¹⁰ hiiliyhdisteet pystyttiin tunnistamaan hautatervaksi. Lisätutkimuksissa olisi varmasti mahdollista selvittää alusten pikeämisessä käytetyn tervan koostumusta ja selvittää sen vastaavuutta Ryöväskearista löydettyyn.

Riveanalyysi paljasti hyvin mielenkiintoisia asioita Ryöväskearin aluksen tiivistämisessä käytetystä materiaalista. Lampaiden villaa, teuraslampaiden villaa sekä pellavakuitujen sekoitusta on käytetty laivan tiivisteinä sellaisenaan, ilman huovutusta tai muunlaista käsittelyä. Villa on likaa ja vettä hylkivää materiaalia ja sellaisenaan tietysti erinomainen tiivistämateriaali. Villaa on kuitenkin täytynyt olla saatavilla runsaasti - kokonaisen laivan tiivistämiseen on varmasti mennyt rekkalastillinen villaa. On kuitenkin huomioitava, että nyt otetut näytteet olivat pieniä otantoja kahdesta kohtaa alusta. Jossain muussa kohdassa pellavan osuus vil-

⁹ Hans Linderson, sähköpostiviesti 20.11.2014

¹⁰ FTIR = fourier transform infrared spectroscopy

laan nähden saattaa olla huomattavasti suurempi. Vajannon havainto primitiivistyyppisen villan käytöstä oli myös kiinnostava, sillä se myöhäistää aluksen ajoitusta 1700-luvulle tai aivan 1800-luvun alkuun. Pienistä rivenäytteistä aukesi myös mahdollisuuksia perinteisten työskentelytapojen avaamiseen – karvotun villan, kerityn villan ja pellavan sekoitus riveeksi on mahdollisesti ollut paikallinen tapa. Nämä tulokset saavat toivottavasti tulevaisuudessa uusia vertailukohteita lisätutkimusten myötä uusilla talonpoikaisalusten hyllyillä.

7. Yhteenveto

Museoviraston Arkeologisten kenttäpalveluiden meriarkeologit tutkivat Luvian ulkosaariston Ryöväskerin saaren rantavedessä sijaitsevaa aluksen hylkyä (muinaisjäännostunnus on 1721) viiden päivän ajan heinäkuussa 2014. Hyllyllä tehtiin koekaivaus, jonka aikana sen rakenteita kaivettiin esiin pohjasedimentistä dokumentoinnin helpottamiseksi. Hylky dokumentoitiin videokuvaamalla ja valokuvaamalla sekä mittaamalla ja siitä piirrettiin luonnospiirros. Hylystä otettiin dendrokronologiset ajoitusnäytteet, jotka analysoitiin Lunnissa dendrokronologian laboratoriossa Ruotsissa. Ajoitustulokset jäivät kuitenkin hyvin viitteellisiksi, sillä puunäytteitä ei saatu sellaisista kohdista, jossa puun kasvu olisi ollut suoraa. Viitteellinen ajoitus yhdestä näytteestä oli 1800-luvun alkupuoli. Hylystä otettiin myös rivenäytteet ulkolaudoituksen välistä kahdesta kohtaa, näytteet analysoi FM Krista Vajanto. Näytteiden perusteella aluksessa käytetty tiiviste oli lampaan villaa ja pellavakuituja.

Ryöväskerin hylky on mahdollisesti paikallista tekoa oleva talonpoikaisalus, kaljaasi. Hyllyn rakenneosien perusteella oli mahdollista päätellä keulassa sijainneen keulapuomi, keulamasto sekä aluksen keskiosan peräpuolella korkea isomasto. Aluksen päämitat vastaavat 1700-luvun lopulla dokumentoituja talonpoikaisaluksen mittoja, jota vastaa myös aluksen pohjan muoto. Jatkotutkimukset hyllyllä paljastaisivat varmasti lisätietoja talonpoikaisalusten rakennustekniikasta, myös uusien dendrokronologisten näytteiden ottaminen ja analysointi toisi lisävalaistusta kohteen ajoitukseen.

Lähteet ja kirjallisuus

internet-lähteet

Atkinson J., Walker J. A picturesque representation of the manners, customs, and amusements of the Russians...: in 3 vols. – London, 1803-1804. <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/26-atkinson-j-walker-j-a-picturesque-representation-of-the-manners-customs-and-amusements-of-the-russians-in-3-vols-london-1803-1804> [avattu 3.12.2014].

Zacharias Topelius skrifter. Finland framställd i teckningar. SLS.

<http://www.topelius.fi/index.php?p=pictures&language=fin> [avattu 25.11.2014].

Julkaisemattomat lähteet

Alopaeus, Harri 1990: Raportti Ryöväskarin ”Liitupiippu”-hyllyn inventoinnista 02.06.-90. Arkeologinen keskusarkisto, Museovirasto, Helsinki.

Linderson, Hans 2014: Dendrokronologisk analys av ett skeppsvrak nordost om Rövarskär i Luvia skärgård, södravästra Finland. Nationella laboratoriet för vedanatomi och dendrokronologi, rapport nr. 2014:67. Arkeologinen keskusarkisto, Museovirasto, Helsinki.

Salonen, Seppo 1991: Sukellusraportti 30.11.1991. Satakunnan museon arkisto, Pori.

Salonen, Seppo ja Rätty, Jouko 1992: Satakunnan Museon ja Satakunnan Merihistorian Seura ry:n meriarkeologinen tutkimus on sujunut v. 1991...: 1. Luvia, Ryöväskeeri, Junnunloukko. Arkeologinen keskusarkisto, Museovirasto, Helsinki.

Vajanto, Krista 2014: Raportti Luvian hyllyn rivenäytteistä 1 ja 2. Arkeologinen keskusarkisto, Museovirasto, Helsinki.

Kirjallisuus

af Chapman, F.H.: Architectura navalis mercatoria. Magdeburg 1957.

Eklund, Hans 1989: Roslagens skutor. Från fiskeskär till Stockholms vedkajer. Atlantis AB.

Itkonen, T.I. 1926: Suomen kansanomaiset veneet. Suomen Museo XXXIII (1926), s. 34–57.

Jokipii, Mauno 1960: Luvian talonpoikaispurjehduksesta ja laivanvarustuksesta Ruotsin vallan aikana. Luvia lahden parttalt. Satakunnan nuorisoseuran liiton julkaisuja V. Luvia-seor, Pori, 97–109.

Jokipii, Mauno 1974: Satakunnan historia IV. Satakunnan talouselämä uuden ajan alusta isoonvihaan. Satakunnan maakuntaliitto r.y.

Jutikkala, Eino 1950: Suomen talonpoikaispurjehtijat ja heidän aluksensa Ruotsin ajan lopussa. Historiallinen aikakauskirja 1950, Helsinki, 85–94.

Kaukiainen, Yrjö 1970: Suomen talonpoikaispurjehdus 1800-luvun alkupuoliskolla. Historiallisia tutkimuksia LXXIX. Suomen historiallinen seura. Helsinki.

Wahlroos, Lasse 1993: Luvialaisista kalastuspaateista 1800–1970, II osa. Satakunnan merihistorian seuran julkaisu 1/1993. Pori.

Wahlroos, Lasse 1994: Luvian rannikon asutushistoriasta 1700–1950. Kotiseutuyhdistys Luvia Seor ry:n julkaisu 1/1994. Ikaalinen.

Wahlroos, Lasse 2004: Luvian merenkulun historia. Kotiseutuyhdistys Luvia Seor ry, Pori.

Valokuva- ja videoluettelo

Kuvan numero	Aika	Kuvaaja	Aihe	Kuvatyyppi
AKMA201406:1	8.7.2014	Riikka Alvik	Ejektoria laitetaan toimintakuntoon	digi
AKMA201406:2	8.7.2014	Eeva Vak-kari	Ejektoria pumppu ja letkusto paikoillaan rannassa	digi
AKMA201406:3	8.7.2014	Eeva Vak-kari	Ejektoria pumppu ja letkusto paikoillaan rannassa, hyllyn keula merkitty punaisella troolipallolla ja perä taaemmalla valkoisella koholla	digi
AKMA201406:4	8.7.2014	Eeva Vak-kari	Sukeltaja hyllyllä, kuvaussuunta Ryöväskeirin rannasta itäkoilliseen	digi
AKMA201406:5	8.7.2014	Eeva Vak-kari	Työmaa Ryöväskeirin rannassa	digi
AKMA201406:6	8.7.2014	Eeva Vak-kari	Hyllyn sijaintipaikka Junnunloukko -lahden suulla, hyllyn keula merkitty punaisella troolipallolla	digi
AKMA201406:7	8.7.2014	Eeva Vak-kari	Ryöväskeirin Junnunloukko -lahti, punainen troolipallo hyllyn keulan kohdalla	digi
AKMA201406:8	9.7.2014	Kauko Nurmi	Kenttätöiden henkilökunta	digi
AKMA201406:9	9.7.2014	Riikka Alvik	Hylky pinnasta kuvattuna, paapuurin puolen kaaria keulan lähellä	digi
AKMA201406:10	9.7.2014	Riikka Alvik	Hylky pinnasta kuvattuna, paapuurin puolen kaaria hyllyn keskiosassa	digi
AKMA201406:11	9.7.2014	Riikka Alvik	Hylky pinnasta kuvattuna, paapuurin puolen kaaria hyllyn keulan lähellä	digi
AKMA201406:12	9.7.2014	Riikka Alvik	Hylky pinnasta kuvattuna, hyllyn keskiosaa	digi
AKMA201406:13	9.7.2014	Riikka Alvik	Hylky pinnasta kuvattuna, hyllyn keskiosaa	digi
AKMA201406:14	9.7.2014	Riikka Alvik	Hylky pinnasta kuvattuna, hyllyn keskiosaa	digi
AKMA201406:15	9.7.2014	Riikka Alvik	Hylky pinnasta kuvattuna, keskiosa keulassa, mahdollisesti kaksi maston paikkaa	digi
AKMA201406:16	9.7.2014	Riikka Alvik	Hylky pinnasta kuvattuna, keula	digi
AKMA201406:17	9.7.2014	Riikka Alvik	Hylky pinnasta kuvattuna, keula	digi
AKMA201406:18	9.7.2014	Riikka Alvik	Hylky pinnasta kuvattuna, keula	digi
AMA201406:19	9.7.2014	Riikka Alvik	Työmaa Ryöväskeirin rannassa, hyllyn keulan tuntumassa oikeanpuoleinen punainen troolipallo, vasemmanpuoleinen troolipallo ejektoria käyttävän sukeltajan kohdalla	digi
AMA201406:20	9.7.2014	Riikka Alvik	Hyllyn sijaintipaikka, troolipallo ejektoria käyttävän sukeltajan kohdalla, kuvaussuunta noin SW-NE	digi
AMA201406:21	9.7.2014	Riikka Alvik	Hyllyn sijaintipaikka, taustalla kaljaasi Ihana, troolipallo ejektoria käyttävän sukeltajan kohdalla, kuvaussuunta noin SW-NE	digi
AKMA201406:22	9.7.2014	Eeva Vak-kari	Sukeltaja lähdössä viemään mittanauhoja hyllylle	digi
AKMA201406:23	9.7.2014	Riikka Alvik	Hyllyn sijaintipaikka, taustalla kaljaasi Ihana, troolipallo ejektoria käyttävän sukeltajan kohdalla	digi
AKMA201406:24	10.7.2014	Riikka Alvik	Pyöröpuu, josta otettu puulajinäyte (näyte 7), jonka jälkeen palautettu hylkyyn paikoilleen	digi
AKMA201406:25	10.7.2014	Riikka Alvik	Pyöröpuu, josta otettu puulajinäyte (näyte 7), jonka jälkeen palautettu hylkyyn paikoilleen	digi

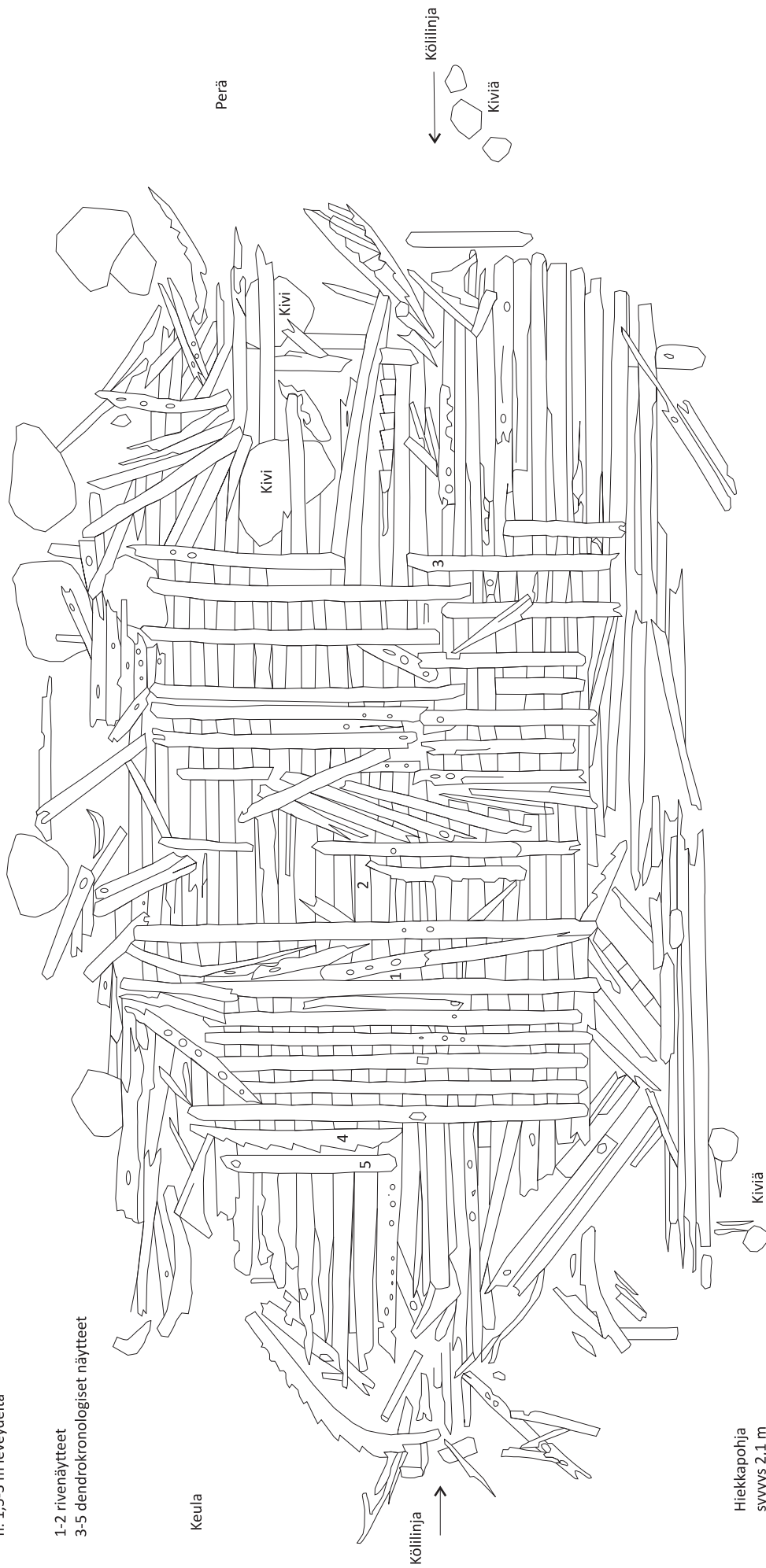
AKMA201406:26	10.7.2014	Riikka Alvik	Pyöröpuu, josta otettu puulajinäyte (näyte 7), jonka jälkeen palautettu hylkyyn paikoilleen	digi
AKMA201406:27	10.7.2014	Riikka Alvik	Pyöröpuu, josta otettu puulajinäyte (näyte 7), jonka jälkeen palautettu hylkyyn paikoilleen	digi
AKMA201406:28	10.7.2014	Riikka Alvik	Pyöröpuu, josta otettu puulajinäyte (näyte 7), jonka jälkeen palautettu hylkyyn paikoilleen	digi
AKMA201406:29	10.7.2014	Riikka Alvik	Pyöröpuu, josta otettu puulajinäyte (näyte 7), jonka jälkeen palautettu hylkyyn paikoilleen	digi
AKMA201406:30	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaari ennen dendrokronologisen näytteen (näyte 4) sahaamista	digi
AKMA201406:31	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaari ennen dendrokronologisen näytteen (näyte 4) sahaamista, kaassa puutappeja ja naulanreikiä	digi
AKMA201406:32	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaari ennen dendrokronologisen näytteen (näyte 4) sahaamista, kaassa puutappeja ja naulanreikiä	digi
AKMA201406:33	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaari ennen dendrokronologisen näytteen (näyte 4) sahaamista, kaassa puutappeja ja naulanreikiä	digi
AKMA201406:34	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaari ennen dendrokronologisen näytteen (näyte 4) sahaamista, kaassa puutappeja ja naulanreikiä	digi
AKMA201406:35	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaari ennen dendrokronologisen näytteen (näyte 4) sahaamista, kaassa puutappeja ja naulanreikiä	digi
AKMA201406:36	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaari ennen dendrokronologisen näytteen (näyte 4) sahaamista, kaassa puutappeja ja naulanreikiä	digi
AKMA201406:37	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaari ennen dendrokronologisen näytteen (näyte 4) sahaamista, kaassa puutappeja ja naulanreikiä	digi
AKMA201406:38	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaari ennen dendrokronologisen näytteen (näyte 4) sahaamista, kaassa puutappeja ja naulanreikiä	digi
AKMA201406:39	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaari, josta sahattu dendrokronologista analyysiä varten näyte 3	digi
AKMA201406:40	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaari, josta sahattu dendrokronologista analyysiä varten näyte 3	digi
AKMA201406:41	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaari, josta sahattu dendrokronologista analyysiä varten näyte 3, tapinreikä	digi
AKMA201406:42	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaari, josta sahattu dendrokronologista analyysiä varten näyte 3, tapinreikä	digi
AKMA201406:43	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaari, josta sahattu dendrokronologista analyysiä varten näyte 3, kaaren luonnonväärä pää	digi
AKMA201406:44	10.7.2014	Riikka Alvik	Poikkileikkaus kaaresta, josta sahattu dendrokronologista analyysiä varten näyte 3	digi
AKMA201406:45	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaaren pää, josta sahattu dendrokronologista analyysiä varten näyte 5	digi
AKMA201406:46	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaaren poikkileikkaus, josta sahattu dendrokronologista analyysiä varten näyte 5	digi
AKMA201406:47	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaaren pää, josta sahattu dendrokronologista analyysiä varten näyte 5	digi
AKMA201406:48	10.7.2014	Eeva Vakari	Dendrokronologista näyettä 4 sahataan	digi
AKMA201406:49	10.7.2014	Riikka Alvik	Dendrokronologinen näyte 4, poikkileikkaus	digi
AKMA201406:50	10.7.2014	Riikka Alvik	Dendrokronologinen näyte 4, poikkileikkaus	digi

AKMA201406:51	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaari, josta otettu dendrokronologinen näyte 4	digi
AKMA201406:52	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaari, josta otettu dendrokronologinen näyte 4	digi
AKMA201406:53	10.7.2014	Riikka Alvik	Kaari, josta otettu dendrokronologinen näyte 3, poikkileikkaus	digi
AKMA201406:54	10.7.2014	Riikka Tevali	Kaari, josta sahattu dendrokronologinen näyte 5, sen takaa poistettu kaari näytteen 4 ottamista varten, sijainti: keula sb-puoli	digi
AKMA201406:55	10.7.2014	Riikka Tevali	Kaari, josta sahattu dendrokronologinen näyte 5, sen takaa poistettu kaari näytteen 4 ottamista varten, sijainti: keula sb-puoli	digi
AKMA201406:56	10.7.2014	Riikka Tevali	Rivenäytteen ottopaikka (näyte 2), hyllyn keskiosassa sb-puolella	digi
AKMA201406:57	10.7.2014	Riikka Tevali	Kaari, josta sahattu dendrokronologinen näyte 3, sijainti: kölilinjan tuntumassa, peräosassa	digi
AKMA201406:58	10.7.2014	Riikka Tevali	Rivenäytteen ottopaikka (näyte 1), sijainti: kölilinjan tuntumassa hyllyn keskiosassa	digi
AKMA201406:59	10.7.2014	Riikka Tevali	Rivenäytteen ottopaikka (näyte 2), sijainti: hyllyn keskiosassa, sb-puoli	digi
AKMA201406:60	10.7.2014	Riikka Tevali	Mahdollinen maston paikka, suunnilleen kölilinjalla	digi
AKMA201406:61	9.7.2014	Riikka Tevali	Yleiskuvaa hylystä puhdistuksen loppuvaiheessa	video
AKMA201406:62	10.7.2014	Riikka Alvik	Yleiskuvaa hylystä mittojen kanssa puhdistuksen loputtua	video
AKMA201406:63	10.7.2014	Riikka Alvik	Yleiskuvaa hylystä mittojen kanssa puhdistuksen loputtua	video
AKMA201406:64	10.7.2014	Riikka Tevali	Näytteenottokohdat 1-5 merkittyinä hylkyyn, video kuvattu näytteenoton jälkeen	video

Puhdistettu ejektorin avulla
köllinjaa pitkin väli 1-11 m
n. 1,5-3 m leveydeltä

Kivikkoranta

1-2 rivenäytteet
3-5 dendrokronologiset näytteet



Hiekkapohja
syvyys 2,1 m

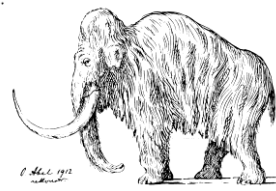
18 m

LUVIA RYÖVÄSKERI id. 1721 Dokumentointi 7-11.7.2014	Luonnospiirros
PIIRROS Eeva Vakkari 2014	Suuntaa-antava MK 1:100
	MUSEOVIRASTO ARKEOLOGISET KENTTÄPALVELUT



LUND UNIVERSITY

DEPARTMENT OF QUATERNARY GEOLOGY
KVARTÄRGEOLOGISKA AVDELNINGEN
HANS LINDERSON



7 november 2014

Nationella Laboratoriet för Vedanatomi och Dendrokronologi, rapport nr 2014:67
Hans Linderson
DENDROKRONOLOGISK ANALYS AV ETT SKEPPSVRAK NORDOST OM
RÖVARSKÄR I LUVIA SKÄRGÅRD, SÖDRAVÄSTRA FINLAND

Uppdragsgivare: Riikka Tevali, Arkeologiska fälttjänster, Museiverket, PL 913, 00101 Helsingfors
Finland. riikka.tevali@nba.fi tel. +358 40 128 6208

Område: SW Finland (Luvia), N61°23.546' E21°25.254 **Prov nr:** 55719-55721 **Antal sågprov:** 3
Dendrokronologiskt objekt: Skeppsvrak, 3 spant och perästeevi prov 1

Resultat:

Dendro-Id	Prov nr,	Trädslag	Antal år; (antal radier annan än 2)	Splint (Sp) Bark (B) Vank. (W)	Datering av yttersta års- ring i provet	Beräknat Fällningstid V=Vinterhalvår E=efter	Trädets egenålder Bedömn. ±15
55719	3	Tall	174;3	Sp c58, W	X	V X/X+1	200
55720	4	Tall	80	Sp 29, ej W	X-14	Som ovan ±	120
55721	5	Tall	75	Sp 42, ej W	Ej daterad	Se kommentarer	100

Kommentarer till den dendrokronologiska analysen

Luvia Ryöväskeeri (Rövarskär) id 1721

Det går tyvärr inte att få en säker absolut datering på de tre undersökta proverna. Prov 3 och 4 dateras inbördes enligt tabellen ovan, år X är ett specifikt år, dock okänt. Prov 4:s yttersta årsringsserie upphör således 14 år tidigare än prov 3. Prov 5 har inget dendrokronologiskt samband med de två övriga, trots att det ligger alldeles intill prov 4. Detta utesluter inte att det tillhör vraket, möjligen en indikation på att den har en avvikande historik. Bästa dateringsförslag för prov 5 är att årsring 75 motsvarar år 1802 och ett fällningsår 1810-1830, proveniens Karelen.

Jag rekommenderar att dateringsuppgifterna inte betraktas som säkra dateringar utan används som stöd för framtida fältarbete då man på marinarkeologiska grunder, kan anta eller förskasta ovanstående påstående. Allra bästa rekommendationen är att ta nya dendrokronologiska prover från andra virkesstycken, gärna bordläggningsplank* med många årsringar. Kostnaderna för dessa prover till vårt laboratorie insända, inom ett år, är endast provkostnaden (900 Skr/prov + eventuell moms).

*Bordläggningen (även däckbrädor, mast och annat långsträckt virke) består vanligtvis av rakvuxet virke, vars årsringsvariation huvudsakligen är orsakat av vädret ("klimatet"), spanten kan många gånger vara böjt vuxet då framkommer en variation på årsringsbredden som orsakas lokalt i trädet. Många gånger är det bra att komplettera med spantvirke eftersom där kan förekomma virkets ytkaraktärer såsom vankant, splint, vilket gör att man kan undvika en så kallad "efterdatering" (*terminus post quem*). Detta är nu avklarat, se splintangivelsen i tabellen.

Beskrivning av tabellen ovan

”Dendroidentitetsnummer”, är en unik identitet för varje prov hanterade på laboratoriet.

”Antal år”, årsringar som är analyserade i vissa fall har det inte varit möjligt att mäta årsringsbredden, då har årsringarna räknats, vilket har markerats med ”+n”.

I samma kolumn förekommer någon gång noteringen ”ew” eller ”lw” dessa termer härrör från engelskans early wood (vårved) och late wood (sommarved) och beskriver graden av den yngsta/sista årsringens utveckling. Detta indikerar att virket är avverkat på sommaren.

”splint, vankant, bark” indikerar hur många årsringar som saknas i provet. Förutsatt att provet går att datera och man har vankant eller bark i provet så får man en årsexakt datering (extrema undantag finns). ”nära vankant” uppges när det finns indikationer om detta, till exempel i fältanteckningar eller om en sågskiva följer en naturlig kurvatur i rundvirket. Om vankant (den rundade avslutningen av virket där barken har försvunnit) saknas och splinten syns kan man beräkna fällningsåret med hjälp av splintstatistiken för olika trädslag och förhållanden. Vanligtvis används 17 ± 7 år på ek och en mer varierad bild på tall med en maximal variation på ± 20 år. Saknas splinten (”ej sp”) anges en så kallad ”efterdatering” (*terminus post quem*). Virket får då en äldsta möjliga datering. Teoretiskt kan virket vara hur ungt som helst men mer troligt handlar det om upptill några tiotal år senare avverkning än angivna efterdatering. Detta diskuteras vanligtvis i rapporten.

”Datering av yttersta årsring i provet”, är alltid årsexakt vid en datering. Om provet inte kan korsdateras med en daterad dendrokronologisk serie anges ”ej datering”. Detta uppträder oftast vid ett litet årsringsantal (unga/snabbvuxna/kraftigt nedbrutna träd), udda trädslag (i Sverige är ek och tall bäst), för få prover från den undersökta konstruktionen, störd tillväxt etc.

”Beräknat fällningsår” här görs en beräkning utifrån dateringen av den yttersta årsringen i provet och hur många årsringar som beräknas saknas i provet. Felmarginalen som anges täcker mer än 95 procent av proverna. Finns barken eller vankanten kvar på provet ges dateringen påföljande vinterhalvår om inga andra noteringar har gjorts. Vinterhalvåret avser trädets viloperiod så att ingen årsringsbildning sker i stamvirket, viloperioden påbörjas normalt i augusti och pågår till maj söder om Norrlandsgränsen (ungefär Dalälven). Stamvirkets viloperiod blir succesivt längre mot fjällens trädgräns.

I kolumnen längst till höger har trädets egenålder noterats.

Analyskostnad:

Objektskostnad	4000:-
Provkostnad (3 * 900 kr)	2700:-
Förtur 35% * 6700 = 2345	2300:-

Belopp att betala (exklusive moms): **9000:-**

Om kompletterande prover insänds för analys inom ett år, debiteras endast provkostnaden.

Faktura framställs senare av Lunds Universitet.

Mätresultaten kommer att bevaras på laboratoriet och utnyttjas i universitetets forskning.

Proverna kommer att ingå i RAÄ´s arkiv och förvaltas av laboratoriet.

Rapporter och andra skrifter angående de dendrokronologiska resultaten tas tacksamt emot.

Med hälsning och önskan om fortsatt samarbete.

Hans Linderson, Laboratorieföreståndare

Lunds Universitet

Laboratoriet för Vedanatomi och Dendrokronologi, Sölvegatan 12, 223 62 Lund

E-post: Hans.Linderson@geol.lu.se

Tel: 046-2227891 (mobil)

Raportti Luvian hyllyn rivenäytteistä 1 ja 2

FM Krista Vajanto, krista@vajanto.net

Kuvia julkaistaessa on ilmoitettava kuvauspaikka: Nanomicroscopy Center Aalto University.

Yleiskuvaus näytteistä

Tutkittavan olleet rivenäytteet toimitettiin tutkittavakseni märkinä muovipusseissa, joissa oli myös vettä. Riveet olivat silminnähtävien hyväkuntoisia ja kiinteitä, eikä vedessä ei ollut havaittavissa katkenneita irtokuituja. Riveet olivat yleissävyltään tummanruskeita, mutta seassa oli myös hyvin vaaleita kuituja. Rive 2 oli sisältä musta. Kooltaan **rivenäyte 1** oli 12x4 cm ja **rivenäyte 2** 15x4 cm. Useassa kohdassa riveissä oli punaruskeita pilkkuja - ilmeisesti ruosteen värjäymiä.

Selkeää kuitujen suuntautumista ei ollut havaittavissa, mutta ei myöskään huovuttumista. Kuidut oli aikoinaan pakattu yhteen isompina tuppoina ilman mekaanista huovutuskäsittelyä. Tekstiilijäänteitä, kuten kankaanpaloja, huopaa tai lankaa ei löytynyt – kuidut saattoivat siten olla ensimmäistä kertaa käytössä.

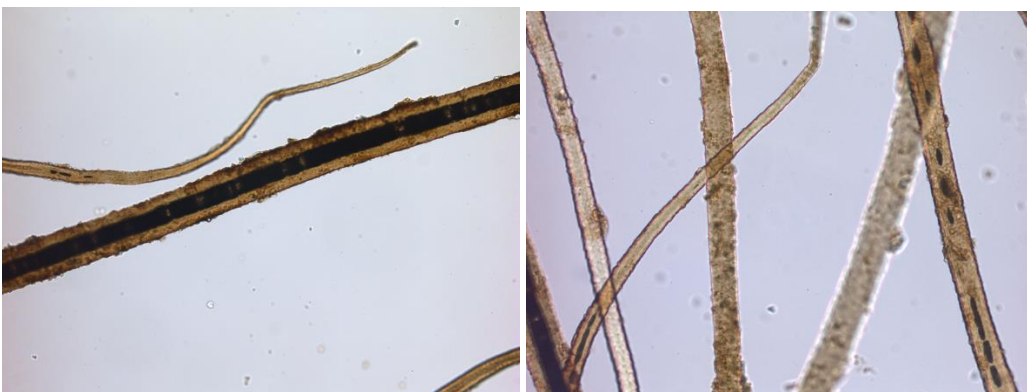
Havainnot läpivalomikroskoopilla

Eläinkuidut

Pienistä kuitunäytteistä tehtiin ensin vesipreparaatit, joissa todettiin pääosa kuiduista hyväkuntoiseksi eläinkarvaksi. Kuitujen pinnalla oli huomattava kerros likaa (sedimenttiä tai tervaa), mistä syystä näytteistä tehtiin vielä kestopreparaatit entellaanin avulla. Näissä näkyvyys on parempi.



Vasemmalla hyvin likaisia ja medullallisia kuituja näytteestä 1 (20x). Oikealla 10x suurennos.



Vasemmalla kuidun kärki (10x). Oikealla kuitujen suomuja sekä katkonaista medullaa (10x)

Eläinkuidut vaihtelivat paksuudeltaan 15,5 ja 200 mikrometrin (μm) välillä. Hyvin monet kapenivat kärkeä kohden erittäin ohuiksi, mutta paksunivat sitten karkeiksi medullallisiksi kuiduiksi. Medulla on kuidun sisällä oleva ontelo, joka oli tutkittavana olleissa näytteissä hyvin tyypillinen löydös. Pääosin kuidut olivat karkeaa karvaa (30–50 μm), mutta joukossa oli myös päällyskarvaa (60–90 μm) sekä ohuita kuituja (15,5 μm). Osassa kuituja medulla oli katkonainen – samanlaista olen löytänyt mm. 1700-luvun lampaanvilloista.

Osassa eläinkuiduista pystyi näkemään kuitua peittäneen suomukerroksen. Tämä näkyi erityisesti medullattomissa kuiduissa. Nämä saattavat olla lammasta, kuten katkenneita medulloja sisältäneetkin. Eläinkarvojen seassa saattaa myös olla vuohen karvoja, mutta selkeitä vuohelle tyypillistä suomurakennetta ei löytynyt.



Vasemmalla mahdoll. jouhi tai harjas (5x), villakuidun pää (10x) ja leikattua villaa (10 x).

Näytteestä 2 löytyi yksi hyvin paksu eläinkuitu, joka oli voimakkaasti pigmentoitunut. Kuitu on ollut alun perin joko tummanruskea tai musta. Kuidun paksuus oli 200 μm , eikä mitään kiharuutta ollut näkyvissä. Tämä saattaisi olla esimerkiksi hevosen jouhi tai sian harjas.

Lisäksi näytteessä oli kuituja, joissa näkyi juuri. Nämä ovat luultavasti karvotuista eläimistä – eli karva oli irrotettu esim. kalkilla teurastuksen jälkeen. Mukana oli myös leikattua villaa. Tämä voi olla joko kerinnästä tai sitten leikattu teurastuksen jälkeen. Nämä villakuidut ovat joko lammasta tai vuolta.

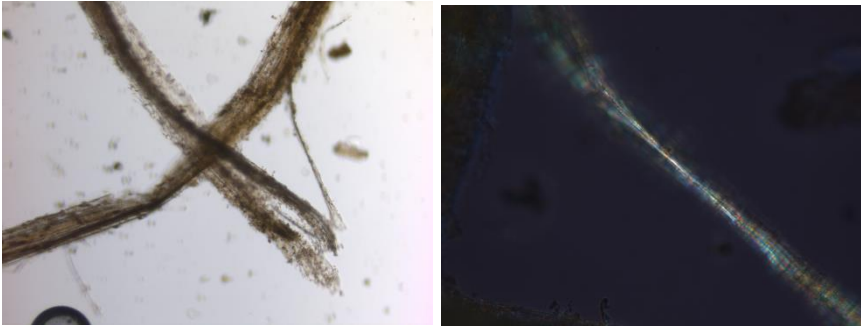
Näytteissä oli mukana myös ilmeisesti levärihmoja, jotka näkyivät vihreäpilkkuisina nauhoina kuitujen seassa.



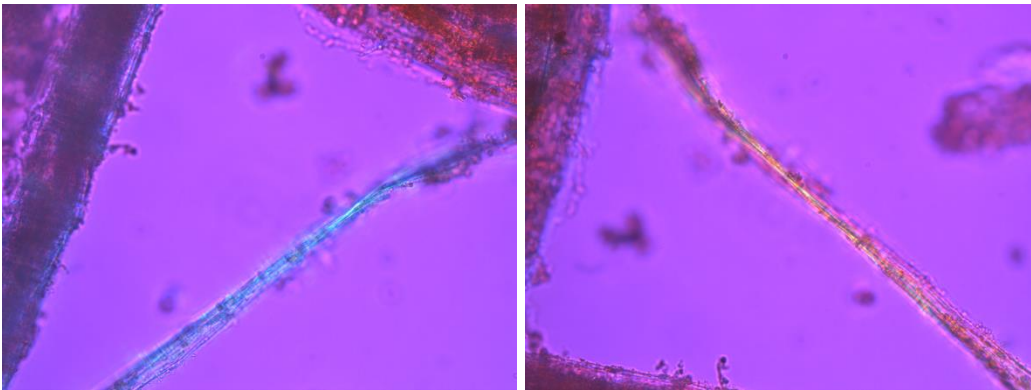
Eläinkuituja ja levärihma (10x).

Kasvikuidut

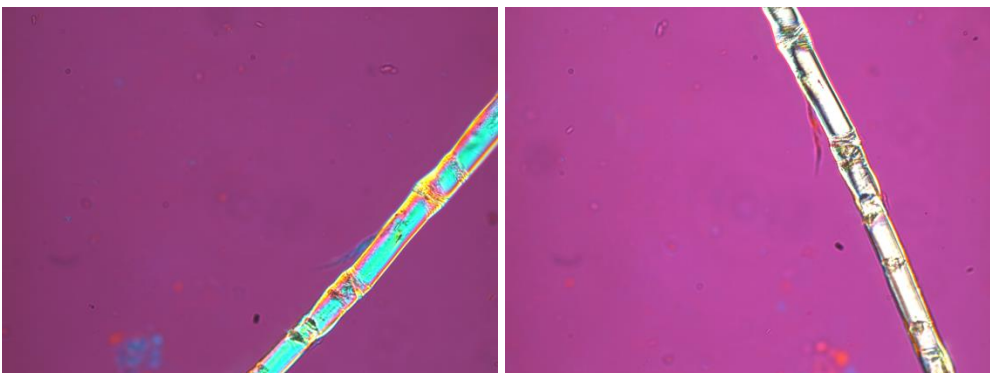
Näytteestä 2 löytyi vaaleita kuituja, jotka mikroskoopilla varmistuivat kasvikuiduiksi. Nämä olivat selvästi huonommassa kunnossa kuin eläinkuidut. Kuiduille tehtiin ns. Herzogin polarisaatiotesti, jonka avulla pyrittiin selvittämään ovatko kuidut pellavaa, hamppua vai nokkosta. Referenssiaineiston avulla (jonka lainasi ystävällisesti kasvikuiduista graduaan tekevä Jenni Suomela) pystyi päättelemään, että kasvikuidut olivat pellavaa, sillä Luvian kuidut muuttivat väriään kuten referenssikuidut. Hampulla ja nokkosella värinmuutos olisi ollut päinvastainen.



Vasemmalla kasvikuituja (10x). Edellisen kuvan ohuin kuitu vasemmanpuoleisessa kuvassa polarisoivassa valossa täysaaltolevyn ollessa 0-asennossa (40x).



Vasemmalla kasvikuitu z-suuntaisesti käännettynä - kuitu on sininen (40x). Oikealla sama kuitu s-suuntaisesti käännettynä - kuitu on keltainen (40x). Täysaaltolevy lounais-koillisuunnassa.

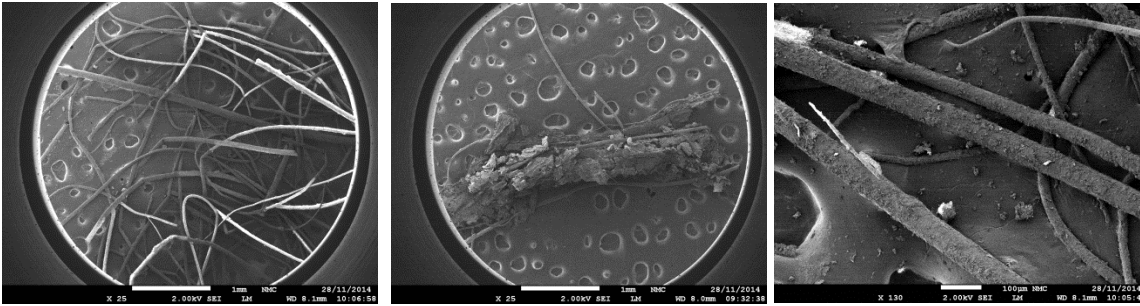


Vasemmalla pellava referenssi (40x), samoin oikealla (40x). Kuitujen värinmuutos (sininen ja keltainen) kuten Luvian kuiduissa.

Havainnot elektronimikroskoopilla (SEM, scanning electron microscope)

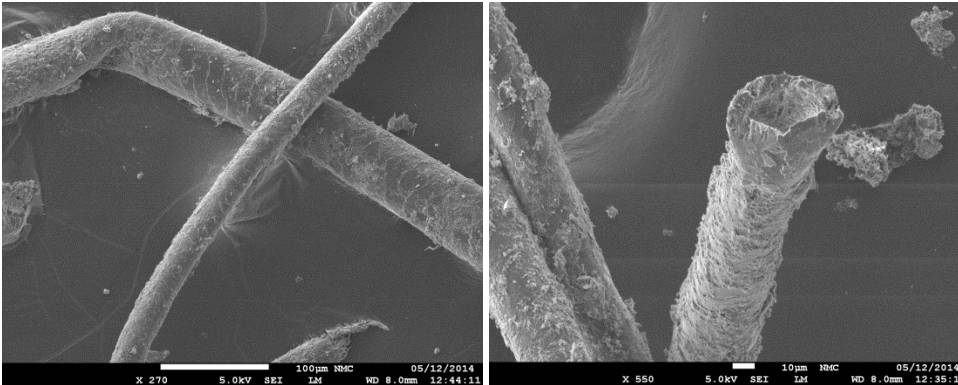
Eläinkuitujen hyvän kunnan vuoksi näytteet kuivatettiin huoneilmassa SEM-kuvausta varten. Eläinkuiduissa suomujen pintarakenne näkyy (teoriassa) SEMillä paremmin kuin läpivalomikroskoopilla ja siten eläinlajin tunnistaminen on varmempaa. Kasvikuiduilla pintarakenne on niin samanlainen, että SEM-kuvaus ei tuo yleensä lisäinformaatiota. Lisäksi kasvikuidut pystyttiin tunnistamaan polarisaatiomikroskoopilla. Kuivista kuidusta otettiin 2-3 mm:n pituisia näytteitä, jotka asetettiin kaksipuolisen hiiliteipin päälle. Hiiliteippi liimattiin grafiitinapille ja lopulta näyte pinnoitettiin hiilellä.

Rivenäytteessä 1 havaittiin kuitujen pintaa kauttaaltaan peittänyt kontaminaatiokuorrutus.



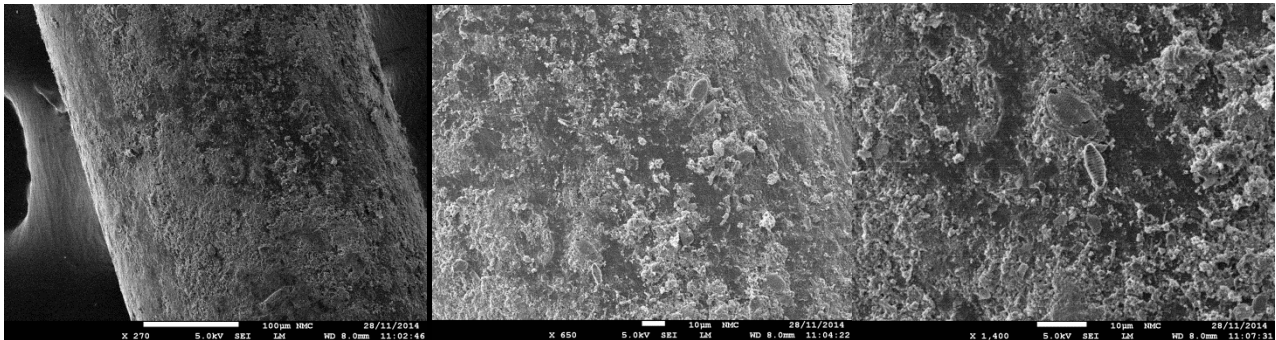
Vasemmallalla yleiskuva rivenäytteen 1 kuiduista. Oikealla yksityiskohta likaisista kuiduista.

Näytteen 2 karvat olivat puhtaampia ja suomurakenne pystyttiin kuvaamaan. Kuidut lienevät lampaanvillaa. Medullalliset paksut kuidut näkyvät ”mehupillimäisinä” onttoina kuituina.



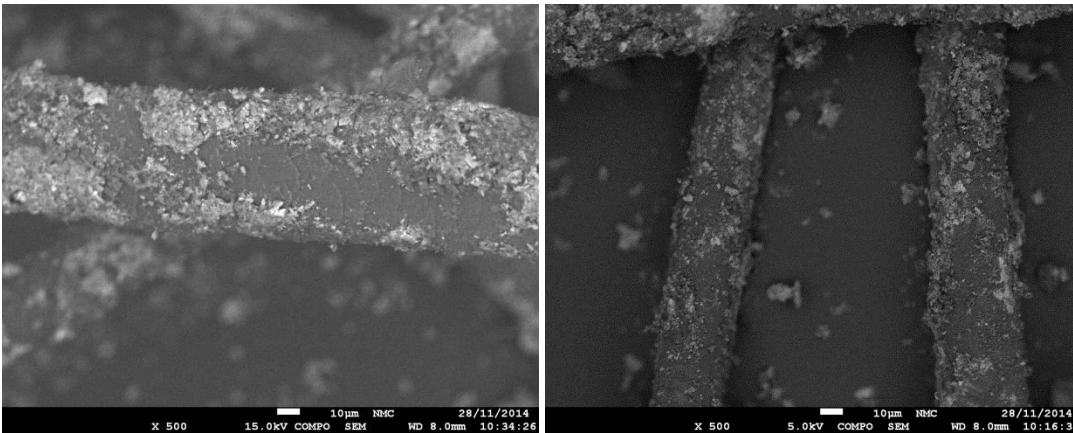
Vasemmallalla lampaan alusvillaa (ohut kuitu) ja päällysvillaa (paksu kuitu). Oikealla medullallinen päällysvillan kuitu.

Paksu eläinkuitu (jouhi/harjas) näytteestä 2 oli myös töhnän peitossa. Suomurakenteita ei näkynyt, joten eläinlajin identifioiminen jää epävarmaksi. Pinnalla näkyi pieniä palleroita (itiöitä? levää?) ja ehkä piilevää.



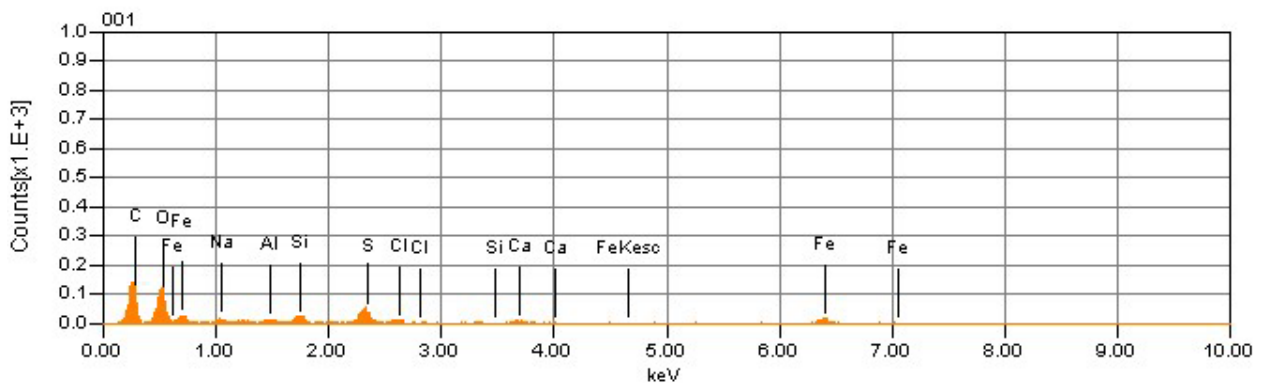
Vasemmallalla paksu eläinkuitu, oikealla pinnan yksityiskohtia (mm. piilevä).

Käyttämällä backscattering detektoria saatiin rivenäytteen 1 kuitujen päällä olevasta kontaminaatiokerroksesta enemmän yksityiskohtia näkyville. Tällä menetelmällä saatiin myös kuitujen suomuja esiin vähemmän likaisesta kohdasta.



Vasemmalla yksittäinen paksu kuitu, joka lienee lampaan päällysvillaa. Oikealla lian peittämiä villakuituja.

EDX-mittauksen mukaan kuidun likakerros riveessä 1 seuraavia aineita. Hiiltä, happea, rautaa, natriumia, alumiinia, piitä, rikkiä, klooria ja kalsiumia. Spektristä voi päätellä, että näytteessä on luultavasti suolaa (NaCl) sekä hiekkaa (Al ja Si). Hilyille lienee tyypillistä raudan ja rikin kumuloituminen (Fe ja S). Kalsium voisi liittyä esimerkiksi taljojen karvomiseen kalkin (CaO) avulla tai olla jonkinlaista kontaminaatiota ympäristöstä. Villalle tyypillisiä aineita ovat C, O ja S – tämän lisäksi hiiltä on tullut näytteen valmistuksen yhteydessä.

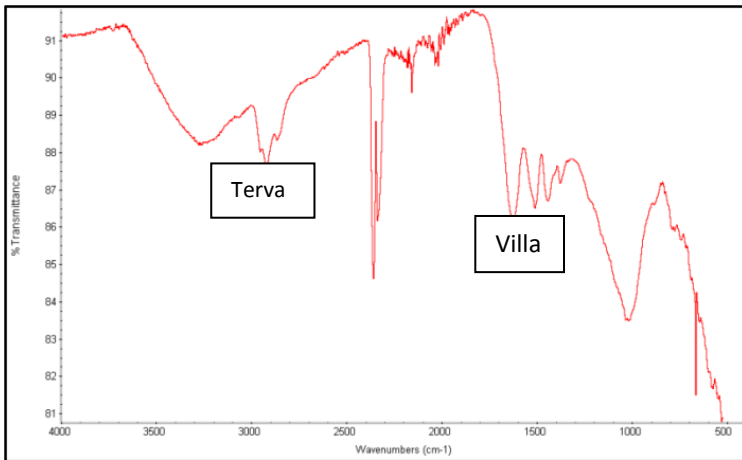


Alkuaineet jakautuivat seuraavasti massaprosenttien (ms %) mukaan kuidussa rivenäytteessä 1:

Kemiallinen merkki	Alkuaineen nimi	pitoisuus (ms %)
C	hiili	45.50
O	happi	32.45
Na	natrium	1.86
Al	alumiini	0.99
Si	pii	1.69
S	rikki	5.05
Cl	kloori	1.23
Ca	kalsium	1.51
Fe	rauta	9.75

Havainnot yhdisteistä FTIRillä (Fourier transform infrared spectroscopy)

Näytteestä 2 mitattiin spektri FTIR-mittalaitteen avulla. Mittauksessa havaittiin hiiliyhdisteitä sekä villalle tyypilliset aminohappopiikit. Hiiliyhdisteet pystyttiin referenssispektrin avulla tunnistamaan hautatervaksi.



Päätelmät

Rivenäytteissä oli pääosin eläinkarvoja sekä myös kasvikuituja. Eläinkarvat oli todennäköisesti osittain teurasjätettä ja karvottu juurineen esim. kalkin avulla. Osa kuiduista oli leikattua villa, joka voi olla joko elävästä tai teurastetusta eläimestä. Karvat olivat lammasta, joka on tuottanut ns. primitiivistyyppistä villaa. Tämä sisältää sekä hienoa alusvillaa että karkeaa, medullallista, päällysvillaa. Lisäksi näytteessä oli ehkä karkeaa vuohen karvaa, sillä osa kuiduista oli hyvin suorita. Tekstiilijäätteitä ei löytynyt eikä merkkejä huovuttamisesta. Kuidut olivat todennäköisesti ensimmäistä kertaa käytössä ja ilmeisesti sellaista materiaalia, joka oli liian karkeaa tekstiilien valmistukseen.

Eläinkuitujen lisäksi näytteissä oli pellavaa. Pellava oli karkeaa ja heikosti puhdistettua. Esimerkiksi langan valmistamiseen tarkoitettu kuitu olisi luultavasti ollut hienompaa ja pidemmälle puhdistettua. Kasvikuidut olivat selvästi heikommassa kunnossa kuin eläinkuidut. On mahdollista, että kasvikuituja on ollut aiemmin enemmän, mutta ne ovat hajonneet eläinkuituja nopeammin.

Näytteestä 2 löytyi yksi jouhi tai harjas. Koska tämä oli aivan näytteen pinnalla, on mahdollista, että tämä liittyisi esimerkiksi jonkinlaiseen pensseliin. FTIR-analyysin perusteella näytteessä 2 olikin hautatervaa.

On tärkeä muistaa, että kuitujakauma edustaa tilannetta vain tutkittujen näytteiden kohdalla – toisesta kohtaa laivaa tilanne voi olla erilainen kasvikuittujen hyväksi. Kokonaisen laivan tilkitsemiseen menee valtava määrä kuitumateriaalia. Onkin mahdollista, että kuitumateriaali on jo alun perin ollut laadultaan epätasaista. Koska tilkkeitä joutuu ehkä myös joskus korjaamaan, voi kuitumateriaali vaihdella tästäkin syystä eri puolilla laivaa.

SEM-EDX alkuaineanalyysin mukaan kuituja peittävässä likakerroksessa oli suolaa, hiekkaa ja rautaa, joka sopii meressä olleelle hyllylle. SEM kuvissa näkyi myös leväitiöitä ja piilevää.