

# SUBZONE

Juhtinahka -projekti  
Juktenskobbenin hyllyn kenttätö  
12.-15.5.2018

## Raportti



Immi Wallin

## Yhteenveto

Kirkkonummen Juktenskobben- hyllyllä tehtiin esinenosto, jossa kaksi nahkavuotarullaa nostettiin osana Juhtinahka-projektia. Tämä kenttätyö suoritettiin 12.-15. toukokuuta 2018 ja siihen osallistui SubZone Oy sekä Museovirasto ja Helsingin Yliopisto. Juktenskobben -hylky sijaitsee Kirkkonummen Porkkalassa Mickelskärin saariryhmän itäpuolella Juktenskobben luodon pohjoispuolella paikassa Lat: 59° 59,1779' Lon: 24° 37,4094' (ETRS89/WGS84).

Kenttätyön tavoitteena oli dokumentoida esinenoston kohta hyllystä ennen nostoa, nostaa kaksi nahkarullaa ja lopuksi dokumentoida nostopaikka hyllyllä. Työ liittyi Mikko Huhtamiehen johtamaan Helsingin Yliopiston Juhtinahka -projektiin, jossa selvitetään 1700-luvun venäläistä juhtinahkakauppaa.

Juktenskobben -hylky on uponnut 1700-luvun jälkimmäisellä puoliskolla ja se on nyt 28 metrin syvyydessä (max 30m, min 24m). Kyseessä on puurunkoinen alus, jonka pituus on noin 22 metriä ja leveys 6,3 metriä. Alus on rakennettu vuoden 1767 jälkeen sen mastonkengästä löytyneen kolikon perusteella.

Työn tavoitteissa onnistuttiin ja kaksi nahkakääröä nostettiin. Nahkakääröt kuljetettiin Museoviraston konservointilaboratorioon. Nostoalue videoitiin ennen nostoa ja noston jälkeen. Myös itse nosto tapahtuma dokumentoitiin videokuvauksella.

## Sisältö

Yhteenveto.....	2
Sisältö .....	3
Johdanto .....	4
Tekniset tiedot.....	5
Hylkyalue ja ympäristö .....	7
Kenttätyö.....	9
Referenssit.....	18

## Johdanto

Juktenskobben -hylky sijaitsee Kirkkonummen Porkkalassa Mickelskärin saariryhmän itäpuolella Juktenskobben luodon pohjoispuolella paikassa Lat: 59° 59,1779'N Lon: 24° 37,4094'E (ETRS89/WGS84). Hyllyn muinaisjäännösrekisteritunnus 2302.

Hyllyssä havaittiin olevan nahkarullia jo sen löydyttyä vuonna 2002, jolloin siitä tehtiin hylkyilmoitus Kenneth Kaspin toimesta. Sukellusseura H2O:n raportin mukaan hylky on löytynyt vuonna 1999. Museoviraston toimesta hyllylle tehtiin kaksi tarkastussukellusta vuonna 2002 hylkyilmoituksen jälkeen. Sukellusseura H2O on dokumentoinut hylkyä vuonna 2003. Hylky on tuolloin erittäin tarkasti mitattu ja piirretty ja dokumentoinnista on kattava raportti. Museoviraston tarkastusraportit löytyvät

Museoviraston muinaisjäännösrekisterissä ([www.kyppi.fi/to.aspx?id=112.2302](http://www.kyppi.fi/to.aspx?id=112.2302)) hylky kuvataan seuraavasti: Puurunkoisen aluksen hylky, joka on noin 22 metriä pitkä ja 6,3 metriä leveä. Alus on ollut ilmeisesti tylppäkeulainen ja tasaperäinen. Hyllyn peräosa on hajonnut. Hyllyn pohjaosa on näkyvissä keskilaivaan asti. Kansi on suurimmaksi osaksi poissa, mutta keskilaivan keulapuolella on edelleen jäljellä kannen osia. Samalla alueella näkyy lastina olleita nahkavuotakääröjä ja puutynnyreitä. Oikea kylki on keskilaivan keulapuolelta revennyt irti ja siirtynyt hyllyn viereen alarinteeseen. Kyljenkappaleesta lähtee kaksiosainen masto kohtisuoraan ulos alarinteeseen. Hylkyalueella on kolme ankkuria. Kaikki ankkurit sijaitsevat hyllyn keulan alueella, joista yksi on hajonneena hyllyn sisälle ja kaksi muuta ovat keulan molemmin puolin pohjassa. Aluksen rakentamisajankohtaa voi päätellä mastonkengästä löytyneen rahan perusteella; raha on löyty vuonna 1767. Raha on Suomen merimuseon esinekokoelmassa numerolla SMM072003.

Juktenskobben hyllyllä tehtiin esinenosto, jossa kaksi nahkarullaa nostettiin osana Juhtinahka-projektia. Tämä kenttätyö suoritettiin 12.-15. toukokuuta 2018 ja siihen osallistui SubZone Oy sekä Museovirasto ja Helsingin Yliopisto. Kenttätyön tavoitteena oli dokumentoida esinenoston kohta hyllystä ennen nostoa, nostaa kaksi nahkarullaa ja lopuksi dokumentoida nostopaikka hyllyllä. Työ liittyi Mikko Huhtamiehen johtamaan Helsingin Yliopiston Juhtinahka -projektiin, jossa selvitetään 1700-luvun venäläistä juhtinahkakauppaa.

## Tekniset tiedot

Muinaisjäännösrekisteritunnus:	2302
Lupanumero:	Yhteistyössä Museoviraston kanssa
Kunta:	Kirkkonummi
Nimi:	Juktenskobben
Koordinaatit (ETRS89/WGS84):	Lat: 59° 59,1779'N Lon: 24° 37,4094'E
Tutkimuksen ajankohta:	12.-15. toukokuuta 2018
Tutkittu alue:	100 m <sup>2</sup>
Yritys:	SubZone Oy, Museovirasto ja Helsingin Yliopisto
Vastuuarkeologi:	Riikka Alvik, Museovirasto
Raportti:	SubZone Oy
	Luovutettu: Museovirasto, Riikka Alvik ja Helsingin Yliopisto, Mikko Huhtamies

## Henkilöstö:

Riikka Alvik – vastuuarkeologi, kenttätöön suunnittelu ja nostettujen esineiden kuljetus

Mikko Huhtamies – historioitsija, projektin johtaja

Immi Wallin – kenttätöön johtaja, kenttätöön suunnittelu, sukeltaja

Kari Hyttinen – sukeltaja, videokuvaus

Timo Laaksonen – sukeltaja

Pasi Lammi – sukeltaja

Toni Nevalainen – sukeltaja

Sanna Paukku – sukeltaja

Jouko Peltonen – sukeltaja

Santeri Suominen – sukeltaja, videokuvaus

Tekniset välineet / kalusto:

Tutkimusalus Yoldia (Kuva 1)

Pituus 12,2 m

Leveys 4 m

Syväys 1,7 m

Paino 19 T

Moottori Doosan L136 147kW Heavy Duty

VHF Marine Radio (2), EBIRB, AIS A-Class, Radar (4kW antenna), DGPS, Autopilot Robertson AP-35, Depth Sounder (100-200 kHz), Simrad Side Scan Sonar (400/900 kHz), Side Scan Sonar DSME Sonar Beam UTech S-150S 400kHz ja vinssi, jossa 200m teräskaapelia, kansinosturi Hiab 250, pelastuslautta 10 pers., hengitysilmakompressori, hengityskaasun sekoitussysteemi (Trimix)

Vedenalaiset kamerat

Sony a7s ja Nauticam kotelo, 12mm linssi

Sony a7sII ja Easydive Leon Wi kotelo, 16mm linssi

GroPro Hero4 ja Hygofot kotelo

Valot

2x15000LM Keldan

2x100w led Northern Light Scuba

2x300w led Northern Light Scuba

Sukellusvälineet

Kullakin sukeltajalla oli kuivapuku ja joko suljetunkierron- tai avoimenkierron sukelluslaitteet.



## Hylkyalue ja ympäristö

Juktenskobben hylky sijaitsee Mickelskärin saariryhmän itäpuolella, Porkkalanniemen itäpuolella, Suomenlahdella, Itämeressä, 1,46 meripeninkulmaa Bylandetin tulenjohtotornista suuntaan 104,2 (Kuva 2 ja 3) Porkkalan kunnan alueella.

Hylkyalue alkaa muutama metri Juktenskobben saaren rannasta alas 24 metrin syvyyteen asti viettävästä kalliosta ulospäin, pohjoiseen. Syvyys hyllyn ympäristössä on 24-32 metriä. Juktenskobben on ulkoluoto ja alue on avoin ja alttiina kaikille tuulille, paitsi lännenpuoleisille tuulille.

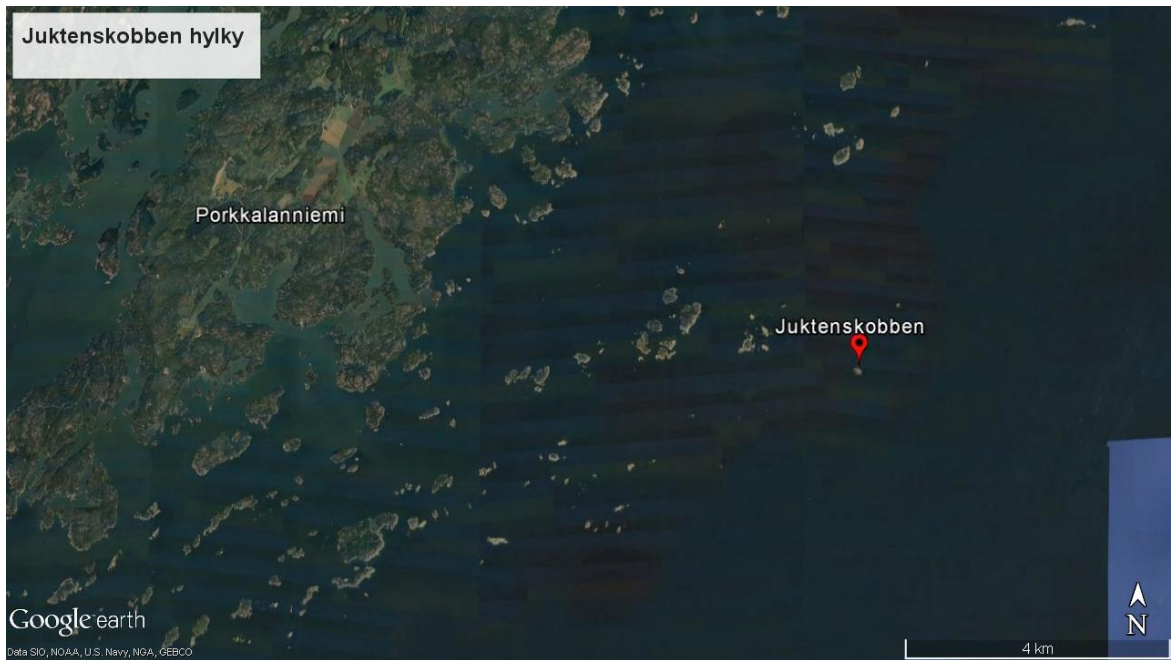
Pohja on savea ja soraa. Kovan kerroksen päällä on kerros pehmeää sedimenttiä.

Hylkyalueella pohjalla on yleensä luonnonvaloa. Leväkukinnan aikaan, kuten esinenoston aikana, pohjalla on hyvin vähän luonnonvaloa. Kasvillisuus hyllyllä on vähäistä. (Havainnot sukeltaessa hyllyllä.)

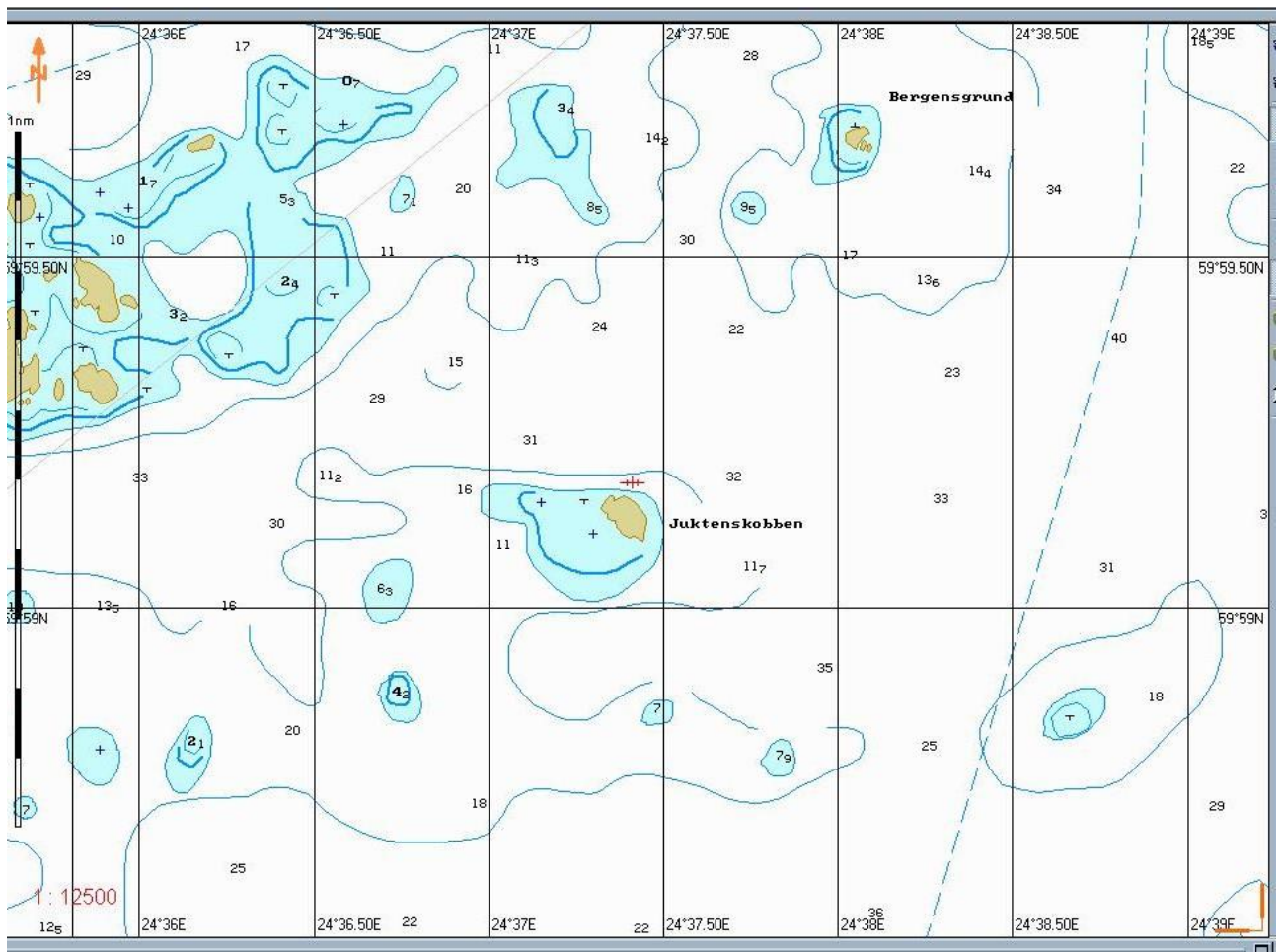
Murtoveden suolapitoisuus Suomenlahdella, Porkkalan alueella, kesällä, 24-30 metrin syvyydessä, on tyypillisesti noin 6,5 ‰. Hylkyalue on pysyvän halokliinin yläpuolella, joten vesimassa sekoittuu täyskierron aikana. Veden lämpötila vaihtelee vuodenaikojen ja vuosien välillä. Pintaveden lämpötila on tammikuussa tyypillisesti lähellä jäätymispistettä -0,3 °C ja elokuussa 15 °C. Hylkyalueella, 24-30 metrin syvyydessä, vesi on kylmimmillään maaliskuussa ollen 1-2 °C ja lämpimimmillään syyskuun aikana ollen 7-8 °C. (Pekka Alenius, Kai Myrberg and Alexei Nekrasov, 1998)

Virtaus hylkyalueella on vähäistä vuoden ympäri. Ahtojäät eivät yllä hylkyyn 24 metrin syvyyteen.





Kuva 2. Juktenskobben hylyn sijainti. Kartta: Google Map, Immi Wallin.



Kuva 3. Juktenskobben hylyn sijainti merikortilla. Kartta: Transas, Immi Wallin.



## Kenttätyö

Juktenskobben hyllyllä tehtiin esinenosto, jossa kaksi nahkarullaa nostettiin osana Juhtinahka-projektia. Tämä kenttätyö suoritettiin 12.-15. toukokuuta 2018 ja siihen osallistui SubZone Oy sekä Museovirasto ja Helsingin Yliopisto. Kenttätyön tavoitteena oli dokumentoida esinenoston kohta hylystä, nostaa kaksi nahkarullaa ja lopuksi dokumentoida nostopaikka hyllyllä. Työ liittyi Mikko Huhtamiehen johtamaan Helsingin Yliopiston Juhtinahka -projektiin, jossa selvitetään 1700-luvun venäläistä juhtinahkakauppaa.

12.5.2018

Tutkimusalus RV Yoldia, kapteenina Immi Wallin, ajettiin Helsingin Herttoniemestä Porkkalan Merikylän satamaan aikaisin aamulla, jossa sukeltajat ja varusteet lastattiin alukseen. Mukaan tulivat Kari Hyttinen, Pasi Lammi, Timo Laaksonen ja Sanna Paukku. Juktenskobbenille on Porkkalan Merikylästä noin 8 mpk ja matka kohteelle kesti noin tunnin. Kohteelle saavuttiin klo 15:10. Sääolosuhteet olivat erittäin hyvät, täysin tyyntä ja aurinkoista. Pintaveden lämpötila oli 7,5 °C.

Ensimmäinen tehtävä kohteella oli paikallistaa hylky ja laittaa siihen merkkipoiju. Seuraavaksi paikallistettiin hylkyalueen pohjoispuolelle vuonna 2003 Merivartioston asentama poijupaino. Kaivonrengaspaino sijaitsi noin 45 metrin päässä hylystä paikassa 59.59,20N 24:37,60E.

Ensimmäisellä sukelluksella kaksi sukeltajaa, Pasi Lammi ja Timo Laaksonen, kiinnittivät poijuköyden painoon. (Taulukko 1. Sukellukset kohteella.) Sukeltajat ilmoittivat näkyvyyden olevan noin 1 metri ja veden värin tummaa. Sukeltajat havaitsivat painolla köysivyyhden, joka saattaisi olla turvallisuusriski. Köysivyyhti päätettiin poistaa seuraavana päivänä.

Alus kiinnitettiin poijuköyteen, jolloin sukeltaminen kohteelle sujuisi ilman aluksen siirtelyä. Sukeltajat siirtyivät alukselta pinnalla hyllylle laitetulle merkkipoijulle ja laskeutuivat hyllylle käyttäen merkkipoijun köyttä referenssinä.

Toinen sukellus 12.5. oli ennalta määritellyn esinenostoalueen dokumentointi videokuvaamalla. Kuvauksen suoritti Kari Hyttinen ja valaistuksen hoiti Toni Nevalainen. Sanna Paukku oli kolmantena sukeltajana havainnoiden ympäristöä ja turvaten Hyttisen ja Nevalaisen työskentelyä.

Merkkipoiju poistettiin hyllyltä ja kohteelta lähdettiin takaisin Porkkalan Merikylään klo 18:15 ja satamaan saavuttiin klo 19:30.

13.5.2018

Lähtö Porkkalan Merikylästä kohteelle klo 9:30 sään ollessa täysin tyyni ja aurinkoinen. Mukana Immi Wallin, Kari Hyttinen ja Pasi Lammi.

Hyllylle laitettiin merkkipoiju ja alus kiinnitettiin kiinnityspoijuun. Ensimmäisellä sukelluksella kaksi sukeltajaa, Kari Hyttinen ja Pasi Lammi, irrottivat köysivyyhden poijupainolta ja toivat sen pintaan. Köysivyyhti nostettiin alukseen. Sukellus jatkui esineiden nostoalueen videokuvaamisella ja merkkipoijun painon siirtämisellä nostettavien nahkakääröjen läheisyyteen. Sukeltajat havaingoivat näkyvyyden olevan hieman parempi kuin edellisenä päivänä, noin 1,5m.

Samat sukeltajat tekivät toisen sukelluksen 1h 50 min pinta-ajan jälkeen, jolloin jatkettiin videokuvausta (kuva 4).

Hylkyaluetta kaiutettiin sukellusten jälkeen ja kohti satamaa lähdettiin klo 14:55. Porkkalan Merikylään saavuttiin klo 15:40.



Kuva 4. Sukeltajat ja Juktenskobbenin luoto. Kuva: Immi Wallin, SubZone.

14.5.2018

Miehistö vaihtui Immi Wallinia lukuun ottamatta ja mukaan tulivat sukeltajat Jouko Peltonen ja Santeri Suominen sekä arkeologi Riikka Alvik Museovirastosta ja projektinjohtaja Mikko Huhtamies Helsingin Yliopistolta. Alukseen lastattiin esinenostossa tarvittavat astiat sekä käsittely- ja pakkausvälineet.

Lähtö kohteelle klo 10:47 ja matkan aikana valmisteltiin esinenostossa tarvittavaa kalustoa. Kohteelle saavuttaessa klo 11:40 kiinnityttiin poijuun. Sääolosuhteet olivat edelleen erittäin hyvät; tyyntä ja aurinkoista. (Kuva 5)



Kuva 5. Sääolosuhteet olivat suotuisat koko kenttätöiden ajan. Ruutukaappaus videosta, Kuvaaja Santeri Suominen, SubZone.

Sukelluksen tavoite oli nostaa kaksi nahkakääröä ennalta määritetystä kohdasta. Kolme sukeltajaa, Immi Wallin, Jouko Peltonen ja Santeri Suominen, kuljettivat muovisen roska-astian, joka toimi nostoastian, pinnalla hyllyn merkkipoijulle. Nostoastia ja sukeltajat laskeutuivat hallitusti hyllylle. Wallin paikansi nostettavat kaksi nahkakääröä ja siirsi ne nostoastiaan (Kuva 6). Peltonen ja Suominen pitivät nostoastiaa paikallaan ja kiinnittivät kannen niin, etteivät nahkakääröt päässeet putoamaan noston aikana. Nostoastiaan kiinnitettyyn nostosäkkiin laitettiin ilmaa niin, että se oli vedessä neutraali. Nosto tapahtui hallitusti päästämällä ilmaa nostosäkistä nousun aikana (Kuva 7). Pinnalla nostosäkkiin lisättiin ilmaa ja astia kuljetettiin pinnassa kolmen sukeltaja voimin alukselle (Kuva 8). Nostoastia sisältöineen nostettiin alukseen kansinosturin avulla. (Kuva 9)



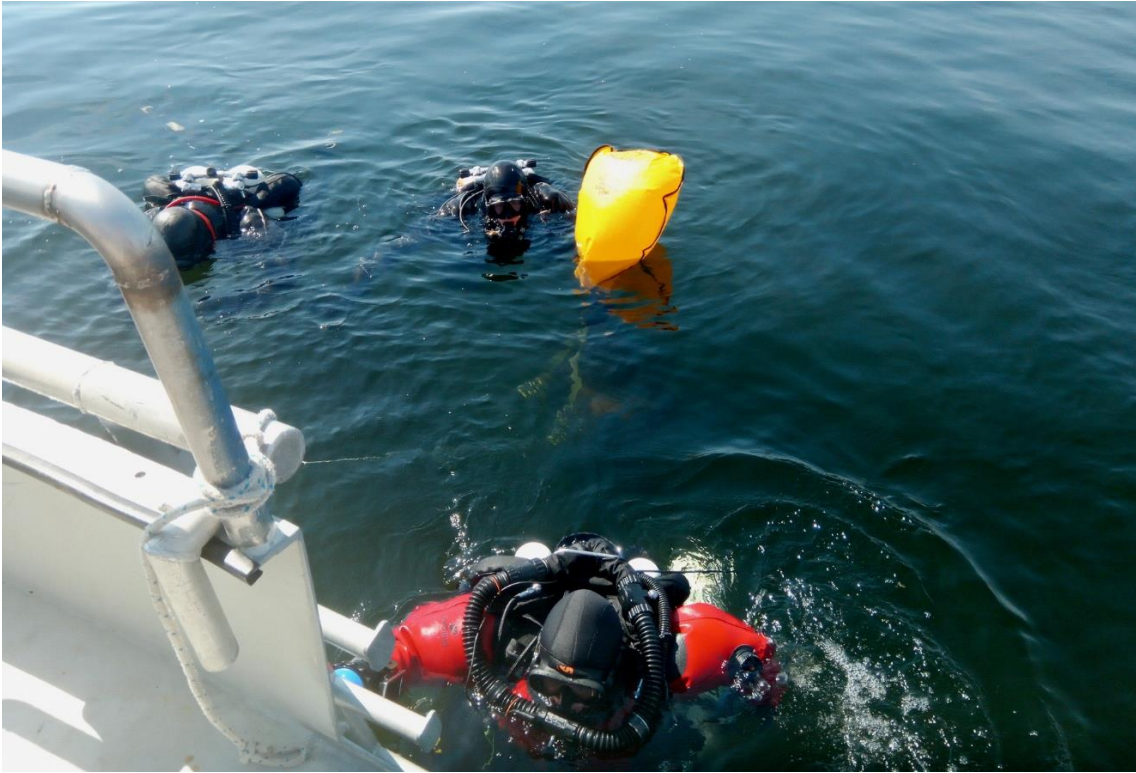
Kuva 6. Immi Wallin siirtää nahkarullan nostoastiaan. Ruutukaappaus videolta. Kuvaaja Santeri Suominen, Subzone.



Kuva 7. Nahkarullien nosto hallitusti nostoastiassa nostosäkin avulla. Ruutukaappaus videosta. Kuvaaja: Santeri Suominen, Subzone.



Kuva 8. Sukeltajat kuljettivat nostoastian pinnalla nostosäkin avulla alukselle. Ruutukaappaus videosta. Kuvaaja: Santeri Suominen, SubZone.



Kuva 9. Sukeltajat nostoastian kanssa aluksella. Kuva: Riikka Alvik, Museovirasto.





10. Nostolaatikko nousee vinssin avulla Yoldian kannelle. Kuva Riikka Alvik, Museovirasto.

Nahkakääröt suojattiin auringon valolta ja laitettiin kannelle asetetun solumuovin päälle. Kuvauksen jälkeen nahkakääröt kiedottiin solumuoviin ja teipattiin tiiviisti (Kuva 11).





Kuva 11. Nahkakääröt kannella solumuovin päällä. Kuva: Immi Wallin, Subzone.

Kohteelta lähdettiin kohti Porkkalan Merikylää klo 14:10 ja kiinnityttiin laituriin klo 15:02. Nahkakääröt siirrettiin Museoviraston pakettiautoon.

15.5.2018

Lähtö Juktenskobbenille klo 10:30 ja saapuminen kohteelle klo 11:22. Sääolosuhteet olivat edelleen erittäin hyvät; tyyntä ja aurinkoista. Mukana olivat Immi Wallin, Riikka Alvik ja Jouko Peltonen sekä Santeri Suominen.

Päivän ensimmäisen sukelluksen tavoite oli videokuvata esinenostoalue. Kaksi sukeltajaa, Peltonen ja Suominen kuvasivat kohdat, joista nahkakääröt nostettiin.(Kuva 11). Nahkakäärö 1. paikka jäi hieman heikosti kuvatuksi, johtuen siitä, että nostettaessa nahkakääröjä vesi samentui niin, että Peltonen ja Suominen eivät tarkkaan nähneet mistä kohdasta käärö nostettiin eivätkä tunnistanee kohtaa tällä sukelluksella. Nostokohta pyritään kuvaamaan uudestaan keväällä 2019.



Kuva 12. Nahkakäärö 2. nostopaikka. Videon ruutukaappaus. Kuvaaja Santeri Suominen, SubZone.

Toisella sukelluksella Peltonen ja Suominen irrottivat kiinnittymisköyden poijupainosta. Hyllyllä ollut merkkipoiju nostettiin ylös, jonka jälkeen klo 13:16 lähdettiin kohti Porkkalan Merikylää jonne saavuttiin klo 14:09.

Varusteet purettiin ja Peltonen sekä Suominen jäivät aluksesta. Immi Wallin lähti ajamaan RV Yoldian takaisin kotisatamaan Helsinkiin. Lähtö klo 15:45 ja perillä Herttoniemessä klo 18:45.

Taulukko 1. Sukellukset Juktenskobben hyllyllä 12.-15.5.2018

pvm	Sukeltaja	Aloitusklo	Pintaan klo	Sukellusaika	Tehtävä
12.5.2018	Pasi Lammi	16:05	17:23	78 min	Pojjuköyden kiinnitys painoon ja yleiskatsaus hyllyllä
	Timo Laaksonen	16:05	17:23	78 min	Pojjuköyden kiinnitys painoon ja yleiskatsaus hyllyllä
	Kari Hyttinen	16:45	17:33	48 min	Nostoalueen videokuvaus
	Toni Nevalainen	16:45	17:33	48 min	Videokuvauksen valaisu
	Sanna Paukku	16:45	17:33	48 min	Havainnointi, turvasukeltaja
13.5.2018	Kari Hyttinen	11:00	12:00	60 min	Köysivyyhden poisto poijupainolta, videokuvaus ja merkkipoijun siirto nostopaikalle
	Pasi Lammi	11:00	12:00	60 min	Köysivyyhden poisto poijupainolta, videokuvauksen valaistus ja merkkipoijun siirto nostopaikalle
	Kari Hyttinen	13:50	14:23	33 min	videokuvaus
	Pasi Lammi	13:50	14:23	33 min	Videokuvauksen valaistus
14.5.2018	Immi Wallin	12:49	13:10	21 min	Nahkakääröjen nosto
	Jouko Peltonen	12:49	13:10	21 min	Nahkakääröjen nosto
	Santeri Suominen	12:49	13:10	21 min	Nahkakääröjen nosto
15.5.2018	Jouko Peltonen	12:05	12:45	40 min	Videokuvauksen valaistus
	Santeri Suominen	12:05	12:45	40 min	Nostopaikan videokuvaus
	Jouko Peltonen	12:52	13:02	10 min	Kiinnitysköyden irrotus poijupainosta
	Santeri Suominen	12:52	13:02	10 min	Kiinnitysköyden irrotus poijupainosta
<b>Yhteensä</b>				<b>649 min</b>	

## Referenssit

**Pekka Alenius, Kai Myrberg and Alexei Nekrasov, 1998.** The physical oceanography of the Gulf of Finland: a review. BOREAL ENVIRONMENT RESEARCH 3: 97–125 ISSN 1239-6095 Helsinki 6 November 1998

**Geoff Garbett & Ian Skelton 1987:** The Wreck of the Metta Catharina. New Pages. ISBN 0951291602.

## LIITE 1.

### KIRKKONUMMEN JUKTENSKOBBENIN JUHTINAHKAVUOTIEN KÄSITTELY NOSTON JÄLKEEN

Intendentti Riikka Alvik

Vuotarullien nosto tehtiin käyttämällä mahdollisimman pitkää muoviastiaa, jotta noin 1,5 m pituisiksi arvioidut vuotarullat eivät taittuisi tai muuten vaurioituisi noston yhteydessä. Vedenalaisvalokuvista voitiin todeta, että vuotarullat oli pakattu useampia vuotarullia käsittäviin nippuihin. Vuotarullat olivat hyllyssä keskilaivasta keulaan useammassa eri kohtaa.



3D-mallinnokset Richard Eller, Cerella Oy.

Nostoastiaksi valikoitu korkea kannellinen roska-astia, koska muuta yhtä pitkää, helposti hallittavaa nostoastiaa ei ollut saatavilla. Nostopaikat valittiin etukäteen niin, että vuotien irrottaminen kontekstistaan



ei vaurioittaisi hyllyn rakenteita, eikä myöskään aiheuttaisi esimerkiksi vuotarullanippujen romahtamista. Nosto sujui hallitusti ja vuotarullat olivat ehjiä. Rullien päissä oli luonnollisesti kulumia ja vuotien reunat olivat rispaantuneet useamman sadan vuoden vedessä olon jälkeen.



Kuva: Jouko Peltonen

Jo pinnassa voitiin havaita juhtinahalle ominainen vinoviivoista muodostuva pintakuviointi.



Noston jälkeen rullat kostutettiin merivedellä, käärittiin muovikelmuun, kuplamuoviin ja kevytpeitteeseen ja kuljetettiin Museoviraston pakettiautolla Kokoelma- ja konservointikeskukseen Vantaalle.



Konservointikeskuksella vuotarullat pakattiin tiiviimmin muoviin ja vietiin jääkaappiin säilytettäväksi siihen saakka, kunnes rullat voitaisiin avata, puhdistaa ja dokumentoida valokuvaamalla ja mittaamalla. Rullan A päällimmäinen vuota oli hyvin hauras ja siinä oli taitoksia, joista yksi oli irronnut taitoksen reunan haurastuttua. Taitoksesta erottui musta leimakuvio, mikä vaikutti kyrillisiltä kirjaimilta. Mikäli näin on, kirjaimet ovat kyrilliset NM.

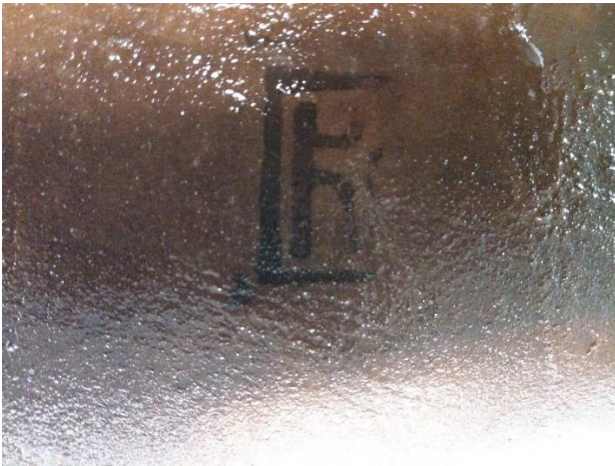


Seuraavaksi nahkavuotarullat avattiin, vuodat puhdistettiin yksi kerrallaan simpukoista ja merenpohja-aineksesta, valokuvattiin ja käärittiin yksi kerrallaan paketteihin odottamaan ammattivalokuvaajan kuvausta ja konservoinnin aloittamista sen jälkeen. Juhtinahkavuotarullien avaamiseen, puhdistamiseen ja dokumentointiin käytettiin tekstiilikonservoinnista lainattua tekstiilipesuallasta. Työn suorittivat Suomen kansallismuseon konservaattori Ulla Klemelä ja Museoviraston kulttuuriympäristöpalveluiden intendentti Riikka Alvik.

Vuotarullat saivat kokoelmanumeron SMM92018: 1 a – f ja SMM92018: a – g, eli rullassa 1 oli yhteensä viisi vuotaa ja rullassa 2 yhteensä kuusi vuotaa. Rullan 2 a vuota sisälsi myös pienempiä irtopaloja. Puhdistuksen yhteydessä vuodista havaittiin aiemmin havaitun lisäksi kolme muuta mustaa leimakuviota:



Tulkitsematon leimakuvio.



Mahdollisesti kyrillinen B.



Ensimmäinen kirjain on mahdollisesti kyrillinen B.

Vuodat oli taiteltu ensin kahtia ja vielä sen jälkeen kahteen kertaan ja aseteltu sisäkkäin rulliin. Osassa vuodista taitoskohdat olivat haurastuneet ja rullassa 2 osa vuodista oli mennyt keskeltä poikki.



Vuodat kuvattiin yhdestä suunnasta leimattuja lukuun ottamatta vielä uudelleen Museoviraston valokuvaajan Ilari Järvisen toimesta 19.12.2018. Tämän jälkeen jokainen vuota käärittiin rullalle, ja paketoitiin vettä läpäisevään kankaaseen ja laitettiin suolanpoistoon vesialtaaseen. Suolan poiston jälkeen vuotien haurastuneet reunat joudutaan todennäköisesti vahvistamaan polyetyleeniglykolilla (nestemäinen muovi) ennen pakastekuivausta, jotta ne eivät irtoaisi. Osa vuodista tullaan konservoimaan taiteltuina, kuten ne olivat vuotarullien sisällä, osa konservoidaan auki levitettyinä.

Molemmista vuotarullista otettiin myös pienet palat analyysseja varten. Yhdet palat lähetettiin konservaattori Elise Blouétille Ranskaan ja yhdet arkeologi Krista Vajannolle. Krista Vajannon raportti on liitteessä 2. Ranskasta ei ole saatu vielä analyysituloksia tätä raporttia kirjoitettaessa. Krista Vajannon raportissa todetaan analysoitujen vuotien olevan todennäköisesti naudan, ehkäpä jopa vasikan nahkaa. Karvat on poistettu huolella, näytteessä ei havaittu yhtäkään. Näytteestä ei löydetty varmuudella koivutervaan viittaavia ainesosia, mutta toisaalta verrokkina oli käytetty koivutervaa, joka ei täysin vastaa juhtinahan käsittelyssä koivutisleöljyä / koivuöljyä. Jatkotutkimuksia varten olisikin syytä tutkia eri valmistajien koivutisleöljyjä.





# Juktenskobbenin hyllyn nahkanäytteiden tutkiminen

Tutkija: Krista Vajanto

Näytteet: Riikka Alvik, Museovirasto ja Mikko Huhtamies, Helsingin yliopisto.

Kuviin pitää viitata: Krista Vajanto, Nanomikroskopiakeskus Aalto-yliopisto

Tutkimus tehty syyskuussa 2018

## Yleiskuvaus näytteistä

Tutkittavia näytteitä oli kaksi (SMM 92018:1a ja SMM92018:2a), ja ne oli pakattu muovipusseihin. Näytteet olivat kosteita ja todennäköisesti nahkaa. Ne oli pidetty pimeässä ja jääkaapissa. Väritään näytteet olivat tummanruskeita, tosin jotkut kohdat olivat mustempia. Mustemmat kohdat olivat huonommassa kunnossa.

Nahkapalojen toinen puoli oli sileämpi/kiiltävämpi ja toinen karheampi/ himmeämpi. Näytteistä haluttiin selvittää, mitä eläintä ne olisivat ja olisiko löydettävissä jälkiä niiden koivutervasta, jota historiallisten tietojen mukaan käytettiin juhtinahan (*Russian leather*) valmistukseen.

Kooltaan näytteet olivat noin 6x8 cm ja 2-3 mm paksuja.

Tutkimusta varten näytteistä leikattiin pienet palat (5x5 mm) mahdollisimman hyväkuntoisen näköisestä kohdasta eli tummanruskeasta alueesta.

Nämä kuivatettiin huoneenlämmössä.



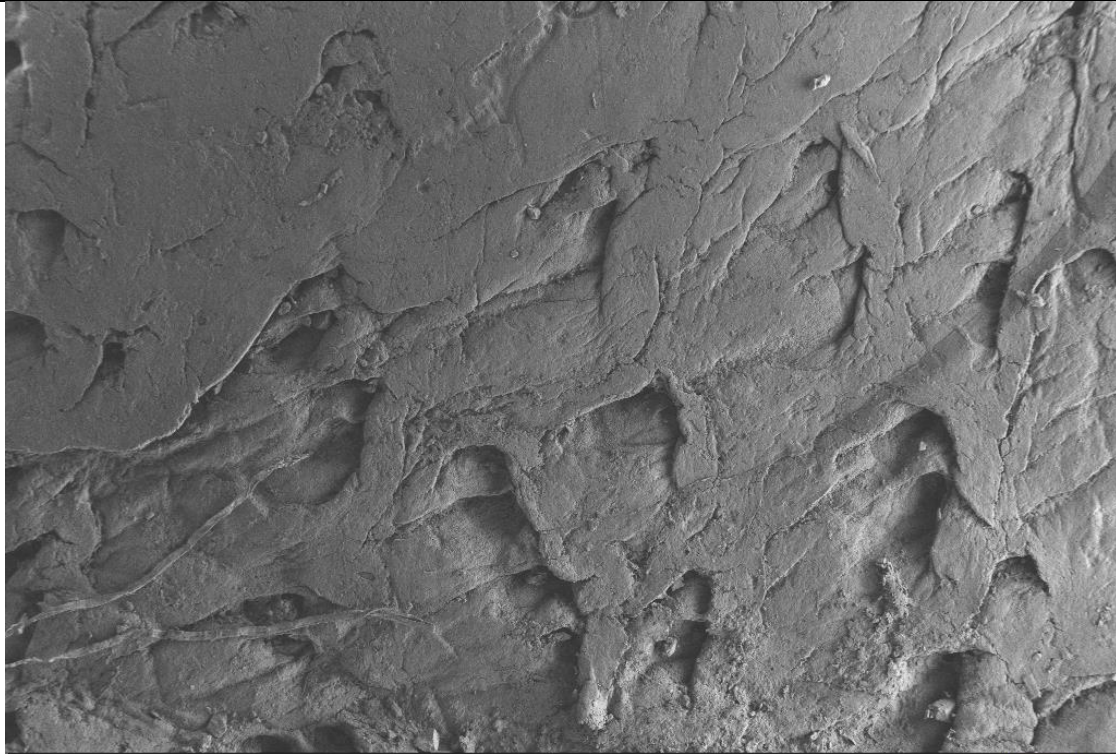
## Tehdyt tutkimukset

### SEM, kuiva näyte

Arkeologian keinoin eri eläinlajit voi erottaa toisistaan tutkimalla karvanäytteitä, sillä jokaisella lajilla on pintakuvioltaan erilainen karva. Toisaalta myös karvojen paksuus vaihtelee ja sen perusteella voi tehdä joskus suuntaa antavia päätelmiä nahkapaloissa olevien karvatuppien koon perusteella. Näitä etsittiin näytteistä elektronimikroskopian keinoin, sillä valomikroskopia ei ole tähän tutkimukseen riittävä.

Elektronimikroskopiaa varten kuivat näytteet asetettiin hiiliteipille, joka oli kiinnitetty alumiininappiin. Näytteet pinnoitettiin hiilellä (10 nm) Leica ACE 600 pinnoituskoneella. Tällä saatiin luotua näytteen päälle sähköä johtava kerros.

Kuvaaminen tapahtui Zeiss Sigma VP SEMillä, kiihdytysjännitteen ollessa 2 kV. Kuvaaminen tapahtui SE detektorilla, joka sijaitsee kammion sivussa. Tällä saatiin luotua kuviin hyvä topografia ja pintarakenteet hyvin näkyviin. Näytteistä kuvattiin kummatkin puolet, eli sekä sileä/kiiltävämpi, että karhea/himmeämpi puoli.



100  $\mu$ m



EHT = 2.00 kV

WD = 6.4 mm

Signal A = SE2

Mag = 67 X

Date :27 Sep 2018

Time :14:10:45



Näyte 1 sileä puoli. Karvatupet näkyvät koloina.



10  $\mu$ m



EHT = 2.00 kV

WD = 6.4 mm

Signal A = SE2

Mag = 748 X

Date :27 Sep 2018

Time :14:11:29



Näyte 1 sileä puoli. Karvatupen pohjaa ja hiekkaa.





100  $\mu$ m



EHT = 2.00 kV

WD = 6.5 mm

Signal A = SE2

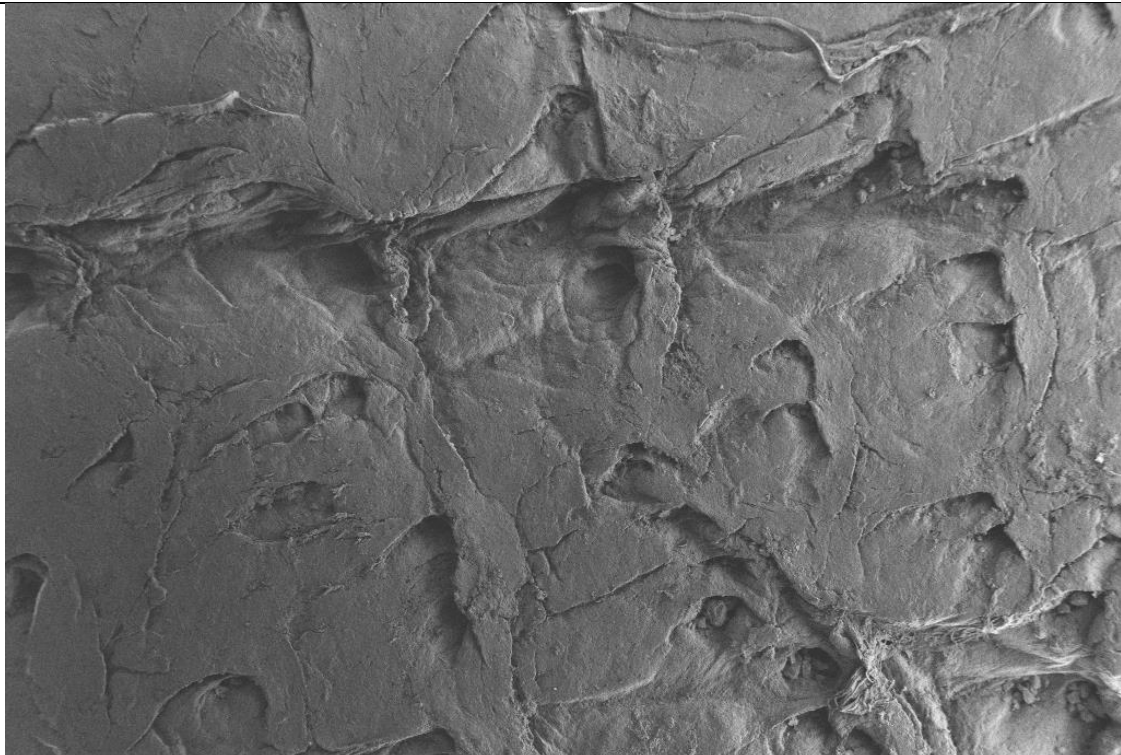
Mag = 115 X

Date :27 Sep 2018

Time :14:06:54



Näyte 1 karhea puoli. Kollageenisäikeitä.



100  $\mu$ m



EHT = 2.00 kV

WD = 6.3 mm

Signal A = SE2

Mag = 59 X

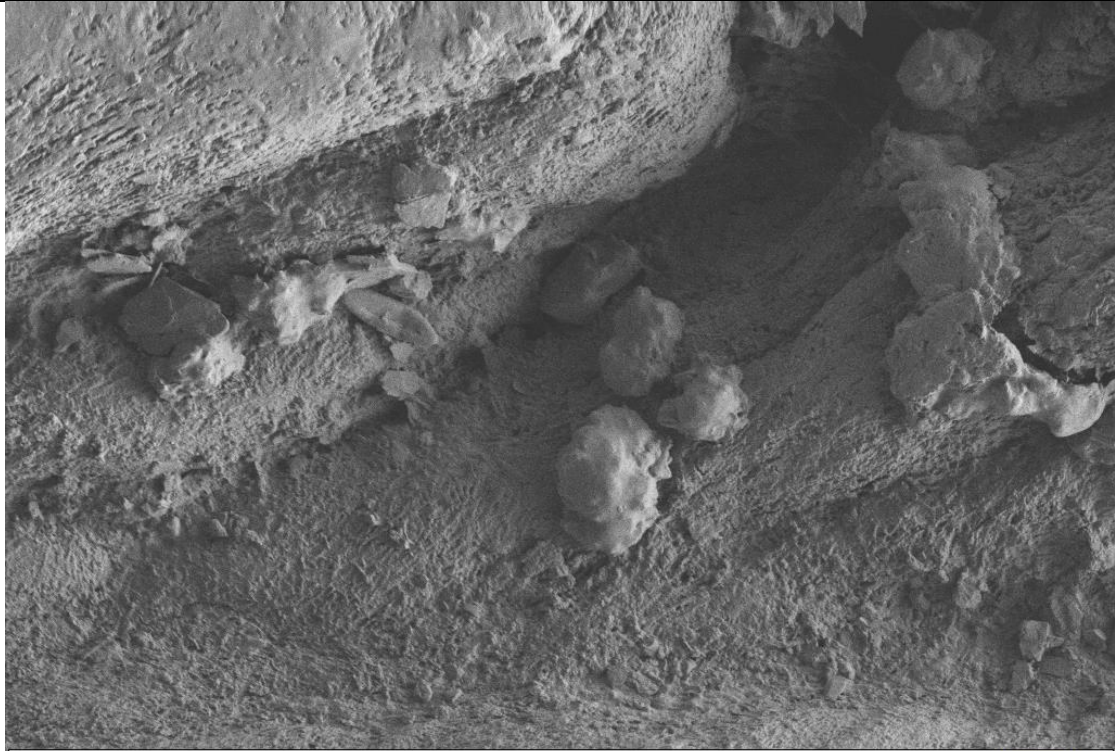
Date :27 Sep 2018

Time :14:17:01



Näyte 2 sileä puoli. Karvatupet näkyvät koloina.





20  $\mu\text{m}$



EHT = 2.00 kV

WD = 6.3 mm

Signal A = SE2

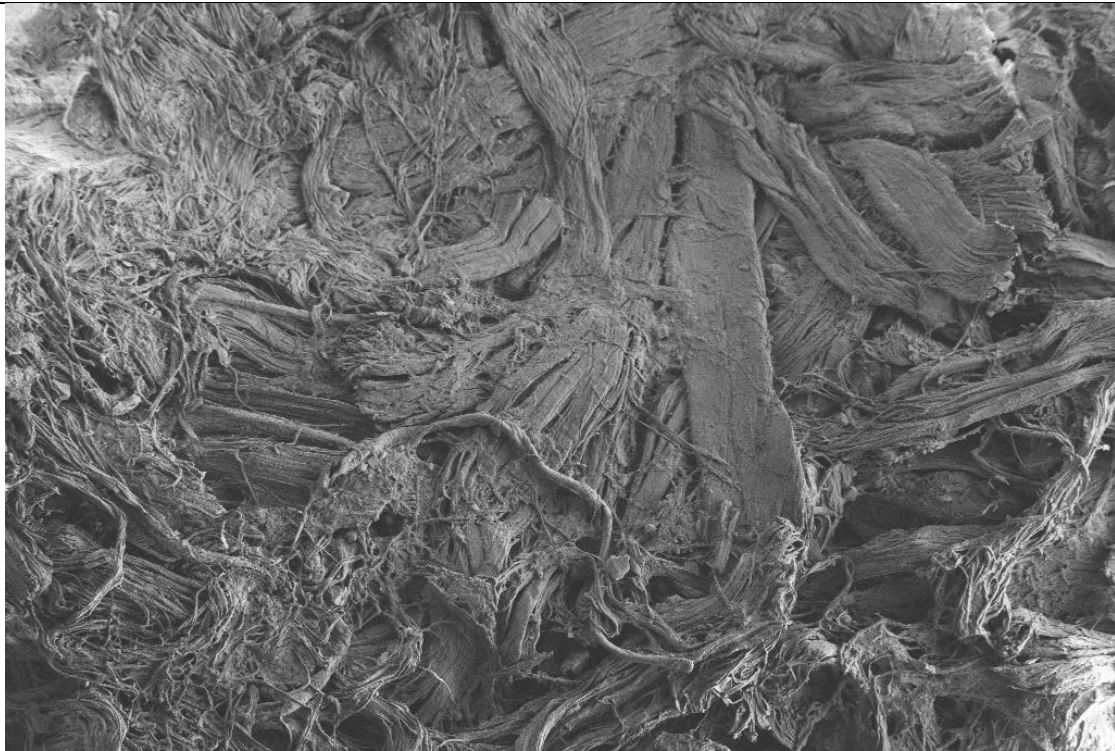
Mag = 591 X

Date :27 Sep 2018

Time :14:17:55



Näyte 2 sileä puoli. Karvatupen pohjaa ja hiekkaa.



100  $\mu\text{m}$



EHT = 2.00 kV

WD = 6.0 mm

Signal A = SE2

Mag = 82 X

Date :27 Sep 2018

Time :14:14:10



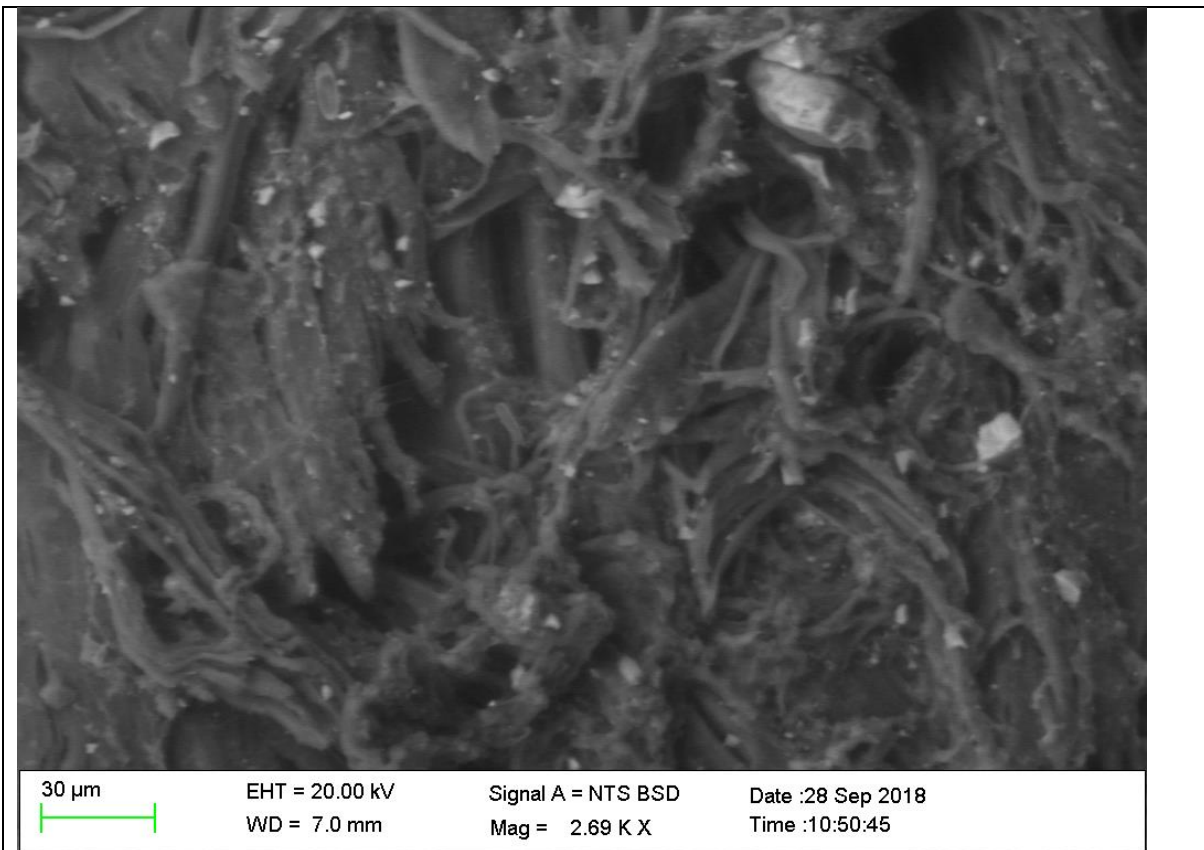
Näyte 2 karhea puoli. Kollageenisäikeitä.

## SEM, märkä näyte

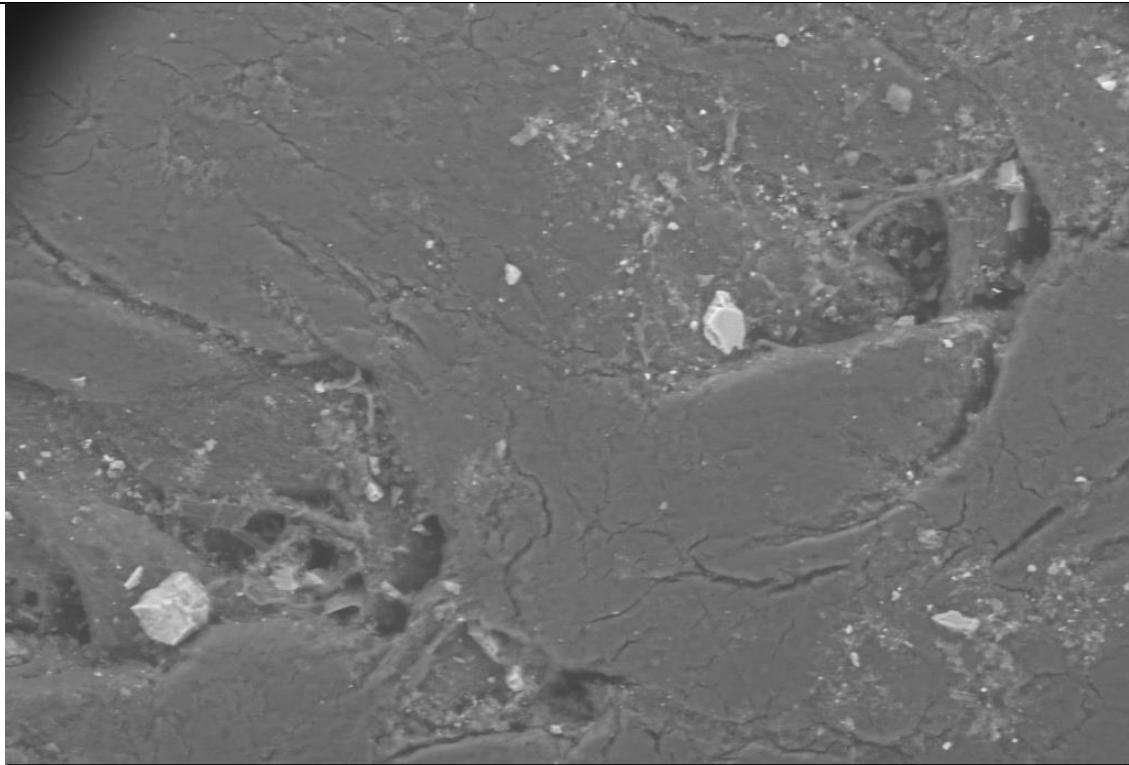
Nahkanäytettä (:2a) kuvattiin myös kosteana. Tällä haluttiin sulkea pois se mahdollisuus, että näytteen rakenteet olisivat muuttanut merkittävästi muotoaan kuivaamisen yhteydessä. Kosteaa näytteen kuvaaminen on haastavaa ja kuvan laatu on aina heikompi, kuin kuivan kuaaminen – tämä johtuu siitä, että kostean näytteen kuvaus tapahtuu huonossa vakuuissa, jolloin elektronit eivät pääse kulkemaan yhtä vapaasti kuin korkeavakuuissa ns. normaalilla SEMillä.

Kuvaaminen tapahtui Zeiss EVO SEMillä, ilman pinnoitusta, jäähdytettynä 0,3 °C suhteellisen kosteuden ollessa 100,3 % näytteen välittömässä ympäristössä. Näyte kuvattiin kummaltakin puolelta SE detektorilla. Lisäksi pinnalla olevaa sedimettiä kuvattiin backscattering detektorilla, jolla saatiin partikkelien muoto esille.

Karhean puolen kuvaaminen oli haastavampaa kuin sileän puolen kuvaaminen, koska näytteen ympärille luotu kostea cascadi onnistui paremmin sileälle pinnalle kuin karhealle.

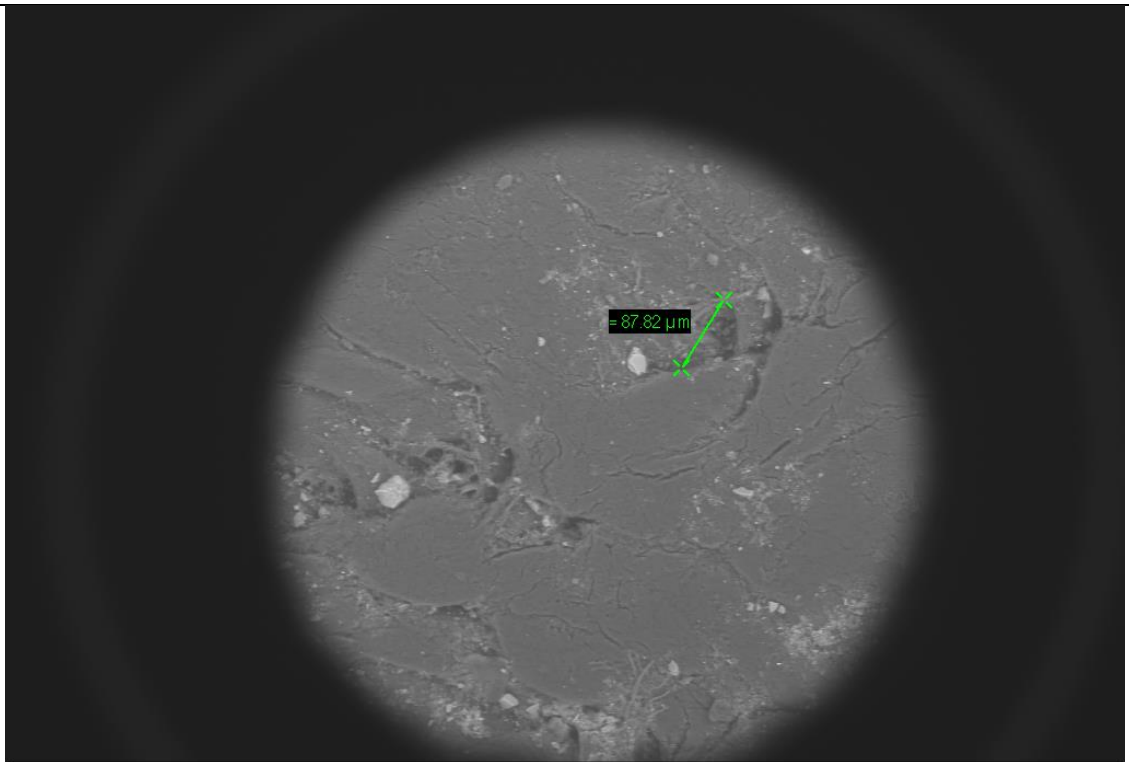


Näyte 2, karhea puoli. Kollageenisäikeitä ja hiekkaa.



20  $\mu\text{m}$  EHT = 20.00 kV Signal A = NTS BSD Date :28 Sep 2018  
WD = 7.0 mm Mag = 1.40 K X Time :13:57:51

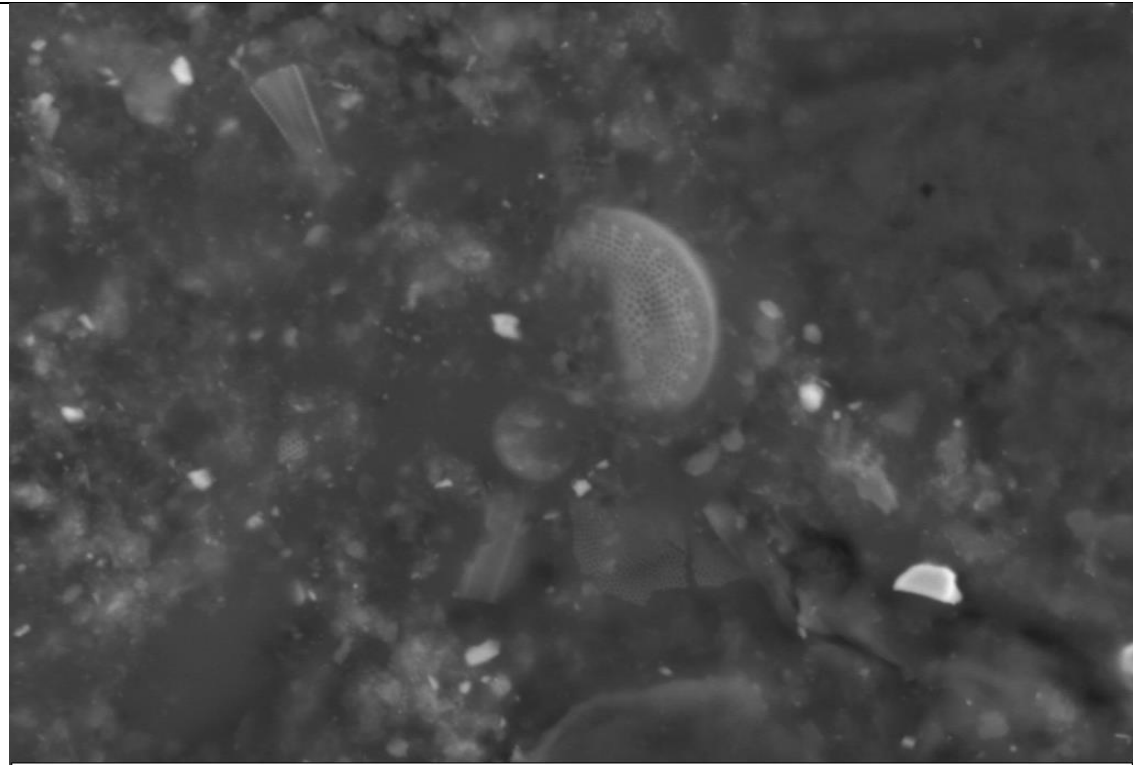
Näyte 2, sileä puoli. Karvatupet ja hiekkaa.



100  $\mu\text{m}$  EHT = 20.00 kV Signal A = NTS BSD Date :28 Sep 2018  
WD = 6.5 mm Mag = 652 X Time :14:00:15

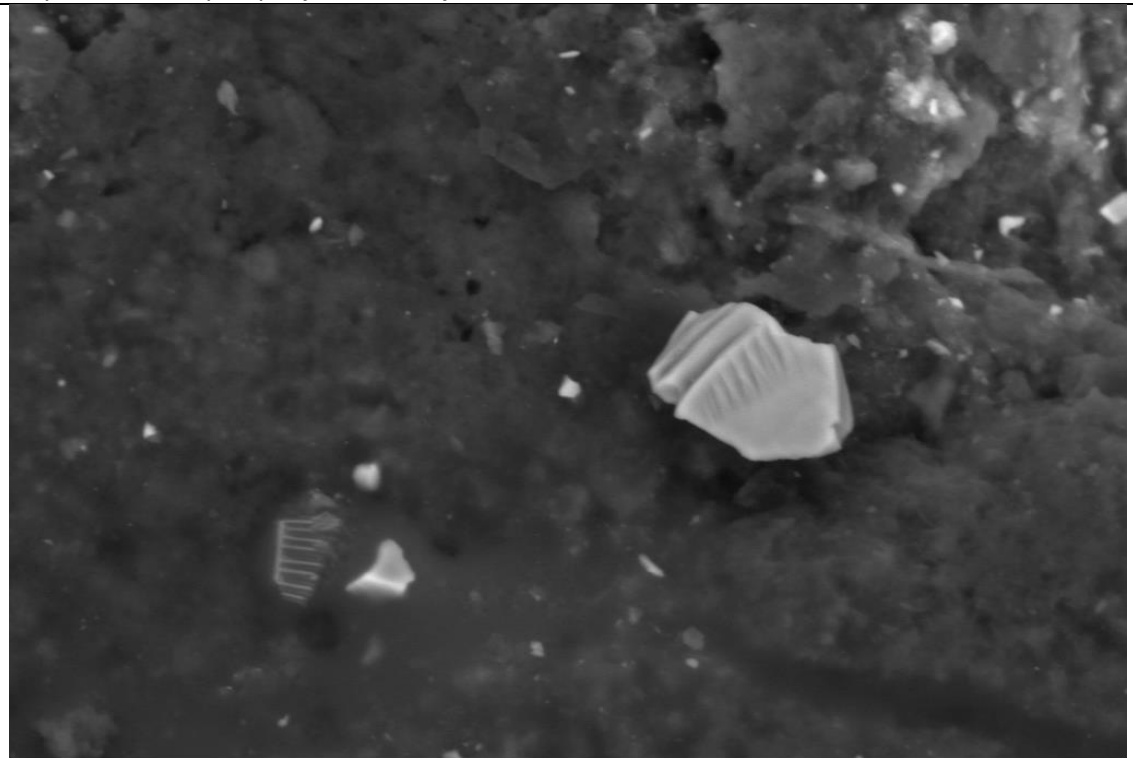
Näyte 2, sileä puoli. Karvatuppi.





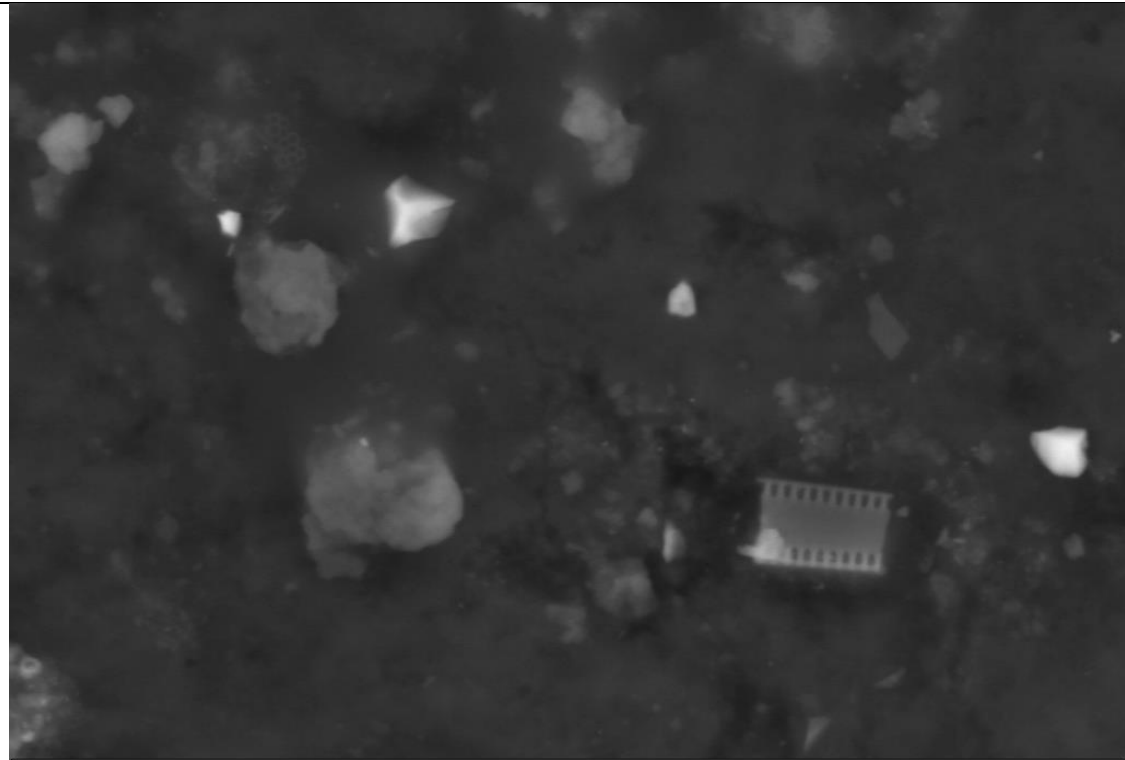
10  $\mu$ m      EHT = 20.00 kV      Signal A = NTS BSD      Date :28 Sep 2018  
WD = 6.5 mm      Mag = 7.20 K X      Time :14:09:54

Näyte 2, karvatupen pohjaa. Piileviä ja hiekkaa.



20  $\mu$ m      EHT = 20.00 kV      Signal A = NTS BSD      Date :28 Sep 2018  
WD = 6.5 mm      Mag = 6.16 K X      Time :14:25:01

Näyte 2, karvatupen pohjaa. Piileviä ja hiekkaa.



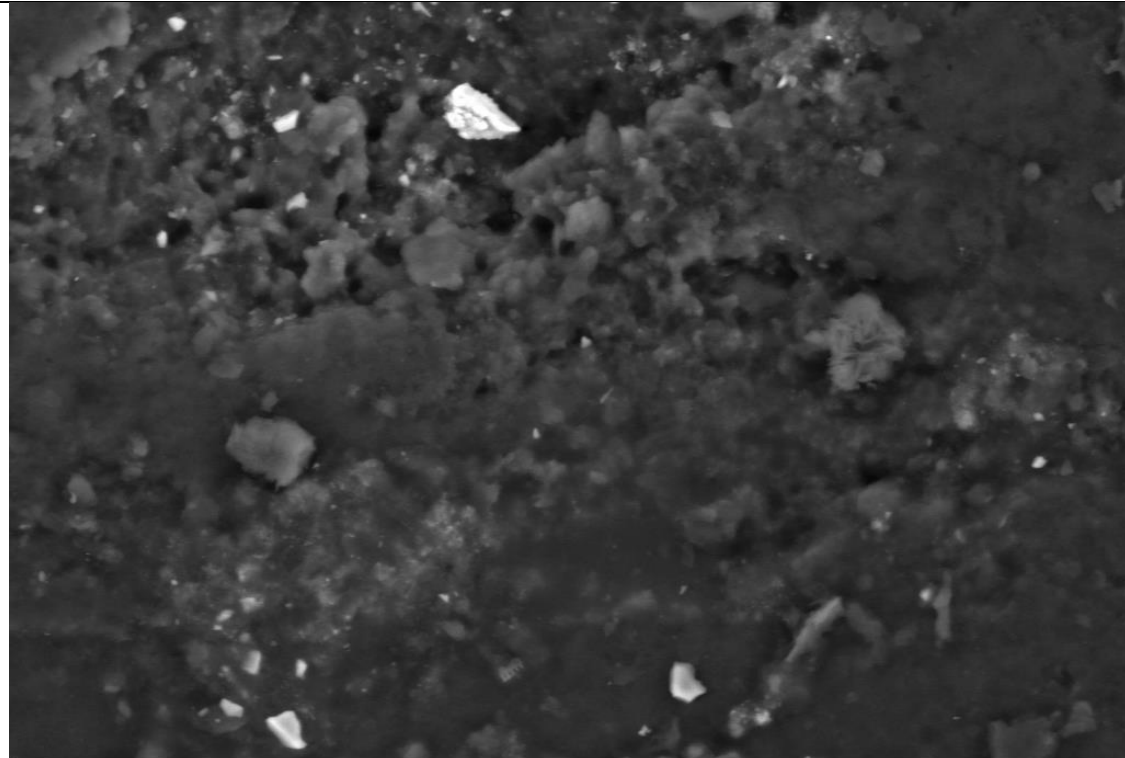
3  $\mu$ m

EHT = 20.00 kV  
WD = 6.5 mm

Signal A = NTS BSD  
Mag = 11.25 K X

Date :28 Sep 2018  
Time :14:28:21

Näyte 2, karvatupen pohjaa. Piileviä ja hiekkaa.



10  $\mu$ m

EHT = 20.00 kV  
WD = 6.5 mm

Signal A = NTS BSD  
Mag = 4.41 K X

Date :28 Sep 2018  
Time :14:29:14

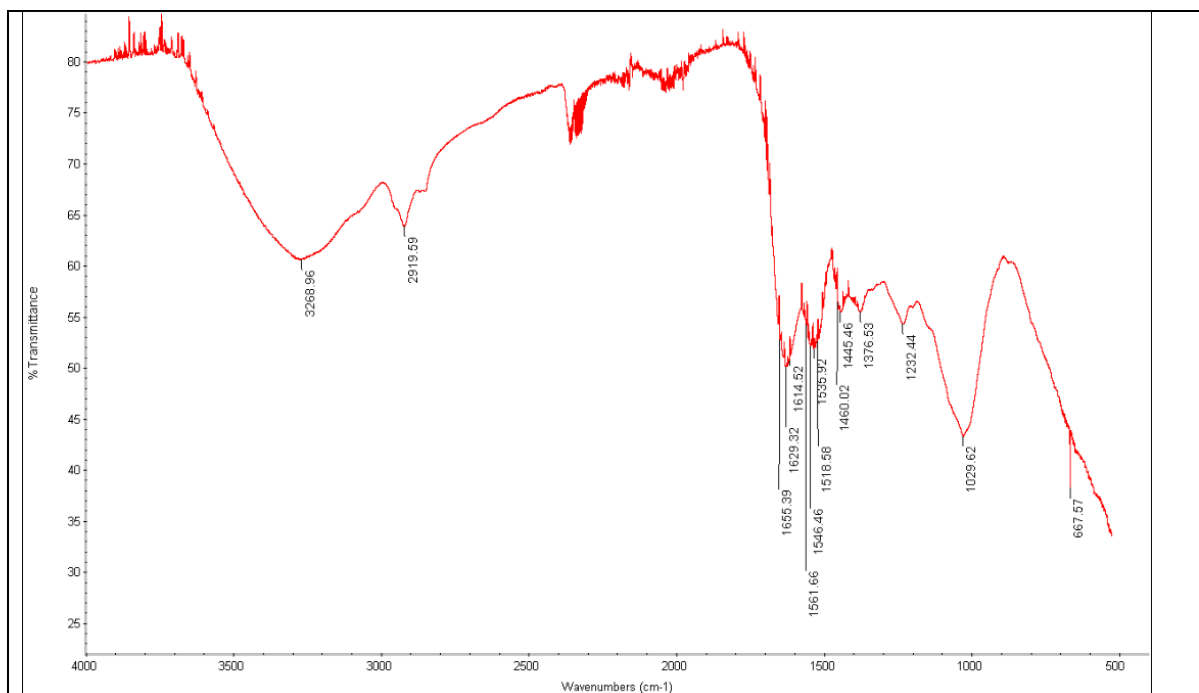
Näyte 2, karvatupen pohjaa. Hiekkaa ja muuta sedimenttiä.



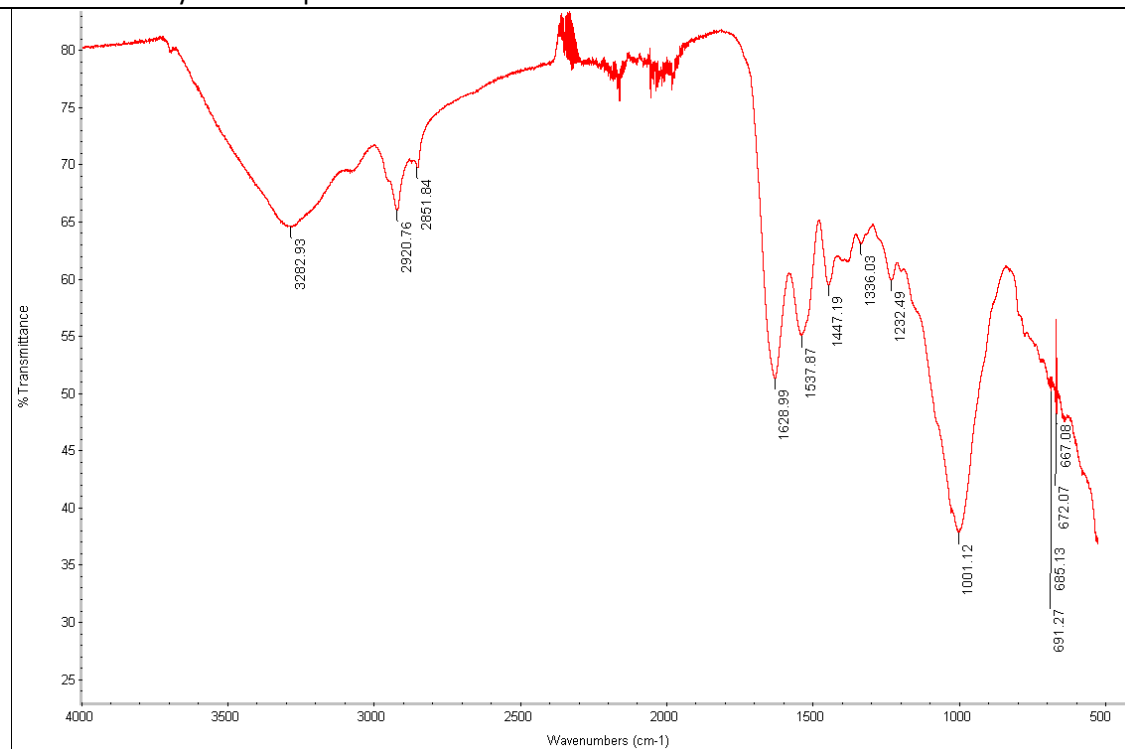
## FTIR

FTIR mittaus venyttää aineessa olevia sidoksia. Tällä mittauksella yritettiin erityisesti etsiä koivutervaa, joka on historiallisissa tiedoissa mainittu juhtinahan valmistusaineeksi.

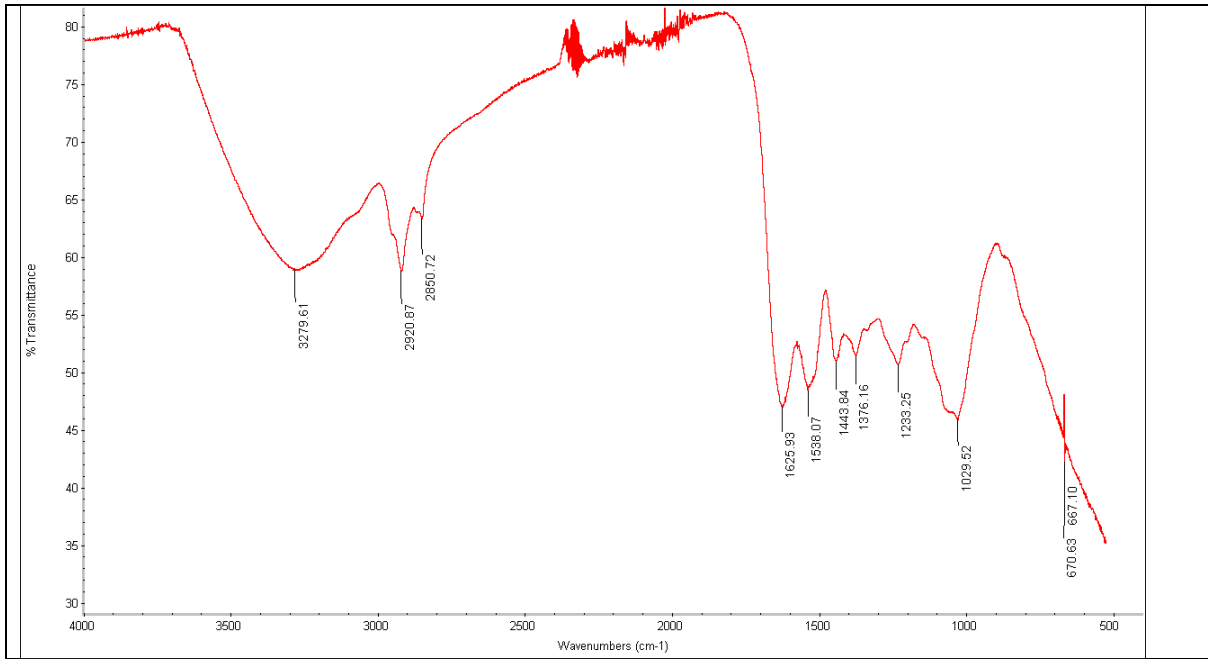
Referenssinä käytettiin Helsingin yliopiston arkeologian oppiaineen vuonna 1995 tekemän tökötti-projektin koivutervaa. Koivutervaa voi valmistaa erilaisilla resepteillä, mutta yleisimmin on käytössä ns. venäläinen resepti. Valmistuksessa muodostuu erilaisia faaseja, joista ensimmäinen on kaikkein juoksevin, ja läpikultavan kellertävä. Raskain faasi on tumman mustanruskeaa tököttiä.



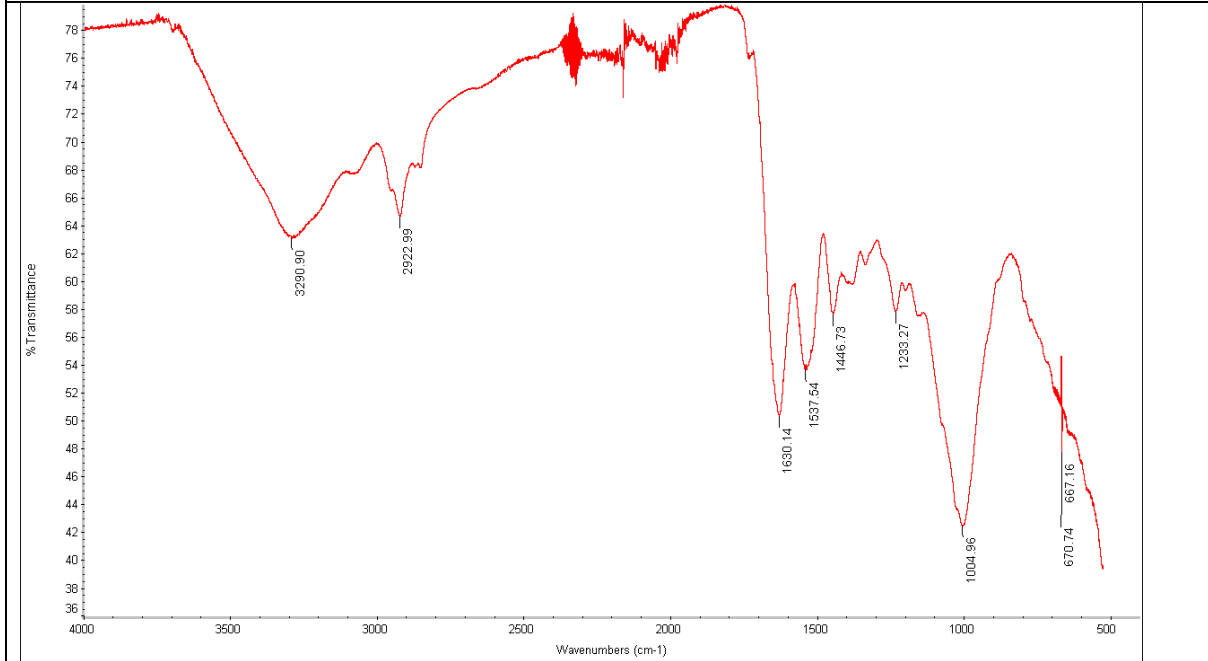
Juhtinahka näyte 1 sileä puoli



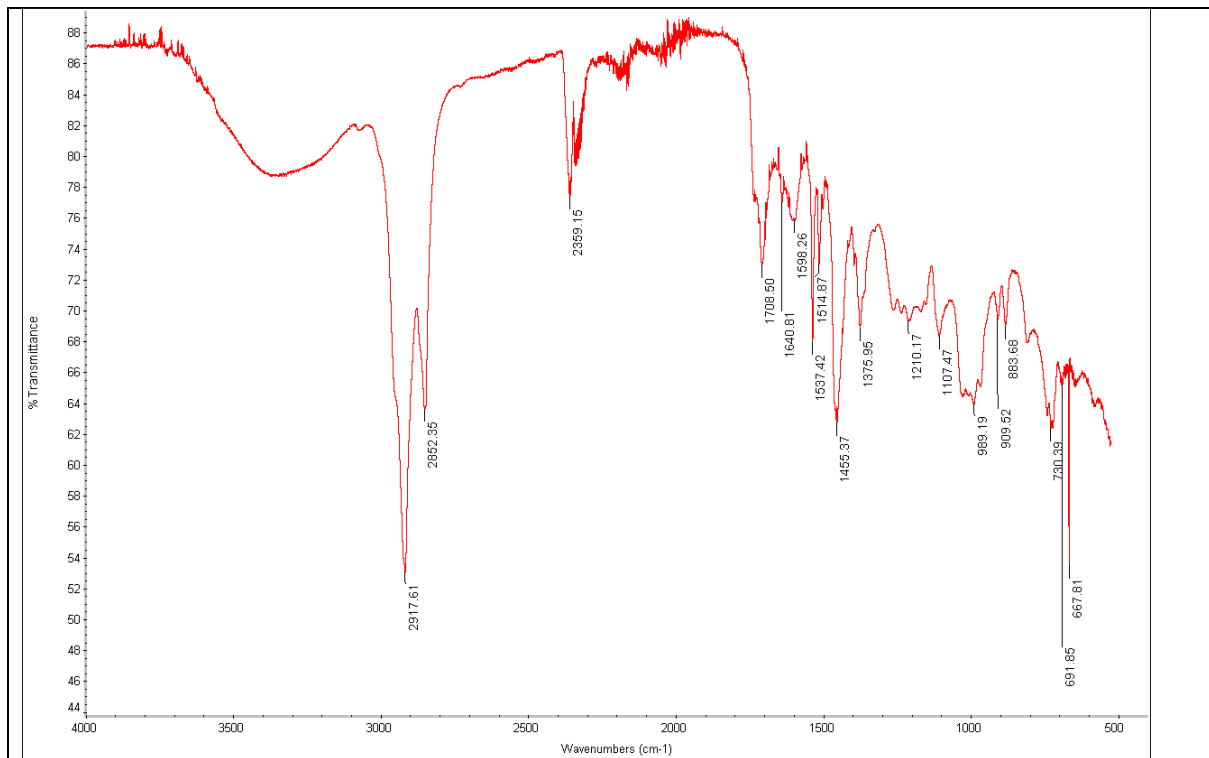
Juhtinahka näyte 1 karhea puoli



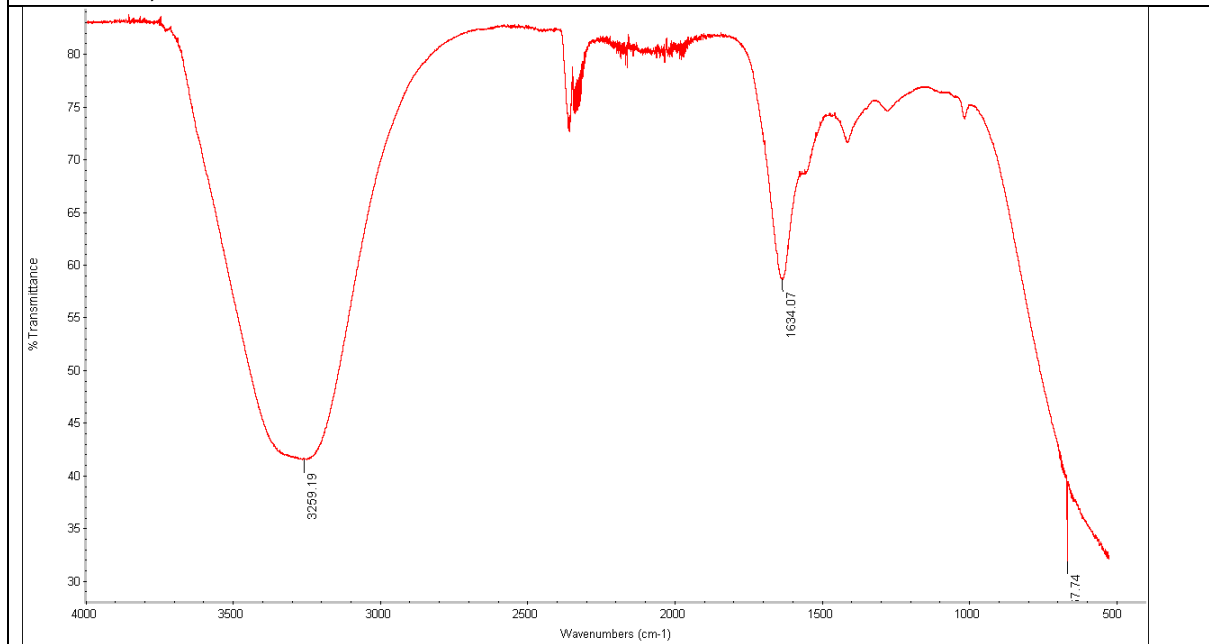
Juhtinahka näyte 2 sileä puoli



Juhtinahka näyte 2 karhea puoli



Koivuterva, musta varsinainen terva



Koivuterva, keltainen 1. faasi.

## Tulokset

Näytteiden sileä puoli oli se, jolla eläimen karvat olivat kasvaneet. Himmeällä puolella näkyi kollageenisäikeitä.

Nahkapalat oli karvottu huolella, eikä karvatupissa ollut mitään jälkiä karvoista. Tuppien halkaisija oli 50-100. Tämä koko luokka oli sama sekä kosteana että kuivana kuvatuissa näytteissä. Kaikki havaitut tupet olivat samaa kokoluokkaa, joten karva on ehkä ollut melko tasalaatuista. Toki näyte oli pieni, ja nahan laatu voi olla toisessa kohdassa erilaista. Nahka voisi olla nautaa, tai ehkä jopa vasikannahkaa. Koska yhtään karvaa ei löytynyt, tulkinta on melko epävarma.

FTIR mittauksessa näkyi amidipiikit, jotka liittyvät kollageeniin. Nämä näkyvät alueella n. 1630 ja 1540. Tervaan ja koivutervaan viittaavat piikit näkyvät alueella 2920 ja 2850. Nämä voivat liittyä nahan valmistuksessa käytettyyn koivutervaan. Toisaalta hautaterva, jota on ehkä käytetty laivassa muualla, voi tuottaa spektriin piikit samalle alueelle (Vahur et al. 2011).

Koivutervalle ominainen aine olisi betuliini, jolla on piikkejä mm. alueilla 1681 ja 1032–1006  $\text{cm}^{-1}$  alueella, ja lisäksi betuliinilla olisi lukuisia muita piikkejä (Cîntă-Pînzaru et al. 2012). Mitatuista koivutervanäytteistä näitä ei kuitenkaan erottunut. Mahdollisesti referenssin 1 faasin piikki 1634 alueella voisi olla koivutervaan liitettävä terpeeni, mutta harmillisesti se menee lähes päällekkäin amidipiikin kanssa. Kokonaisuutena voidaan todeta, että spektrissä näkyy nahka ja terva, mutta todistetta kovutervasta ei löytynyt.

Näytteissä oli piileviä ja hiekkaa. Nämä ovat voineet tulla kaivausvaiheessa, tai tarttua vedestä, joka oli näytepusseissa. On myös mahdollista, että levät ovat takertuneet nahkapaloihin jo arkeologisessa kontekstissa. Hylky on elävä kokonaisuus, jossa on runsaasti elinympäristöjä erilaisille mikro-organismeille. Saman prosessin tuloksena hylky ja sen sisältämät artefaktit hiljalleen hajoavat.

### Referenssikirjallisuus:

Simona Cîntă-Pînzaru, Cristina A Dehelean, Codruta Soica, Monica Culea and Florin Borcan 2012: Evaluation and differentiation of the *Betulaceae* birch bark species and their bioactive triterpene content using analytical FT-vibrational spectroscopy and GC-MS. *Chemistry Central Journal* 2012, 6:67.

Signe Vahur, Aivar Kriiska and Ivo Leito 2011: *Investigation of adhesive residue on the flint insert and the adhesive lump found from the Pulli Early Mesolithic settlement site (Estonia) by micro-ATR-FT-IR spectroscopy*. *Estonian Journal of Archaeology* 15: 1, 13-15.