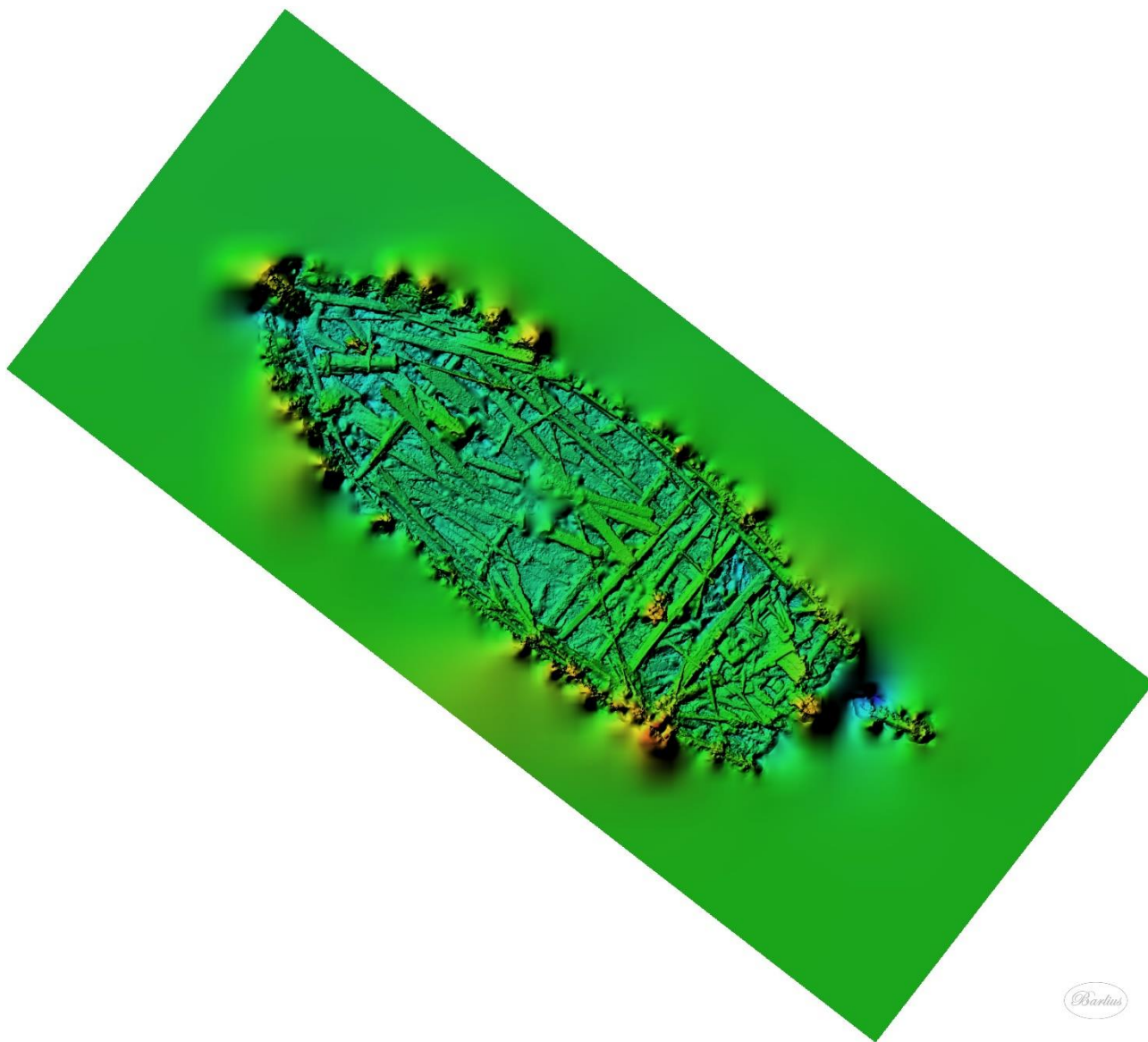


Taivassalo, Omenasaaren hylky



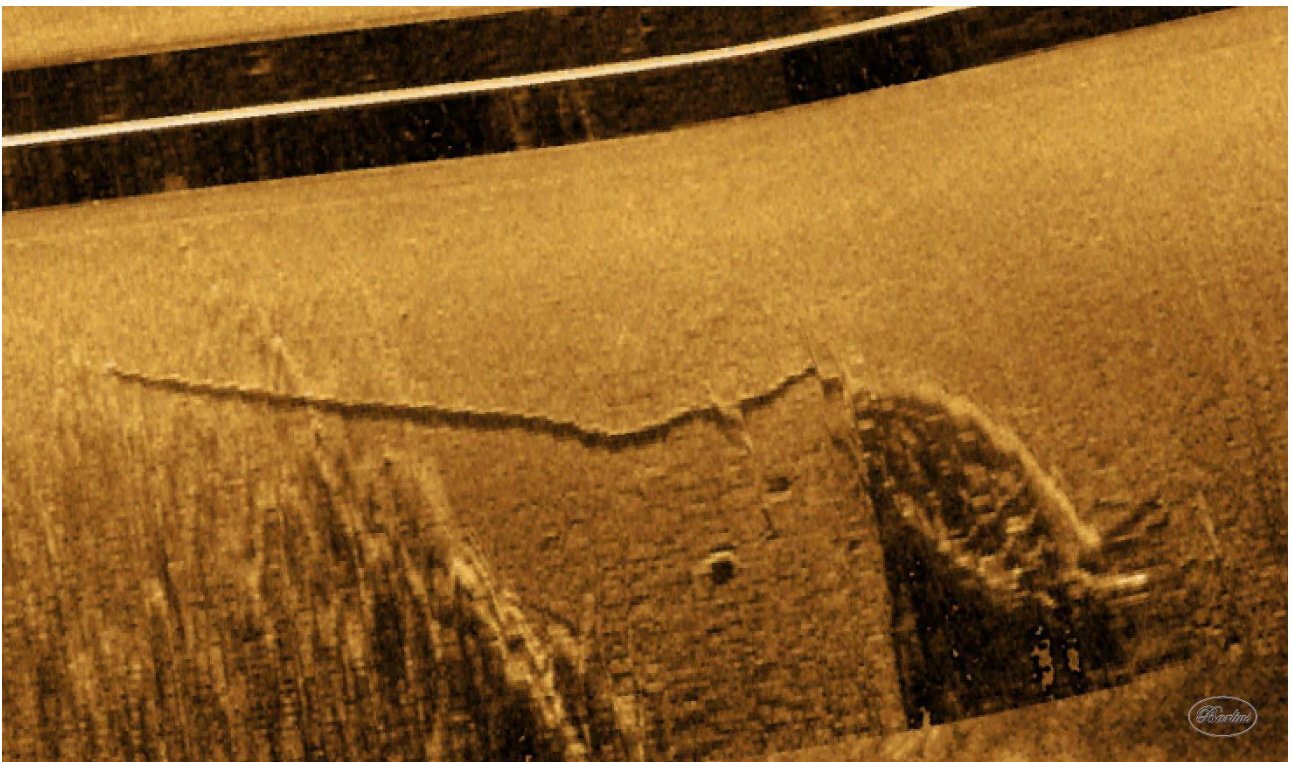
Tutkimusryhmä Barlius, 3.10.2022

”Kaksi galjasi meni hylkyksi” - Omenasaaren hyllyn tutkimusraportti

Johdanto

Barlius –ryhmä paikansi viistokaiuttamalla Velkuan Omenasaaren lounaispuolelta hyllyn 21.4.2021. Aluella suoritettiin etsintöjä, koska siellä tiedettiin lehtitietojen ja luotsilaitoksen arkistojen perusteella tapahtuneen ainakin kolme merkittävää haaksirikkoa. Nämä haaksirikot ovat kaljaasi Onni (27.8.1890, puutavaralastissa, Pienniemen kohdalla), kaljaasi Försöket (28.8.1890, tiililastissa, Petäjäkarin kohdalla) ja kaljaasi Elvi (13.5.1933, tiililastissa, Omenasaaren lounaiskärjen kohdalla).

Hylky sijaitsee Omenasaaren ja Petäkarin (kirjoitetaan paikoin myös muodossa *Petäjäkari*) välisen väylän tuntumassa noin seitsemän metrin syvyydessä koordinaateissa 60.476771, 21.612783 (WGS84, EPSG:4326, DD.dddd). Hyllyn keula osoittaa luoteeseen ja perä kaakkoon (kuva 1). Sen korkeus on noin kaksi metriä pohjasta.



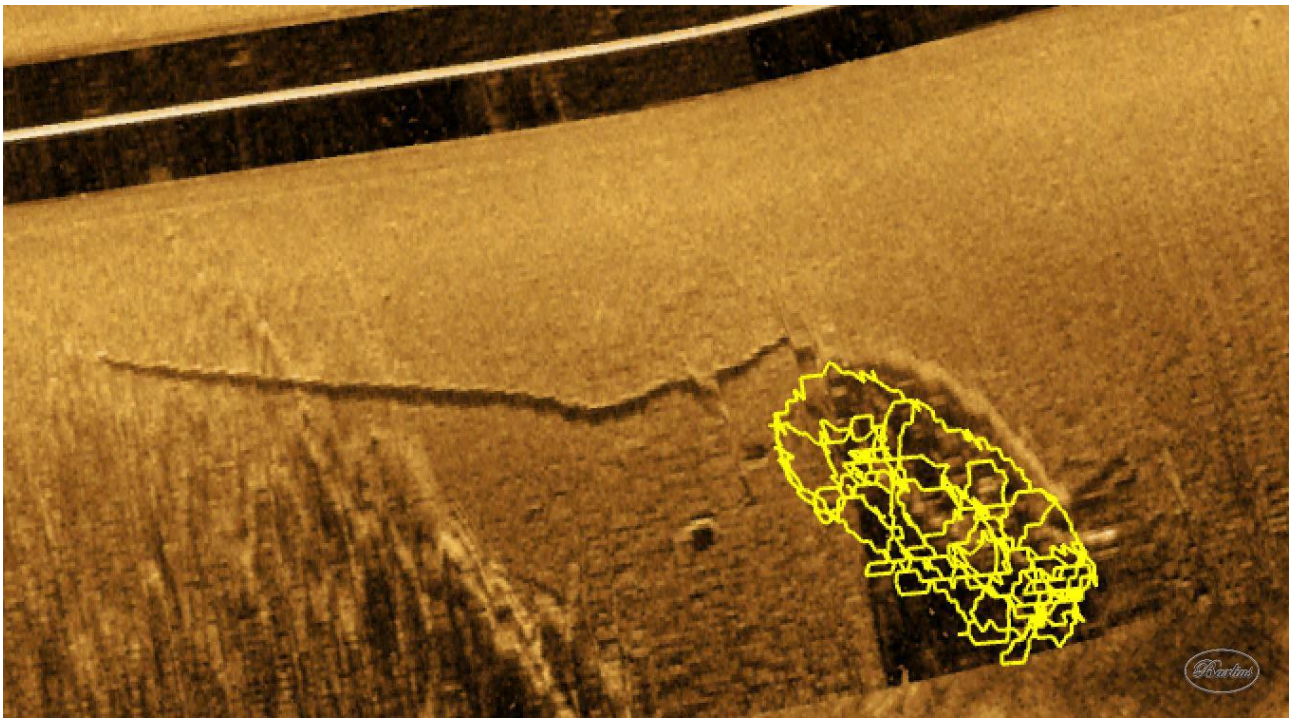
Kuva 1. Hyllyn viistokaikukuva, kuvan yläreuna pohjoinen.

Materiaali ja menetelmät

Hylyn identiteettiä pyrittiin selvittämään yhdistämällä arkistotutkimusten ja kenttätöiden havainnot toisiinsa. Arkistotutkimusten keskeisimpänä lähteenä toimivat Kansalliskirjasto digitoitujen sanomalehtien tietokanta, Luotsi- ja majakkalaitoksen vuosikertomusten haaksirikkoraportit (1876 eteenpäin), Turun luotsipiirin arkisto (TMA), Uudenkaupungin laiva-asiakirjat (TMA) sekä laivakalentereista saadut alustiedot. Luotsi- ja majakkalaitosten haaksirikkoraportit on käyty läpi kokonaisuudessaan, digitoitujen sanomalehtien tietokantaa on tutkittu hakusanoin, Uudenkaupungin laiva-asiakirjat on käyty läpi kokonaisuudessaan ja Turun luotsipiirin arkistosta on haettu täsmentäviä tietoja yksittäisille tapauksille kirjediaarien avulla.

Vedenalaiset tutkimukset on tehty silmämääräisesti havainnoiden, videokuvaa hyödyntäen ja fotogrammetrioimalla hyllyn kansitaso. Hyllyn kylkiä ei pyritty mallintamaan runsaan leväkasvuston takia. Kuvaamisessa käytettiin kahta Sony AS50 ja yhtä Panasonic gh4 kameraa 8mm kalansilmäoptiikalla. Mallinnuksessa käytettiin Metashape ohjelmistoa ja mittavirheen arvioinnissa Curve expert ohjelmistoa.

Näkyvyysolosuhteet hyllyllä ovat jokaisella sukelluskerralla olleet heikot ($< 1\text{m}$). Huono näkyvyys voi aiheuttaa useastakin syystä epävakautta fotogrammetrisen mallin geometriaan, mikä puolestaan voi aiheuttaa mallista tehtyihin mittauksiin systemaattista virhettä. Pientääksemme systemaattisen virheen todennäköisyyttä, kuvausalueelle asetettiin 30 kpl markkereita. Markkereiden avulla fotogrammetrisen mallin geometriaan pyrittiin saamaan vakautta huonosta näkyvyydestä huolimatta. Hylky georeferoitiin syöttämällä fotogrammetriassa käytettyihin kuviin UWIS – järjestelmällä kerätty paikkatieto. Paikkatietoa hyödynnettiin myös kenttätöiden aikana tutkimalla reaaliaikaisesti kuvausreittejä suhteessa viistokaikukuvaan. Näin pystyttiin varmistamaan, että mikään osa hylystä ei jäänyt huonosta näkyvyydestä huolimatta kuvaamatta (kuva 2).



Kuva 2. Kuvausreittejä seurattiin reaaliajassa UWIS –järjestelmällä.

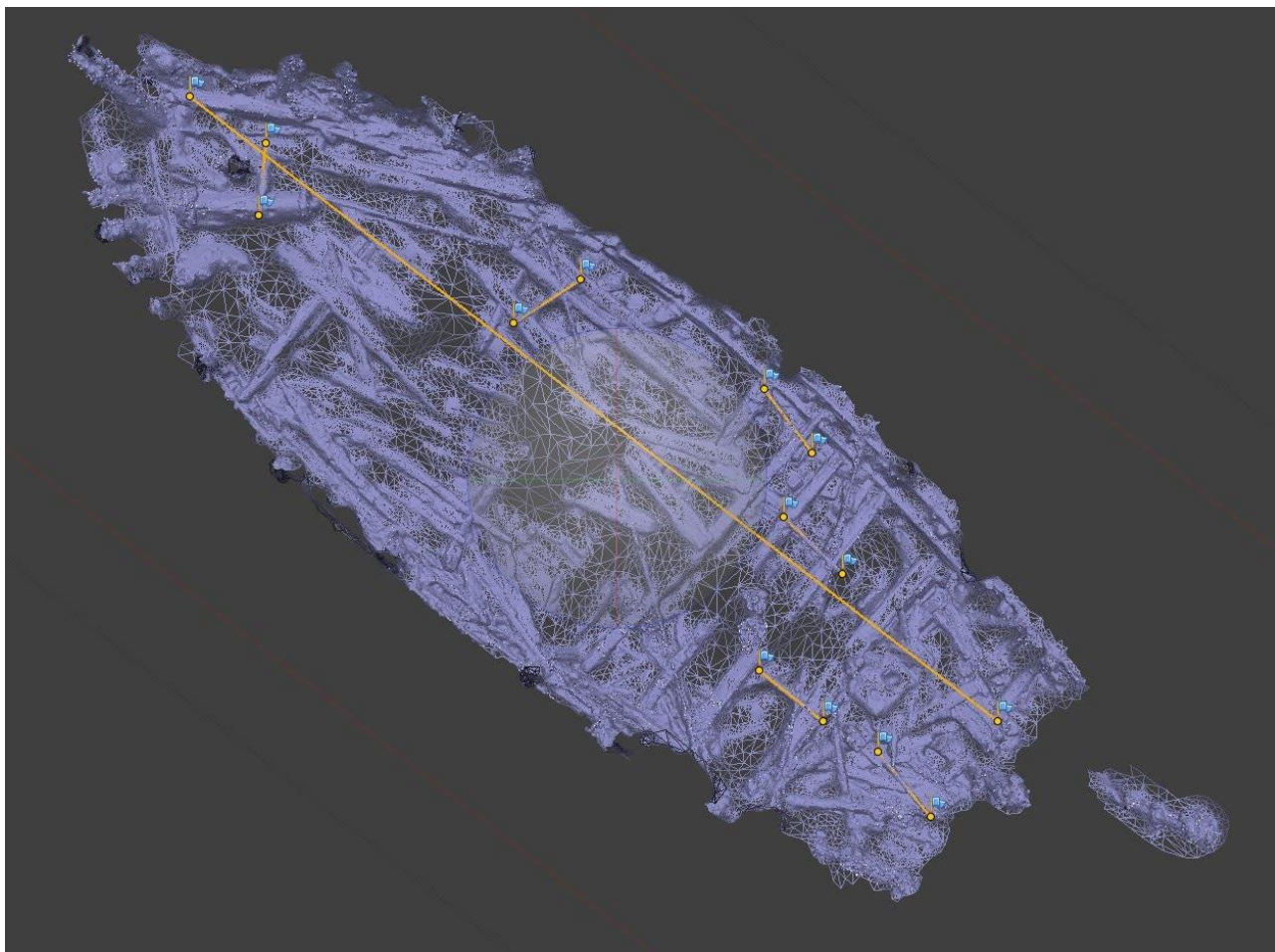
Hyllylle asetettiin kuusi mittatikkua, joiden päihin oli porattu halkaisijaltaan 2mm reiät. Reikien välistä etäisyyttä käytettiin mallinnusohjelmassa referenssimittoina (ns. scale bar), joiden avulla fotogrammetriselle mallille saadaan annettua mittakaava. Lisäksi käytimme hyllyn keulaan ja perään asetettujen markkereiden (numerot 6 ja 10) välistä etäisyyttä kontrollimittana.

Huonot näkyvyysolosuhteet aiheuttavat systemaattisen virheen lisäksi satunnaisvirhettä mittaustuloksiin. Lyhyiden mittausten ($< 1\text{m}$) virhettä arvioitiin yksinkertaisesti vertaamalla mittatikkujen (6 kpl) tunnettua mittaa niiden mallista arvioituihin mittoihin. Pitkien mittausten ($> 5\text{m}$) luotettavuutta pyrittiin arvioimaan tutkimalla toisaalta mallin polygonirakenteen eheyttä, kontrollimitan vaihteluväliä ja toisaalta ennustamalla matemaattisesti sitä, onko tutkimuksessa käytetty riittävää määrää mittatikkuja.

Tulokset

Fotogrammetriamalli koostuu 5273 kuvasta. Keskimääräinen kuvausetäisyys oli 0,6 m. Kuvassa 3 on esitetty hyllyn rautalankamalli, sekä mittatikkujen ja kontrollimitan (markkeri 6 – 10) sijainti.

Rautalankamalli auttaa tulkitsemaan hylyn geometrian luotettavuutta; mitä suuremmista polygoneista tietty alue koostuu, sitä epätarkempi malli on. Omenasaaren hylyn tutkimuksissa malli on epätarkimmillaan hylyn keskiosissa ja peräkajuutan etupuolella. Näillä alueilla kameraradat ovat osittain puutteelliset ja toisaalta pintatekstuuri on vähäinen näillä alueilla. Yleisesti ottaen malli on kuitenkin melko eheä. Hylyn reuna-alueet on saatu mallinnettua tarkasti pois lukien vasen reuna peräkajuutan etupuolella ja ankkuripelin takapuolella.



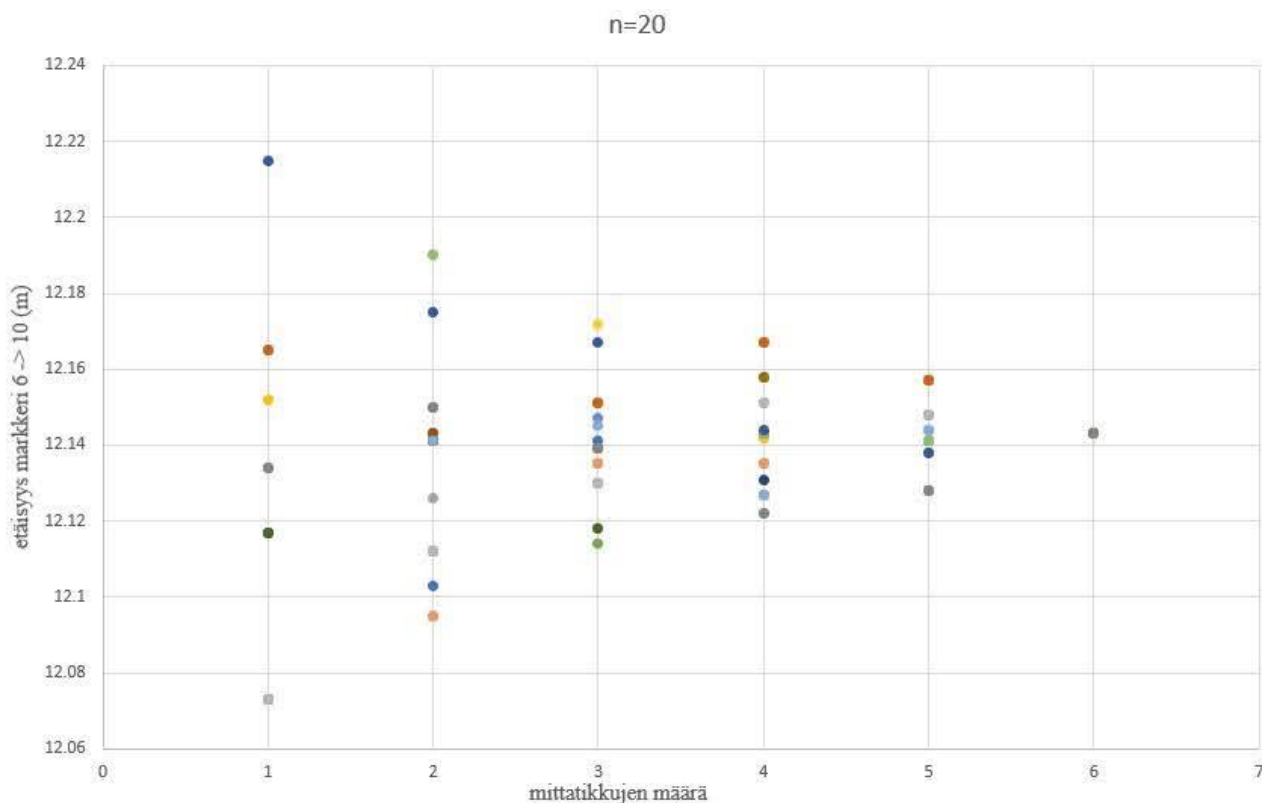
Kuva 3. Hylyn polygonirakenne ja mittatikkujen sijainti.

Taulukossa 1 on esitetty mittatikkujen todellinen pituus ja mallista estimoitu mittatikun pituus. Satunnaisvirheen suuruus jää alle yhden prosentin. Tulkintamme on, että vastaavan suuruinen virhe toistuu muualtakin hyljistä <1m pituuksilla tehdyissä mittauksissa.

mittatik. nro	1	2	3	4	5	6
tod. pit. (m)	0,961	0,960	0,962	0,962	0,961	0,962
arv. pit (m)	0,955	0,958	0,961	0,962	0,963	0,967
ero %	-0,6%	-0,2%	-0,1%	0%	+0,2%	+0,5%

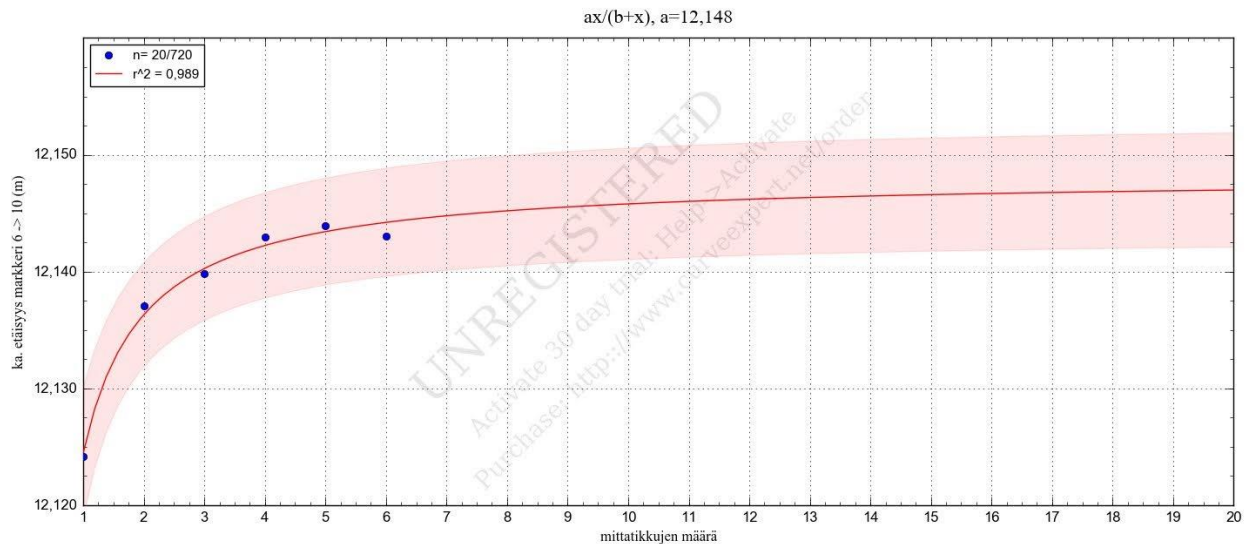
Taulukko 1 Mittatikkujen todellinen mitta, mallista mitattu pituus ja virhe prosentteina.

Kaaviossa 1 on esitetty kontrollimitan (markkereiden 6 ja 10 välinen etäisyys) pituus mittatikkujen 1-6 lisäämisen funktiona. Koska eri mittatikkujen antamat estimaatit kontrollimitalle poikkeavat toisistaan, satunnaistettiin mittatikkujen järjestys 20 kertaa.



Kaavio 1. Kontrollimarkkereiden 6 ja 10 välisen arvioidun etäisyyden hajonta.

Kontrollimitan keskiarvot mittatikkujen määrällä 1-6 on esitetty kaaviossa 2. Pistejoukkoon on lisäksi sovitettu pienimmän neliösumman menetelmällä yhtälö $ax/(b+x)$.



Kaavio 2. Kontrollimarkkereiden 6 ja 10 arvioidun etäisyyden keskiarvo mittatikkujen määrän funktiona, sekä keskiarvoihin sovitettu kuvaaja $ax/(b+x)$. Kuvaaja lähestyy asymptoottia 12,148 ja sen korrelaatiokerroin on 0,989.

Kontrollimarkkereiden 6 ja 10 välisen etäisyyden estimaateista voidaan tehdä seuraavat havainnot: suurin vaihteluväli estimaateissa nähdään, kun mittatikka on käytössä vain yksi kappale; estimaatin suurin vaihteluväli on 12,072 – 12,215 m; kuudennen mittatikan kohdalla estimaatti on 12,143 m ja estimaattien keskiarvoihin sovitettu kuvaaja lähenee raja-arvoa 12,148 m.

Koska kuuden mittatikan avulla estimoitu etäisyys markkereiden 6 ja 10 välillä on vain 0,005 m pienempi kuin ennustettu raja-arvo äärettömällä määrällä mittatikkua, ja koska kontrollimitan muutos näyttää hidastuvan olennaisesti kolmannen mittatikan lisäämisen jälkeen, oletamme, että käytössä on ollut riittävä määrä mittatikkua. Lisäksi koska mallin polygonirakenne on melko ehyt, oletamme, että kontrollimitaan ei sisälly olennaista systemaattista virhettä, joka johtuisi mallin 'katkeamisesta' tai taipumisesta. Kontrollimitan otoskeskiarvo yhtä mittatikkua käyttäen oli 12,143 m ja otoskeskihajonta 0,044 m. Otoskeskihajonta kaksinkertaistaen ja luvut epätarkempaan suuntaan pyöristäen oletamme, että 10 m matkalla mittavirhe on korkeintaan +/- 10 cm.

Hylyn pituudeksi mitattiin fotogrammetrisesta mallista 13,92 m keulasteevin ulkopinnalta perästeevin ulkopintaan. Hylyn suurimmaksi leveydeksi mitattiin 4,92 m.

Silmämääräisissä tutkimuksissa hylyn todettiin olevan puurakenteinen, pieni purjealus. Keula, perä ja kyljet ovat ehjähköt. Kansirakenteet ovat enimmäkseen tuhoutuneet. Takilaa tai sen osia ei nähty.

Aluksen ruumassa havaittiin merkittäviä määriä tiiliä. Tiileissä ei ollut merkintöjä. Hylyn peräosasta löydettiin pumppu, liesi ja erilaisia laivan tarpeistoon kuuluneiksi tulkittuja astioita (taulukko 2).

		ortokuvasta mitattu halkaisija
1	3 kpl lautasia päällekkäin	18,5 – 24 cm
2	2 kpl lautasia päällekkäin	13 – 14,5 cm
3	syvä astia	11 cm
4	juoma-astia?	5,5 cm, osittain piilossa
5	2 kpl pulloja ja ruukku	kokonaan piilossa
6	kenkä?	osittain piilossa

Taulukko 2. Irtolöydösten luettelo.

Löydöksen sijainti on esitetty ortomosaiikkikuvassa (kuva 4). Astioita ei ole tutkittu tarkemmin, vaan ne on jätetty koskemattomiksi. Keulassa on ankkuripeli ja siitä erkanee paksuhko rautakettinki. Kettingin päästä löydettiin rauta-ankkuri.



Kuva 4. Hylyn kansitason ortomosaiikkikuva.

Korkearesoluutioinen ortomosaiikkikuva ja korkeusmalli kansitasosta löytyvät liitteestä 1 ja videolta otetut kuvakaappaukset irtolöydöksistä löytyvät liitteestä 2.

Vuoden 1890 luotsi- ja majakkalaitoksen haaksirikkoraportti ei kerro kaljaasi Försöketin kokoa, mutta kotipaikaksi mainitaan Uusikaupunki. Uudenkaupungin laiva-asiakirjat paikannettiin Turun maakunta-arkiston Uudenkaupungin raastuvanoikeuden arkistoon. Kävimme läpi kaikki saatavilla olevat mittakirjat ja löysimme niistä vain yhden Försöket nimisen aluksen (liite 3). Kyseinen alus on mitattu 16.6.1879 ja omistajaksi ilmoitetaan Otto Nordling. Mittakirjan mukaan aluksen pituus on ollut 12,75 m ja leveys 3,9 m. Aluksen vetoisuudeksi on saatu 17,9 tonnia.

Kaljaasi Elvin rekisteripapereita emme etsineet arkistoista, koska sen laivakalenterissa ilmoitettu pituus 23,54 m poikkeaa niin paljon hyllyn havaitusta pituudesta. Kaljaasi Onni puolestaan kuljetti puutavaralastia, mikä ei sopinut hyllyssä havaittuun lastiin. Lisäksi Onnin raportoidaan rantautuneen ja hajonneen Pienniemen rantaan Palvan saarella.

Johtopäätökset ja pohdinta

Tiililastin perusteella oletimme hyllyn olevan joko kaljaasi Försöket tai kaljaasi Elvi. Kaljaasi Försöketin pituus on aluksen mittakirjan mukaan ollut 12,75 m. Kaljaasi Elvin pituus on vuoden 1933 laivaluettelon perusteella ollut 23,54 m. Hyllyn pituus 13,9 m sopii huomattavasti paremmin kaljaasi Försöketiin. Myös hyllyn sijainti Omenasaaren ja Petäkarin välisen karikon eteläpuolella, sekä uloshaalautunut ankkuriketju sopivat hyvin kaljaasi Försöketin onnettomuuden kuvaukseen. Nya Pressen (6.9.1890) kuvaa onnettomuutta seuraavasti (suomennos Ilkka Järvinen): *”Uusikaupunkilainen kaljaasi Försöket (noin 25 rt), kippari J.Lindmark, upposi lastinaan 8000 tiiltä matkalla Sundholmin kartanolta Turkuun 28.8.1890 Omena saaren luona 13,5 kyynärän syvyyteen, lähellä Palvan salmea. Hakkenpään läntisellä selällä kaljaasi joutui voimakkaan myrskyn kouriin, joka repi purjeet riekaleiksi ja vaikka ankkurit laskettiin, ajelehti kaljaasi selälle jossa merenkäynti upotti sen muutamassa minuutissa. Miehistö pelastautui veneellä Omena-saareen.”* Luotsi- ja majakkalaitoksen vuosikertomuksessa onnettomuuden syyksi kerrotaan *”Laiva sai vuotoreijän ankkurissa ollessaan ja upposi heti.”* Ruotsalaisen luotsiaseman vanhempi luotsipäällikkö Ylander puolestaan vahvistaa sekä kaljaasi Försöketin, että Onnin haaksirikon 15.9.1890 päivätyssä raportissa sanoen: *”...kaksi galjasi meni hylkyksi 27. ja 28. elokuuta.”*

Koska hylky on jäänyt suhteellisen matalaan veteen, on siitä oletettavasti pelastettu takila. Lastia ei kuitenkaan ole syystä tai toisesta saatu talteen. Hylystä nostettiin yksi tiili mahdollisten merkintöjen havaitsemiseksi, mutta tiilissä ei ollut minkäänlaista leimaa.

Hylyn pituus poikkeaa kaljaasi Försöketin rekisteröidystä pituudesta noin metrin. Myös leveys on noin metrin suurempi kuin rekisterissä ilmoitettu leveys. Nämä erot voivat olla selitettävissä haaksirikon ja eroosion aiheuttamissa muutoksissa rungon rakenteissa. Pidämme epätodennäköisenä, että ero johtuisi fotogrammetriseen malliin liittyvästä systemaattisesta tai satunnaisesta mittavirheestä.

Sanomalehtitietokantaa voidaan pitää yhtenäisenä, mutta Turun luotsipiirin ja Uudenkaupungin raastuvanoikeuden asiakirjoihin liitettyjen laiva-asiakirjoissa on ilmiselviä katkoksia, minkä vuoksi ei voida täysin sulkea pois sitä mahdollisuutta, että kyseessä on myös jonkin sellaisen aluksen hylky, jonka haaksirikkoa emme ole löytäneet arkistotutkimuksissa, tai että Uudenkaupungin laiva-asiakirjoista löytämämme kaljaasi Försöket ei ole sama alus, johon vuoden 1890 onnettomuus viittaa.

Kiitokset: Barlius haluaa kiittää sukellusseura Nautic Clubin pääsiäisreissulaisia kenttätutkimuksiin osallistumisesta ja niiden mahdollistamisesta, sekä Hannu Vartiaista suuresta avusta aluksen mittakirjojen tulkinnassa ja yleisestä avusta arkistotutkimuksissa.

Barlius –ryhmä: Janne Airola, Pertti Arvonen, Samuli Haataja, Ilkka Järvinen

Liite 1 Hylyn ortomosaiikkikuva ja korkeusmalli

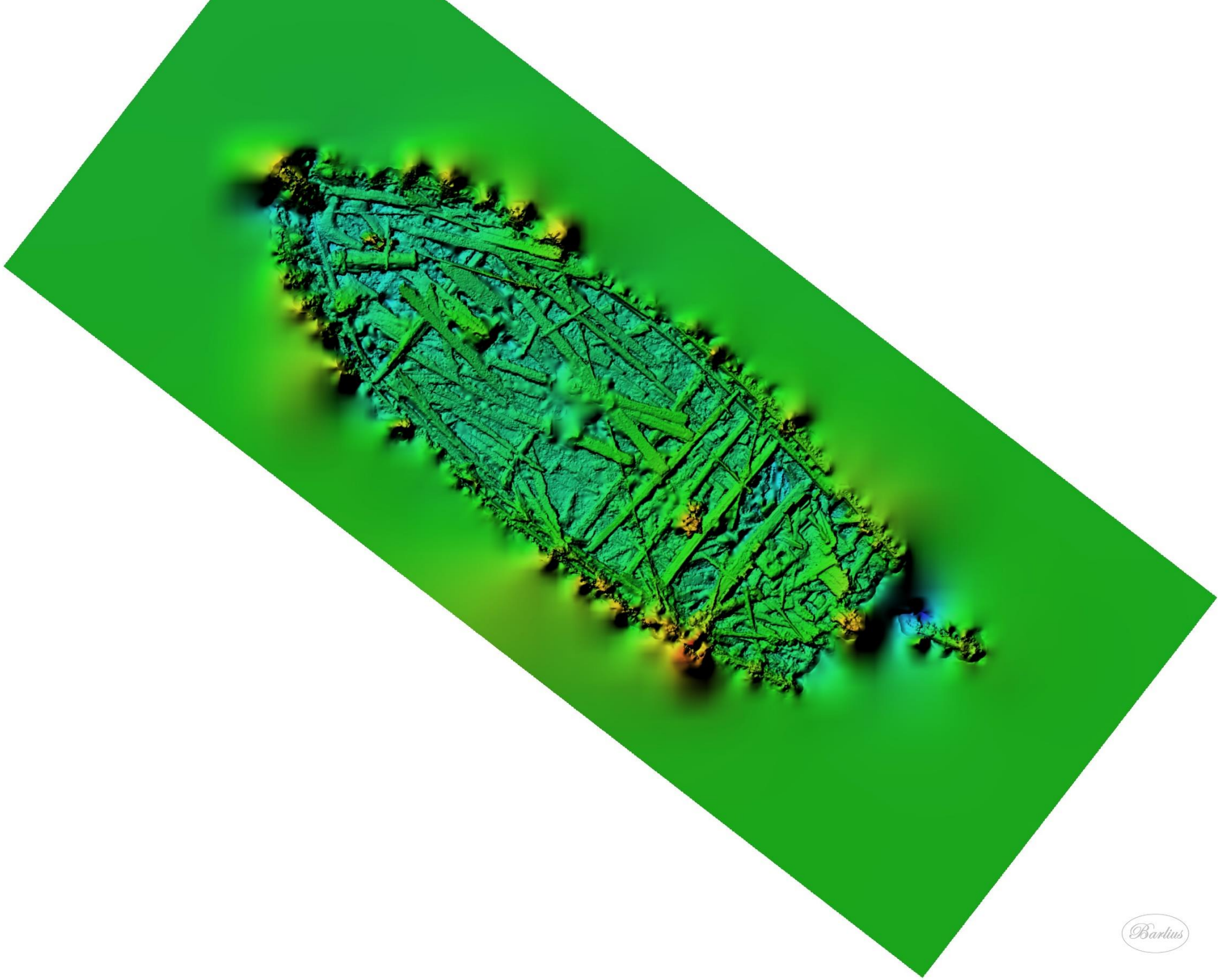
Liite 2 Kuvat hyllyssä olevista, kiinteään muinaisjäännökseen kuuluvista ja muinaismuistolain suojaamista esineistä.

Liite 3 Kuva nostetusta tiilestä

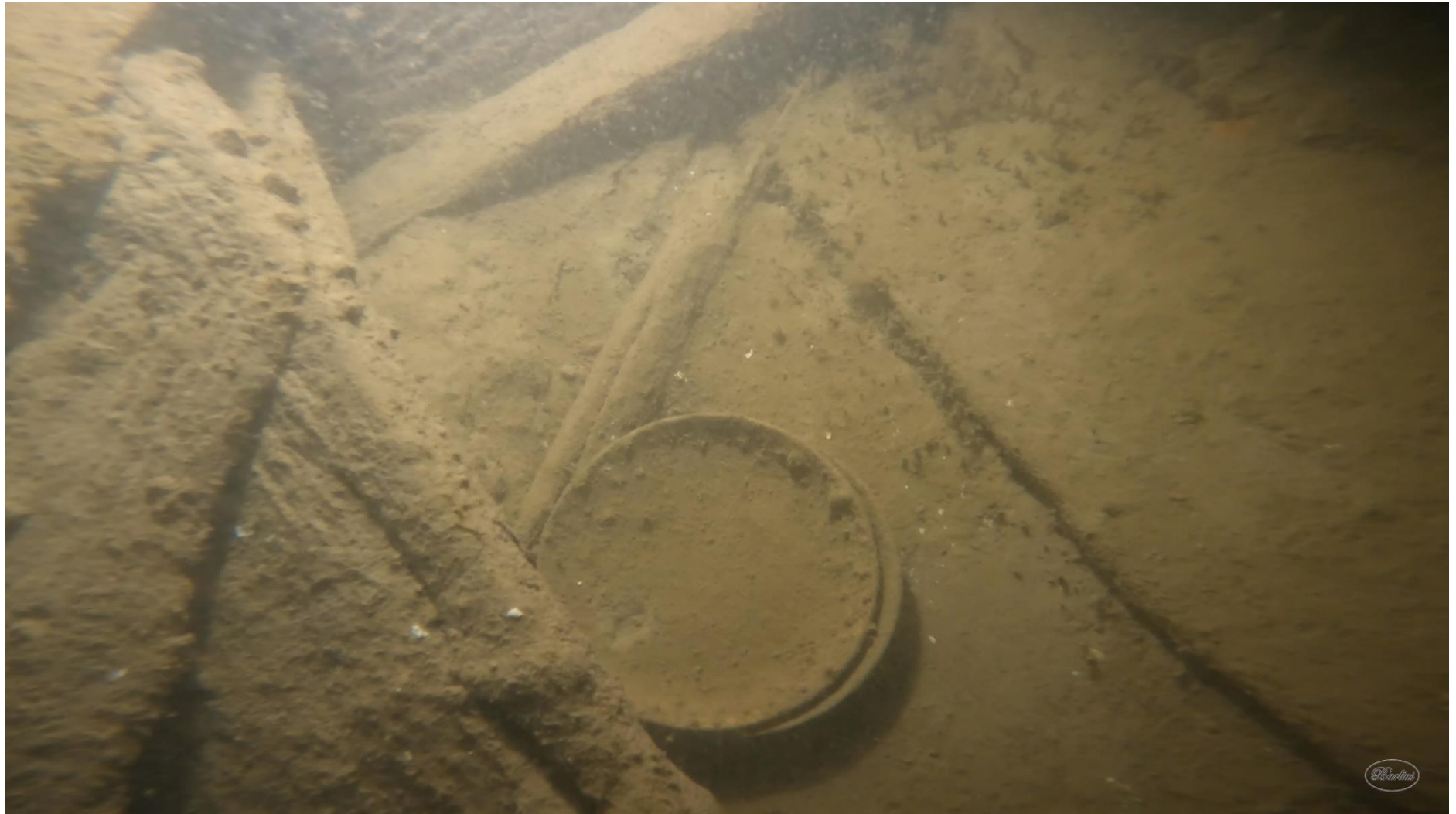
Liite 4 Kaljaasi Försöketin mittakirja

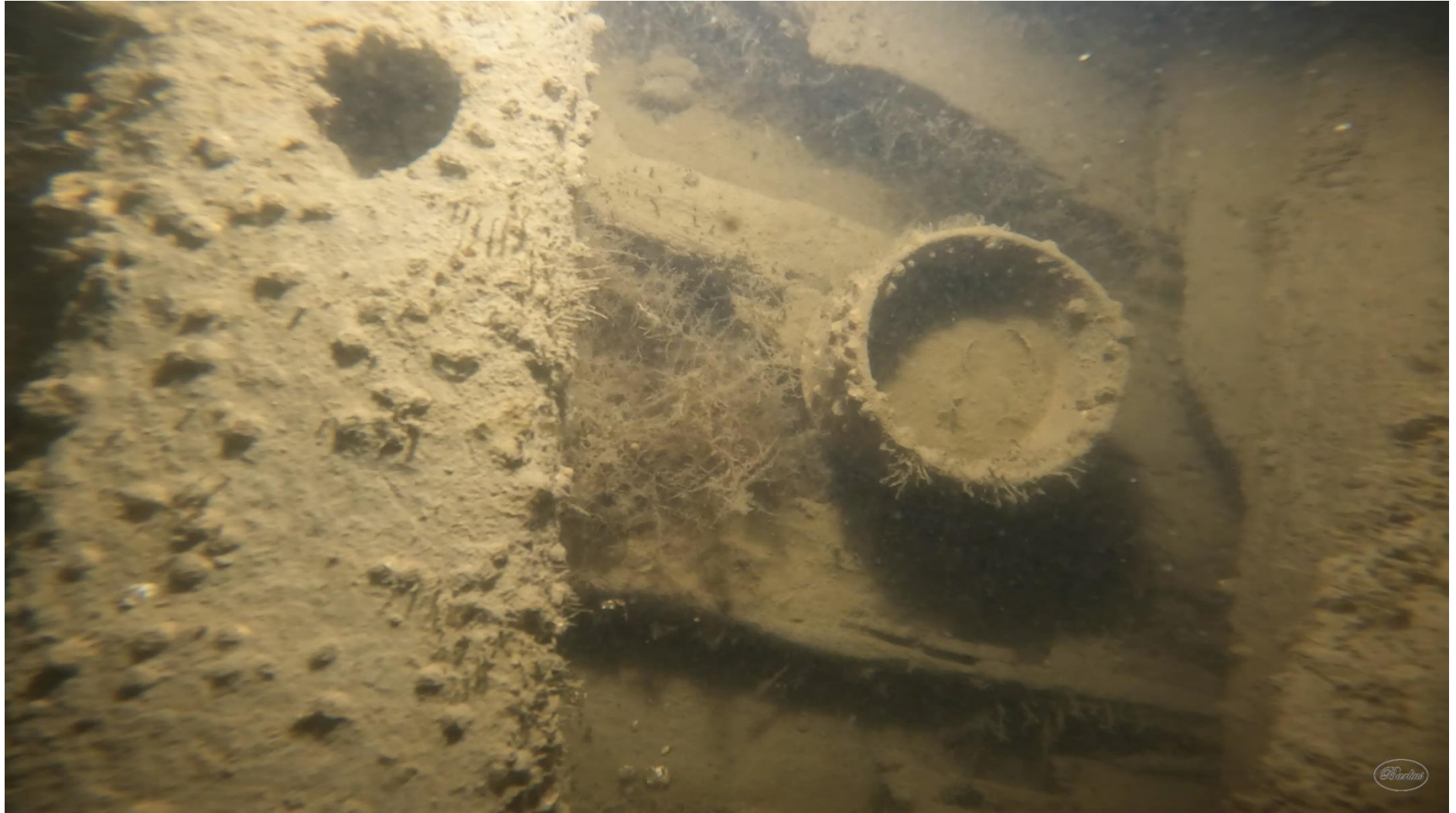


Barluis

















No. 53. afskrift Torsök.

100 daag en Skjopsmåtebok for Nydals, stad

Tinska galasson Torsök, kvart, ifrån denna stads,
uppsattes den 16. Jani 1879. enligt regeln 1.
af Nådiga Kungörelsen, innehållande närmare
föreskrifter, angående Skjopsmåttning gifven
den 4. Oktober 1816. hvarvid dels enligt § 17.
af nämnde Kungörelse bestämda Skjops-
dimensioner befunnas vara:
Längd emellan öfverkanterna af Skjopsen ———— 41,8
Största bredd emellan yttre förre af bordslaggningen — 15,98
Höjden af samtliga två sektioner ————— 5,8.

Sammanräkning af dragtyglasten.

	Skickligt		Skickligt
N. sammt andra med omgäddet	4885,20	D. rum för besättning gentle kabys — 1)	176,00
C. laggprata af stadens 1	193,58	Summan	176,00
brutto dragtyglast	2,029,08	2) af samt dragtyglast	91,7
D. afdrag 20 af retningsdragtyglast	91,70		
Netto dragtyglast	1,937,38	Kalkulat	
		50,72 Kalkulata	
		17,90 Registersten.	

Nydals, 16 Junij 1879

L. W. J. S. S. S.
Skjopsmästar

Arvadt ——— 15,
Lön för revidering — 7,40
22,40

No. 53. Galasson förskott, Nydals.

C. laggprata af stads

1) ruff på aktendat, innehållande, besättningens flamm gentle kabys.

C.		D. afdrag
minn omid lagg	6,6	6,6
2. d. d. d.	3,3	3,3
brut 1	5,40	5,40
2	5,40	5,40
3	5,40	5,40
1/2 brutt produkt	32,70	32,70
1/3 brutt sub. afstand	1,1	1,1
Area af Milt. Hing. sektion	35,97	35,97
Summa af samt höjd	4,0	5,40
Summa af samt höjd	143,88	196,03

5,40	5,40	5,40	35,97
1,1	4,0	1,1	5,40
5,40	21,80	5,40	17,90
21,80			143,88
5,40			17,90
32,70			196,03
1,1			
35,97			
4,0			
143,88			

nr 53. Gården Trösket, Myrå, uppmätt den 16. Juni 1879, på begär Otto Nordling.

Längd af första

Största bredd

Höjd

Längd Reducerad på Matningsdubbel

($\frac{1}{2}$ durs 21.05) längden delad enligt M^{te} Klasson i 4. delar

$\frac{1}{3}$ af kvadratskänans inbördes afstånd 3,50

bredd. inbördes afstånd	kvadr. sekt. No	höjd	Bredd					Summa bredd produkt	1/3 af bredd. inbördes afstånd	kvadr. sektion Area	Summa	hög. afst. cunt
			1	2	3	4	5					
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1,4	2	5,6	11,70	11,20	10,00	7,20	0	105,80	0,47	49,49	197,96	4
1,4	3	5,6	14,10	13,70	13,10	12,00	6,0	149,10	0,47	70,07	140,14	2
1,42	4	5,7	12,30	11,70	10,90	9,80	0	108,70	0,47	57,18	200,56	4
0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Koefficient			1	4	2	4	1	367,10				
Kontroll Summa			38,30	36,60	33,30	26,00	6,0	361,70			538,66	

38,30
142,40
66,60
104,80
6,00
361,30

" 41,8.

" 15,98

" 5,8.

" 42,0.

" 10,50

Nr 53. Ljakenam Stofskit, Mylat uppá 16. Jani 1899

I. Reikning af raumt under mælingsskipt.

Ld 2)	11.7	11.2	10	7.2
	7x	7x	2x	7.2x
	11.7	148.8	20	28.8
	44.8			
	20.0			
Sum	28.8			
Þessi	105.3			

105.3 = bred þess
 $\times 47 = \frac{1}{2}$ bred und of
 $\frac{7371}{4212}$ = turnt area
 $\times 47149 =$ þess
 $\frac{197796}{197796} =$ sumu

Ld 3)	14.1	13.7	13.1	12.	6.
	1x	4x	2x	4	6
	14.1	54.8	26.2	48	
	54.8				
	26.2				
	48.0				
Sum	6.0				
Þessi	149.11				

149.11 = bred þess
 $\times 3.47 = \frac{1}{2}$ bred und of
 $\frac{10437}{5961}$ = turnt area
 $\times 70107 =$ þess
 $\frac{14014}{14014} =$ sumu

Ld 4)	12.3	11.7	10.2	6.8
	1x	4x	2x	27.2
	12.3	46.8	20.4	
	46.8			
	20.4			
	27.2			
Sum	106.7			

106.7 =
 $\frac{1067}{0.47} =$
 $\frac{2269}{4212}$ = turnt area
 $\times 50149 =$ þess
 $\frac{20056}{20056} =$ sumu

542.8
 3.5
 271.4
 1.532
 1.278.5
 1.43
 2097.62