



LUND UNIVERSITY

Rapport 2021:4 Forskningsundersökning av skeppsvrak vid Stora Ekön, RAÄ Ronneby 728

Kompletterande undersökning, 2020

Foley, Brendan

2021

Document Version:

Förlagets slutgiltiga version

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Foley, B. (2021). *Rapport 2021:4 Forskningsundersökning av skeppsvrak vid Stora Ekön, RAÄ Ronneby 728: Kompletterande undersökning, 2020*. Blekinge museum. <https://blm.kulturhotell.se/objects/c32-126956/>

Total number of authors:

1

Creative Commons License:

Annan

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

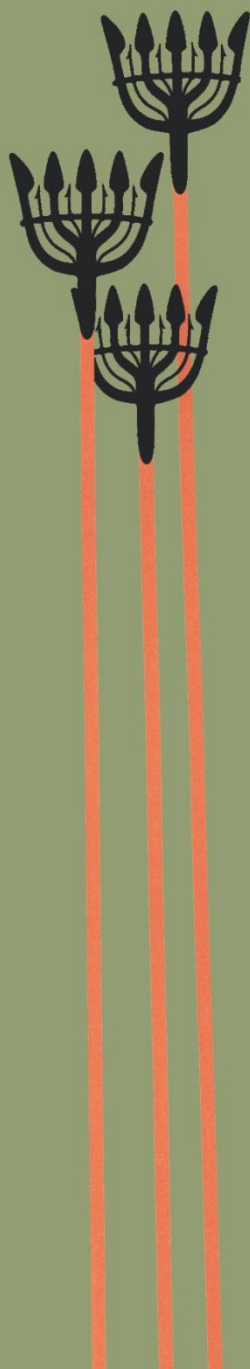
PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

BLEKINGE MUSEUM

Rapport 2021:4

Forskningsundersökning av skeppsvrak vid Stora Ekön, RAÄ Ronneby 728

Kompletterande undersökning, 2020



Brendan Foley

Rapport 2021: 4

Forskningsundersökning av skeppsvrak vid
Stora Ekön
RAÄ Ronneby 728

Kompletterande undersökning, 2020

Ronneby socken
Ronneby kommun
Blekinge län

Brendan Foley



Blekinge museum

Borgmästaregatan 21
371 35 Karlskrona

Växel: 0455-30 49 60 vardagar 8-16
Reception: 0455-30 49 85

www.blekingemuseum.se

© 2021 Blekinge museum

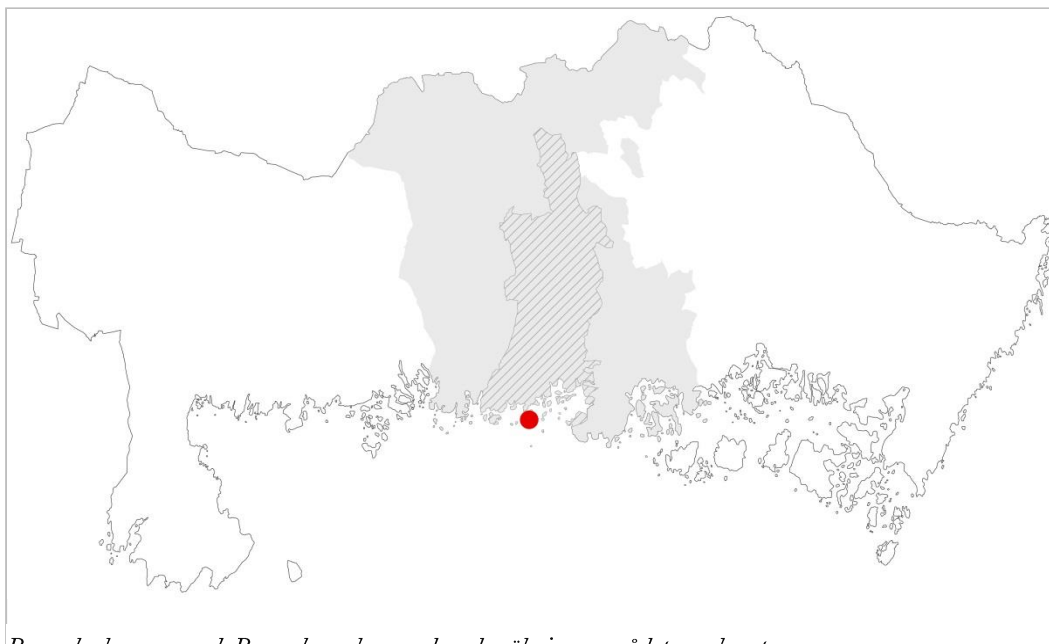
Omslagsfoto: Site plan *Gribsbunden*. Lunds Universitet

© Lantmäteriverket, Gävle. Dnr i2018/00107

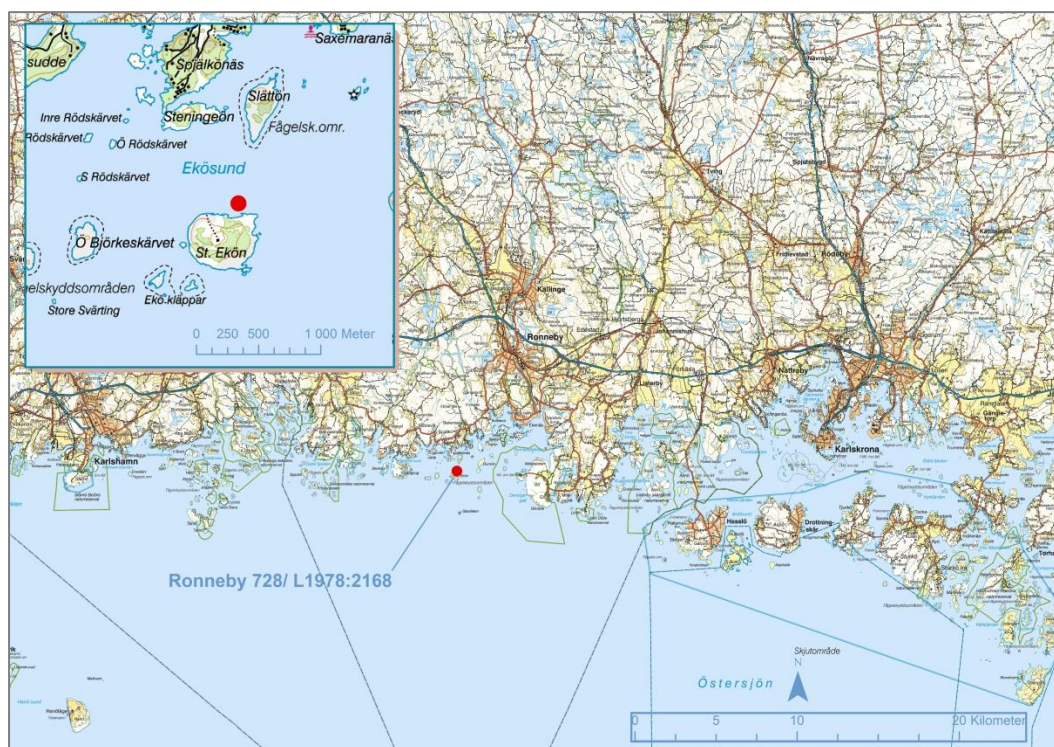
Forskningsundersökning av skeppsvrak vid Stora Ekön RAÄ Ronneby 728

Innehåll

Sammanfattning	5
<i>Summary</i>	5
Inledning	5
Primära forskningsmål	6
Sekundära forskningsmål	6
Förutsättningar	6
1. Dendrokronologisk datering av skeppets kanonlavetter	7
2. Digitala och fysiska kopior av kanonerna via 3D-modellering	7
3. Inga tecken på brand som sänkt fartyget	9
4. Kanonernas öde	9
5. Undersökning av möjliga bronskanoner	10
6. Trätunnor	10
Metod och teknik	11
1. Dykning	11
2. Navigering	11
3. Metalldetektering	13
4. Dykdokumentation	13
5. Laggstavar och tunnor	13
6. Utvärdering av vattenkvalitet	14
Observationer och tolkning	14
Rekommendationer för framtida forskning	16
Administrativa uppgifter	18
Bilaga 1 Fatkomponenter insamlade för dendrokronologisk analys	19
Bilaga 2 Fatkomponenter; mätning och kommentar	22
Bilaga 3. Vattenkvalitetsdata insamlade på <i>Gribshundens</i> förlisningsplats	24



Ronneby kommun och Ronneby socken med undersökningsområdet markerat



Undersökningsområdet markerat på Vägkartan resp. Terrängkartan

Sammanfattning

Med tillstånd från Länsstyrelsen i Blekinge län genomförde Lunds universitet (LU) och Blekinge museum (BLM) den 17-18 november 2020 marinarkeologiska undersökningar på vraket efter den danske kungen Hans kravel *Gribshunden*. Vrakplatsen är belägen omedelbart norr om Stora Ekön i Ronneby kommun.

Syftet med dykningarna 17-18 november 2020 var att bärga trämaterial från tunnor för kompletterande dendrokronologisk analys samt att undersöka förekomsten av metallföremål i och runt vraket med hjälp av metalldetektorer.

Undersökningen finansierades genom ett bidrag från Crafoord Foundation (referensnummer 20200003) till Dr. Brendan Foley, Lunds universitet.

Summary

During 17-18 November 2020, under a permit from Länsstyrelsen in Blekinge issued to Blekinge Museum (BM), a team coordinated by Lund University (LU) conducted maritime archaeological investigations of the shipwreck known as Gribshunden. The site is located close to Stora Ekön, near Saxemara. The dive team visually inspected the wreck site, recovered samples of wooden barrels for dendrochronological analysis, conducted non-intrusive metal detection, and collected water quality data. The activity was funded by a grant made from the Crafoord Foundation (reference number 20200003) to Dr. Brendan Foley, Lund University.

Inledning

Efter tillstånd från länsstyrelsen i Blekinge län, 1st dnr 431-4791-20, genomförde en marinarkeologisk forskargrupp från Lunds universitet och Blekinge museum den 17-18 november 2020 undersökningar på vraket *Gribshunden*.

Primära forskningsmål

- Att genom dykning undersöka förekomsten av metall vid vrakplatsen med metalldetektorer, och med akustisk navigering plotta potentiella metallmål på en digital karta för eventuell framtida undersökning genom utgrävning.
- Att samla in delar av träfat/-tunnor som ursprungligen grävdes ut under fältsäsongen 2019 för dendrokronologisk analys för att bestämma fatens ålder och proveniens.

Sekundära forskningsmål

- Att bedöma förhållanden på vrakplatsen efter 2019 års undersökningar.
- Att från ytan med hjälp av sensorer insamla data och parametrar avseende vattenkvalitet.

Fältarbetet utfördes under två dagar under ledning av marinarkeolog Dr. Brendan Foley, Lunds universitet. Övriga deltagare var Mikael Björk (BM och LU), Staffan von Arbin (Göteborgs universitet och BM), Paola Derudas (LU) och Greer Jarrett (LU), tillsammans med marinarkeolog Marie Jonsson, dyksäkerhetsansvarig Phillip Short och kapten Jan-Erik Andersson. Som dykplattform användes dykbåten Moby Dick med hemmahamn Karlshamn.

Rapporten är författad av Dr. Brendan Foley, med bidrag av Mikael Björk, Stefan Flöög, Staffan von Arbin, Paola Derudas, Dominica Dininno, Carolina Larsson, Greer Jarrett, Christoffer Sandahl. Rapporten är översatt av Mikael Björk och Stefan Flöög.

Förutsättningar

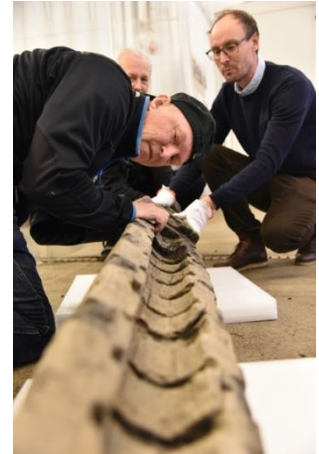
Sedan fältsäsongen 2019 har Foley med kollegor vid Lunds universitet och Blekinge museum undersökt olika föremål från *Gribsunden*, förvarade vid Blekinge museums föremålsmagasin vid Rosenholm, Karlskrona.

Dessa studier ligger till grund för ett antal nya frågeställningar som undersökningen i november 2020 inledningsvis söker att besvara.

1. Dendrokronologisk datering av skeppets kanonlavetter

Under 2002 års undersökning av vraket utförd av Kalmar läns museum bärgades nio kanonlavetter av trä, och ytterligare två ligger kvar på botten. År 2020 arbetade LU: s Foley och Hans Linderson med BMs Christoffer Sandahl, Stefan Flöög och Morgan Olsson (*Figur 1*) med att ta dendrokronologiska prov från tre av de bärgade lavetterna.

Målet var att inte bara bestämma det år trädet höggs ned utan även dess proveniens. Detta för att undersöka möjligheten om lavetterna tillverkades samtidigt och med samma virke som användes för att bygga fartyget. Om lavetternas ålder och härkomst kan fastslås kan det visa på om fartyget levererades till kung Hans fullt utrustat med kanoner från tillverkningsplatsen, eller om dessa kom från andra platser.



Figur 1 – Hans Linderson, Christoffer Sandahl och Morgan Olsson undersöker lavetter inför dendrokronologisk analys. Foto: B. Foley.

Preliminära dendrokronologiska resultat från lavetterna är ofullständiga. Det finns inte tillräckligt med årsringar i lavetternas träkonstruktion för att fastslå ålder eller härkomst. Denna brist kan eventuellt justeras genom att dendrokronologiska prov tas på fler lavetter, inklusive de som fortfarande befinner sig på havsbotten. Vid kommande undersökningar på vrakplatsen bör därför alla påträffade kanonlavetter bärgas.

2. Digitala och fysiska kopior av kanonerna via 3D-modellering

Dr. Foley och Dr. Domenica Dininno (LU) dokumenterade de nio bärgade kanonlavetterna med hjälp av Artec3D ljusscannrar (*Figur 2*).

Undersökning av hålrum i lavetterna, i kombination med studier av projektiler som kommer från vraket avslöjade tre typer av kanoner, som återskapades digitalt av Carolina Larsson (LU) och i 3D-utskrifter som utförda av Jonny Nyman vid ID-A workshop, Lunds tekniska högskola (*figur 3*).

Två typer är sannolikt smidda järnkanoner tillverkade av stavar och ringar. Den tredje typen kan istället ha varit tillverkad med gjutteknik, och då möjligtvis gjuten i brons.



Figur 2 – Dr. Domenica Dininno samlar in 3D-data om kanonlavett med ljusscanner. Foto: B. Foley.



Figur 3 (överst) Kanonlavett nr 11, datoråtergivning med textur. (mitten) 3D-utskrivna fysiska modeller i liten skala: lavett, smidd kanon och kammare, alla utifrån från den digitaliserade modellen. (nederst) 3D-utskrift målad för publik visning. Foto: B. Foley och C. Sandabl.

3. Inga tecken på brand som sänkt fartyget

Brandskador på fartygets struktur kommer mest sannolikt att återfinnas på konstruktioner från överbyggnaden som har fallit ut från skrovet och bevarats under sedimenten.

Undersökningen av de magasinerade kanonlavetterna kunde inte påvisa brandskador på någon av lavetterna. Mörk missfärgning på vissa delar av några lavetter är sannolikt från beck eller tjära, eventuellt från nedbrytning av järn. På flera ställen är delar av smidda järnspikar intakta i lavetterna. Det är fortfarande en öppen fråga varför dessa fragment av järnspik bevarats när annat järnhaltigt material inte gjort det. Dessa spikar fäste järnbeslag som höll kanonerna i lavetterna. Detta tyder på att kanonerna fortfarande var fastsatta i sina lavetter vid förlisningen, och att åtminstone några av fartygets kanoner inte bärgades efter förlisningen.

Indikationer på branden som förmodligen sänkte fartyget skulle vara av vikt av två skäl. För det första kan bevis på branden bidra till förståelsen om hur fartyget gick till botten och de efterföljande processerna för vrakplatsens utveckling. För det andra kan bevisen på havsbotten verifiera eller falsifiera de skriftliga källorna och därmed göra det möjligt att bättre bedöma det historiska källvärdet.

4. Kanonernas öde

Även om vissa kanoner och lavetter troligen bärgades strax efter förlisningen, blev andra lämnade kvar *in situ*, bland dem de smidda järnkanoner som varit placerade i de lavetter som nu finns i Blekinge museums förvar. Att kanonerna försvunnit/korroderat bort förklaras av att de påverkats av anaeroba bakterier i havsbottens sediment, vilket resulterar i långsam nedbrytning av järn.

Denna hypotes stärks av iakttagelsen att det under utgrävningen 2019 inte påträffades några spår av intakta järnartefakter på vraket. Järnringar från ringbrynjor har inte bevarats, men brynjefragment av mässingsringar har däremot påträffats. Vidare bestod den arquebus eller hakebössa som grävdes ut cirka 100 cm under ytan 2019 endast av trämaterial; vapnets järndelar påvisades enbart av en orange utfällning på trästocken. Under samtliga fältsäsonger har inga intakta järnföremål påträffats vid *Gribshundens* vrak.

För att stödja hypotesen om nedbrytning av järn på grund av anaeroba bakterier bör vattnet på vrakplatsen undersökas på kontinuerlig basis. Med detta i åtanke anskaffades ett ProDSS-vattenkvalitetsinstrument med sensorer för att mäta upplöst syre (DO), pH, oxidationsreduceringspotential (ORP), salthalt, konduktivitet, temperatur och djup. Genom att samla in en serie med data på vrakplatsen kan de miljömässiga, kemiska och biologiska faktorer som påverkar vraket och dess artefakter bestämmas.

5. Undersökning av möjliga bronskanoner

Till skillnad från järn påverkas inte brons av bottensedimentets anaeroba förhållanden, och oxiderar inte på samma sätt som järn när det exponerades i saltvatten.

Det var vid tiden för *Gribshundens* förlisning, under senmedeltiden, som gjutna bronskanoner började användas till sjöss, och det skulle således kunna finnas bronskanoner på vrakplatsen, begravda i sedimenten. Därför har LU införskaffat metalldetektorer avsedda för undervattensbruk i avsikt att använda dem för att identifiera metallobjekt. I kombination med ett akustiskt navigationssystem, UWIS, kan man följa dykarens rörelser under vattnet, och skapa kartor över platsen. Med en sådan noggrann karta över vrakplatsen, kopplad till det akustiska navigationssystemet, kan dykare plotta positioner för metalldetekteringsutslagen.

6. Trätunnor

Under Kalmar läns museums undersökningar 2006 och även under projektet 2019 som genomfördes av LU, BM och andra deltagare bärgades delar av trätunnor. Under 2020 inledde Foley, Sandahl och LU dendrokronologerna Hans Linderson och Anton Hansson en preliminär analys av materialet. Som tidigare rapporterats till Länsstyrelsen i Blekinge visar de första resultaten att fat/tunnor från *Gribshunden* var tillverkade av trä som vuxit i fyra olika distinkta områden.

Analys av ytterligare material kan förväntas komma att påvisa mönster för handel och utbyte, och göra det möjligt för att ställa grundläggande frågor om hur varor i medeltida Europa cirkulerade.

Metod och teknik

1. Dykning

Dyksystemen som användes vid undersökningarna 17-18 november 2020 bestod av öppna system, OC, (två dykare) och slutna system, CCR, (tre dykare). Dykarna med öppet system dök i par och de med slutet system dök i trio.

Alla dykare har S30 Scientific Diverutbildning eller motsvarande. Foley, Short, von Arbin och Jonsson har alla S30- och A40 dykledarkvalifikationer; en kvalificerad S30 dykledare på fartygsdäck ansvarade för varje dyk.

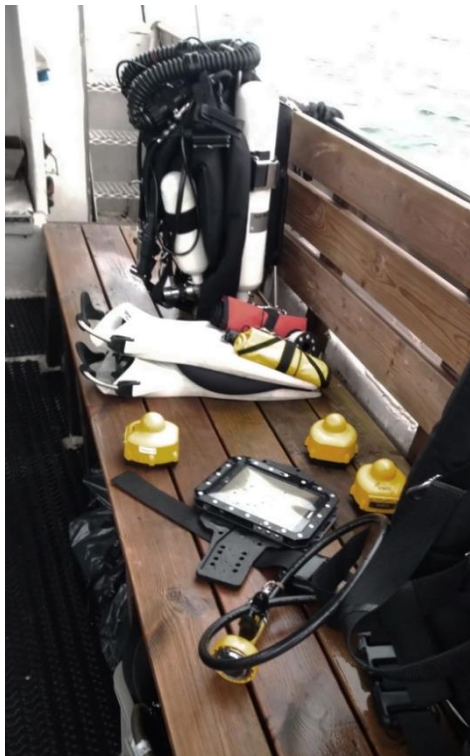
2. Navigering

Dykarna var utrustade med UWIS akustiska navigeringstransponder. Dessa transpondrar var anslutna till dykarnas flaskor eller rebreather, och också till en vattentät "surfplatta" som bärs av en dykare i dyklaget. Surfplattan visade den fotogrammetriska platsplanen för *Gribshunden*, som kommer från de data som samlats in och bearbetats under utgrävningssäsongen 2019.

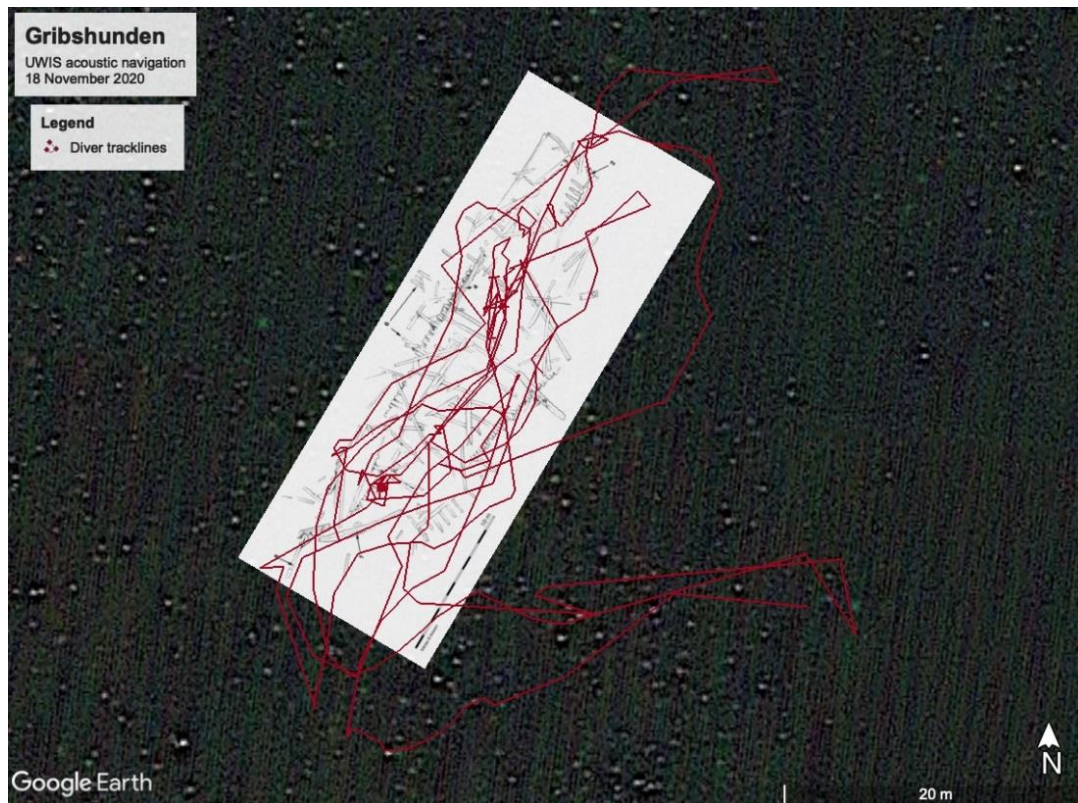
Transpondrarna kommunicerade akustiskt med tre transpondrar monterade på GPS-aktiverade ytbojar. Bojarna förankrades på havsbotten för att bibehålla sina positioner. Masterbojen är kopplad till navigationsdatorn på fartyget via en trådlös Ethernet-anslutning.

Genom detta UWIS-system och den vattentäta surfplattan kunde dykarna markera georefererade positioner över vrakplatsen och plotta metallföremål direkt, allt i realtid. Samtidigt kunde navigatören och dykövervakaren på ytfartyget se dykarens position och kommunicera via SMS-meddelanden som skickas till/från surfplattan (*Figur 4*).

Navigationsdata plottas på valfri karta inklusive linjeteckningar, multibeam ekolodskartor och fotogrammetriska ortofoton (*Figur 5*).



Figur 4 UWIS akustiska basnavigeringssystem (v) och dränkbar surfplatta och dyk- navigationsdiagram visas på bärbar dator (h). Foto: B. Foley.



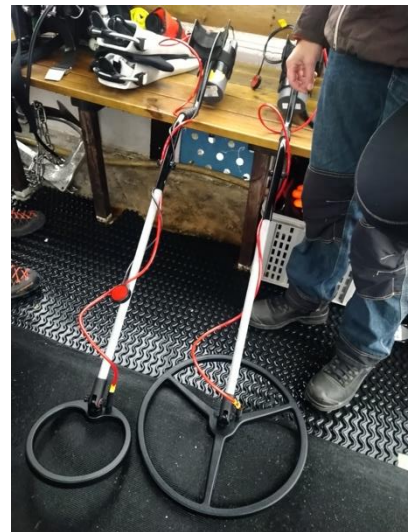
Figur 5 UWIS akustisk navigering loggar dykarens position var 4: e till 8: e sekund beroende på hur många transpondrar som används, vilket resulterar i spårning av hela dykningen. Data i Google Earth på ett linjediagram över vrakplatsen. Bild: P. Derudas och B. Foley

3. Metalldetektering

Dykarna använde sig av två Aquascan-modell AQ-1B pulsinduktionsmetalldetektorer. Den ena detektorn hade en 20 cm diameter spole och den andra en 38 cm spole (*Figur 6*). Enligt tillverkarens uppgift detekteras icke-järnhaltiga metaller på överstigande 35 cm avstånd, beroende på typ av metall och storlek på objekt

4. Dykdokumentation

Varje dykladag var utrustat med minst en huvudmonterad videokamera (Paralenz eller GoPro) för att spela in alla aktiviteter under vatten. Videofiler arkiveras vid BM och LU.



*Figur 6 Aquascan AQ1B metalldetektorer.
Foto: B. Foley.*

5. Laggstavar och tunnor

När grävningarna 2019 avslutades placerades merparten av de delar av tunnor som inte bärgats tillbaka i schaktet.

För att till fullo tillvarataga den vetenskapliga potentialen bärgades vid dykningarna i november 2020 så många som möjligt av de delar av tunnor som var synliga i det återfyllda schaktet. Totalt togs 67 prover upp för dendrokronologisk analys vid avdelningen för kvartärgeologi vid geologiska institutionen vid Lunds universitet (*figur 7*).

Proverna mättes, avbildades digitalt och förvaras i fuktig miljö inför kommande dendrokronologisk analys. När analysen är klar kommer proverna att förvaras vid BM.



*Figur 7 Prover av tunnor efter
bärgning 18 november 2020. Foto: B.
Foley.*

6. Utvärdering av vattenkvalitet

Från fartygsdäck mättes vattenkvaliteten med hjälp av sond ansluten till ett YSI ProDSS-instrument. Instrumentet registrerade GPS-position, tid och barometeravläsning. Sonden anslöts till instrumentet med en kabel och mätte pH, oxidationsreduceringspotential (ORP), optiskt upplöst syre (ODO), salthalt, konduktivitet, temperatur, djup, konduktivitet och resistivitet.

Efter att ha kalibrerat instrumentet på kvällen den 17 november samlade teamet två vattenkvalitetsprofiler den 18 november (*Figur 8*).



Figur 8 LU-doktoranderna Greer Jarrett och Paola Derudas använder YSI ProDSS vattenkvalitetsinstrument på Gribshundens vrakplats. Foto: B. Foley.

Observationer och tolkning

Sikten i vattnet var dålig 17-18 november, högst 2 meter. Molnig himmel och det allmänna höstmörkret bidrog till den dåliga sikten. Trots detta var det lätt att finna schaktet från 2019. Schaktet hade inte återfyllts helt efter utgrävningens slut, och havsbotten i schaktet är cirka 30 cm lägre än omgivande nivå.

Schaktets sidor har sjunkit in något och delar av vrakets konstruktion exponerats, inklusive ett sammansatt trä- och järnföremål mitt i schaktet. För framtida igenfyllningar av schakt rekommenderas olika metoder. Dessa kan

inkludera placering av sandpåsar, deponering av havsbottens sediment i schaktet från andra platser utanför vraket och/eller i direkt närhet och återdeponering av muddrade sediment i påsar. Tillräckligt med tid måste avsättas i slutet av varje fältarbete för att fylla igen schaktet ordentligt för att bevara vrakplatsen.

Metalldetektering i kombination med akustisk navigering visade sig vara en lovande metod för undersökning av vrakplatsen. Dykarna identifierade flera metallföremål på vrakplatsen. Av särskilt intresse är ett stort föremål placerat mitt i skeppet, direkt söder om 2019 års undersökningsplats. Det skulle kunna vara byssan eller kabyssen. Ett annat intressant föremål är ett långsmalt utslag, placerat ungefär midskepps och utanför skrovet på babordssidan; dyklagen upptäckte ytterligare två andra avlånga smala föremål på vraket, varav det ena utslaget korresponderar väl med en av de kanonlavetter som bärgades 2006 och skulle kunna vara en gjuten bronskanon.

Här rekommenderas ett provschakt för att bekräfta/dementera om det rör sig om en bronskanon. Om det visar sig vara en bronskanon rekommenderas bärgning för djupare studier av ett möjligen unikt föremål.

Dyklagen bärgade flera delar av tunnor (68 stycken, inklusive flera sektioner av enskilda lock) från 2019 års schakt. Dessa har nu fotograferats (*se bilaga 1*) och registrerats (*se bilaga 2*) vid LU och ska analyseras med dendrokronologi. En "peer-reviewed" vetenskaplig artikel som författas av Foley, Hansson och Linderson kommer att beskriva resultaten i sin helhet.

Dykarna återfann den möjliga arkli- eller rustkista som påträffades under 2019 år grävning. Föremålet syns tydligt på havsbotten och uppfattas nu vara mer exponerat (dvs. sedimentet som omger det har förtunnats avsevärt) jämfört med hur det var vid upptäckten 2019. Eftersom föremålen i kistan är exponerade, skulle de kunna utsättas för plundring.

Data från undersökningen av vattenkvaliteten visar en väl blandad sammansättning på platsen (*se bilaga 3*). Syremättnad är hög vid 99 +% mättnad, vilket kan förväntas på senhösten på grund av sjunkande vattentemperatur (genomsnitt 10,7 C). Salthalten är konstant vid 7,7 Practical Salinity Units (vilket motsvarar tusendelar). PH är också konstant och lätt alkaliskt, det ligger mellan 7,85 och 7,87. Som referens har dricksvatten ett pH runt 7,5. ORP-data är osäkra, då de två vattenproverna visar betydande avvikelse. Troligen är de ursprungliga ORP-avläsningarna felaktiga, kanske för att instrumentet fortfarande "värmdes upp" under testerna. Mätt i millivolt

varierade ORP på den första provtagningen från 77,5 mV vid 9 m till 95,3 vid ytan. I den andra gruppen var ORP-avläsningarna jämna mellan 138,8 och 140,1 mV.

Rekommendationer för framtida forskning

Frågan om den möjliga arkli- eller rustkistan nära fartygets för och dess exakta SWEREF-koordinater vilka rapporterats i rapporten från 2019 års undersökningar, Södertörns universitetsrapport, Grifun/Gribshund (1495): Marinarkeologiska undersökningar, är känslig.

Objektet bör bärgas då det riskerar att utsättas för plundring. Om ett direkt samband kan etableras mellan kanon och kista skulle det vara av stor vikt för att förstå utvecklingen av det tidigaste artilleriet till sjöss.

De nu synliga kanonlavetter som finns kvar på vrakplatsen bör bärgas under framtida undersökningar för vidare dendrokronologisk analys vid LU, och med följande förvaring och utställning vid BM. En av de kanonlavetter som för närvarande ligger kvar på havsbotten skiljer sig proportionellt mot de som tidigare bärgats, och det vore därför av intresse att jämföra denna lavett med de övriga.

Kanonerna från *Gribshunden* är bland de tidigast kända exemplen på fartygsartilleri. Som framgår av forskningen som beskrivs ovan kan de saknade smidda järnkanonerna återskapas digitalt utifrån hålrummen inhuggna in i lavetterna. Det finns mycket information att hämta i en studie av fartygets bestyckning, även om den totala beväpningen med all sannolikhet reducerades under den bärgning från skeppet som bör ha genomförts efter förlisningen.

Om det fanns bronskanoner ombord vid förlisningen är det möjligt att de vilar i sedimenten. Bronskanoner kan ha tillverkarens signatur eller annan identifikation, vilket kan göra det möjligt att bestämma tid och plats för deras tillverkning. En tillverkarsignatur kombinerad med ett eventuellt positivt resultat från den dendrokronologiska undersökningen av lavetten kan förmedla viktig historisk information om senmedeltida militär rustning och politiskt-ekonomiska relationer i Europa. Fortsatt metalldetektering på platsen bör därför prioriteras, och större utslag undersökas via sondering och/eller provgrävning.

Om en bronskanon skulle påträffas bör utgrävning och bärgning genomföras, åtföljt av analys, konservering, publicering samt utställning.

Vid framtida undersökningar bör alla laggkärl/tunnor bärgas, om möjligt intakta. Om detta inte är möjligt på grund av nedbrytning och bräcklighet hos laggstavarna, föreslås omedelbar bärgning av alla delar och förflyttning till en -80 C frys så snart som möjligt. Avsikten med frysning är att förhindra tillväxt av aeroba bakterier som kommer att förstöra eventuella spår av det ursprungliga fatinnehållet. Om de inre ytorna i tunnorna kan stabiliseras kan det vara möjligt att uppnå det ultimata målet: kemisk eller aDNA-identifiering av de varor som transporteras i faten.

En fråga att pröva är hur vattenkvaliteten på platsen förändras under året, och hur de olika parametrarna skiftar. Därför rekommenderas insamling av vattenprov på platsen med YSI ProDSS en gång i månaden. Sedimentprover bör samlas punktvis runt vrakplatsen för att påvisa och identifiera förekomst av anaeroba bakterier vilka kan påverka järnpartiklar.

Vid framtida utgrävningar rekommenderas att utgrävda sediment samlas upp och lagras för återfyllning av utgrävda schakt för att minska nedbrytningen av föremål och fartygskonstruktion som exponerats i schaktet under utgrävningen. Tillräcklig tid för att tillsluta schakt ordentligt måste ingå i planeringen vid framtida ingrepp på vraket.

En fortsatt undersökning av *Gribshunden* rekommenderas för att undersöka en rad forskningsfrågor då fartygslämningens arkeologiska potential är betydande. Det är viktigt att förstå fartyget som en "krigsmaskin" och ett instrument för politisk makt; den fysiska organisationen av en strikt social hierarki på fartyget; urskilja kulturella lager i vrakets innehåll för att belysa frågor om vardagen ombord; ytterligare material kopplat till unionsmötet i Kalmar samt omständigheterna kring fartygets förlisning.

Dr. Brendan Foley
28 January 2021

Administrativa uppgifter

Länsstyrelsens diarienummer:	431-4791-20
Blekinge museum diarienummer:	BM 2020-297
Undersökningstid:	2020-11-17–2020-11-18
Personal BM:	Staffan von Arbin och Mikael Björk
Personal LU:	Paola Derudas, Dominica Dinunno, Brendan Foley, Greer Jarrett, Carolina Larsson
Läge:	62F 2bS Saxemara
Koordinatsystem:	SWEREF 99 TM
Koordinater för undersökningsytans sydvästra hörn:	N 6222216, E 513727
Dokumentation:	Mätdata samt digitala fotografier förvaras i Blekinge museum
Fynd:	Fnr 54020–54087
Kartanvändning:	© Lantmäteriverket, Gävle. Dnr i2018/00107

Bilaga 1 Fatkomponenter insamlade för dendrokronologisk analys

Foto: B. Foley och A. Hansson



GDG_3816_001.JPG GDG_3817_002.JPG GDG_3818_003.JPG GDG_3819_004.JPG GDG_3820_005.JPG



GDG_3821_006.JPG GDG_3822_007.JPG GDG_3823_008.JPG GDG_3824_009.JPG GDG_3825_010.JPG



GDG_3826_011.JPG GDG_3827_012.JPG GDG_3828_013.JPG GDG_3829_014.JPG GDG_3830_015.JPG



GDG_3831_016.JPG GDG_3832_017.JPG GDG_3833_018.JPG GDG_3834_019.JPG GDG_3835_020.JPG



GDG_3836_021.JPG GDG_3837_022.JPG GDG_3839_023.JPG GDG_3840_024.JPG GDG_3841_025.JPG



GDG_3842_026.JPG GDG_3843_027.JPG GDG_3844_028.JPG GDG_3845_029.JPG GDG_3846_030.JPG



GDG_3847_031.JPG GDG_3848_032.JPG GDG_3849_033.JPG GDG_3850_034.JPG GDG_3851_035.JPG



GDG_3852_036.JPG GDG_3853_037.JPG GDG_3854_038.JPG GDG_3855_039.JPG GDG_3856_040.JPG



GDG_3857_041.JPG GDG_3858_042.JPG GDG_3859_043.JPG GDG_3860_044.JPG GDG_3861_045.JPG



GDG_3862_046.JPG GDG_3863_047.JPG GDG_3864_048.JPG GDG_3866_049.JPG GDG_3867_050.JPG



GDG_3868_051.JPG GDG_3869_052.JPG GDG_3870_053.JPG GDG_3871_054.JPG GDG_3872_055.JPG



GDG_3873_056.JPG GDG_3874_057.JPG GDG_3875_058.JPG GDG_3877_059.JPG GDG_3878_060.JPG



GDG_3879_061.JPG GDG_3880_062.JPG GDG_3882_063.JPG GDG_3883_064.JPG GDG_3884_065.JPG



GDG_3885_066.JPG GDG_3886_067.JPG GDG_3887_068.JPG GDG_3888_069.JPG GDG_3889_070.JPG



GDG_3890_071.JPG GDG_3891_072.JPG GDG_3892_073.JPG GDG_3893_074.JPG

Bilaga 2 Fatkomponenter; mätning och kommentar

Gribshunden fatkomponenter

Insamlade 18 November 2020, uppmätta och fotograferade 15 December 2020

Brendan Foley, Anton Hansson

fyndnummer	längd (mm)	bredd (mm)	tjocklek (mm)	beskrivning	kommentar	spännv. lock
54020	322	130	14	tunnlock		
54021	453	219	20	tunnlock	märke	
54022	398	166	14	tunnlock		
54023	358	252	13	tunnlock		
54024	450	232	16	tunnlock		
54025	451	339	24	tunnlock		
54026	369	234	15	tunnlock		
54027	396	75	15	tunnlock		
54028	375	108	20	tunnlock		
54029	374	179	18	tunnlock	järnutfällning	
54030	345	125	12	laggstav	fragmenterad	
54031	330	135	11	tunnlock		
54032	630	105	10.91	laggstav	ej intakt	
54033	754	90	14.44	laggstav		645
54034	383	80	12.97	laggstav	fragmenterad	
54035	471	51	12.3	laggstav	fragmenterad	
54036	356	135	12.86	tunnlock		
54037	737	110	13.14	laggstav		641
54038	430	153	12.82	laggstav	fragmenterad	
54039	537	78	11.72	laggstav	fragmenterad	
54040	415	68	11.66	laggstav		380
54041	473	83	13.76	laggstav	fragmenterad	
54042	503	123	12.16	laggstav	fragmenterad	
54043	421	79	13.84	laggstav	fragmenterad	
54044	453	63	12.54	laggstav	fragmenterad	
54045	461	107	13.72	laggstav	fragmenterad	
54046	602	105	12.18	laggstav	fragmenterad	
54047	394	142	13.4	tunnlock	fragmenterad	
54048	315	79	13.44	laggstav	fragmenterad	
54049	150	74	11.03	laggstav	fragmenterad	
54050	139	73	14.05	laggstav	fragmenterad	
54051	210	45	8.08	laggstav	fragmenterad	
54052	138	63	8.57	laggstav	fragmenterad	

54053	511	135	16.06	laggstav	fragmenterad	
54054	647	140	13.17	laggstav	fragmenterad	
54055	700	109	12.72	laggstav	fragmenterad	654
54056	752	79	11.22	laggstav	intakt	660
54057	667	140	6.99	laggstav	fragmenterad	
54058	746	144	14.95	laggstav	intakt	640
54059	616	105	10.66	laggstav	fragmenterad	
54060	700	125	15.88	laggstav	fragmenterad	650
54061	710	111	11.17	laggstav	fragmenterad	660
54062	747	95	12.28	laggstav	fragmenterad	650
54063	754	110	12.75	laggstav	intakt	659
54064	488	75	14.39	laggstav	intakt	423
54065	485	125	12.62	laggstav	fragmenterad	
54066	453	104	12.68	laggstav	fragmenterad	
54067	376	62	12.57	laggstav	fragmenterad	
54068	460	80	12.27	laggstav	fragmenterad	425
54069	165	81	12.69	laggstav	fragmenterad	
54070	155	85	12.76	laggstav	fragmenterad	
54071	295	49	11.61	laggstav	fragmenterad	
54072	115	80	9.65	laggstav	fragmenterad	
54073	697	105	13.22	laggstav	fragmenterad	641
54074	746	117	12.07	laggstav	intakt	639
54075	751	132	13.04	laggstav	intakt	648
54076	747	145	13.07	laggstav	intakt	645
54077	695	105	13.13	laggstav	fragmenterad	648
54078	691	115	13.06	laggstav	fragmenterad	644
54079	749	141	11.72	laggstav	intakt	648
54080	749	120	15.45	laggstav	intakt	659
54081	417	135	12.70	laggstav	fragmenterad	
54082	375	153	10.71	tunnlock	fragmenterad	
54083	460	128	13.45	laggstav	fragmenterad	428
54084	391	80	12.45	laggstav	fragmenterad	trol.391
54085	490	89	15.04	laggstav	fragmenterad	
54086	157	84	14.26	laggstav	fragmenterad	
54087	155	45	11.79	laggstav	fragmenterad	

Bilaga 3.Vattenkvalitetsdata insamlade på *Gribshundens* förlisningsplats

(18 november 2020)

TIME	Depth (m)	Barometer (mmHg)	pH	pH (mV)	ORP (mV)	ODO (% Sat)
1:43:09 PM	9,163	762,3	7,85	-57,3	77,5	98,3
1:43:56 PM	7,839	762,4	7,86	-58	78	99
1:44:19 PM	7,017	762,4	7,86	-58,3	80,3	99,1
1:44:33 PM	5,967	762,3	7,87	-58,3	82,5	99,2
1:44:46 PM	5,104	762,3	7,87	-58,4	84,5	99,3
1:44:59 PM	4,141	762,3	7,87	-58,5	86,4	99,3
1:45:25 PM	3,118	762,3	7,87	-58,5	90,1	99,4
1:45:40 PM	1,975	762,4	7,87	-58,6	92	99,5
1:45:55 PM	1,017	762,5	7,87	-58,6	93,8	99,4
1:46:08 PM	0,076	762,4	7,87	-58,4	95,3	99,2
2:23:03 PM	8,78	762,2	7,86	-58,1	139	99
2:23:28 PM	8,092	762,2	7,86	-58,1	138,8	99,2
2:23:47 PM	6,98	762,1	7,86	-58,3	138,9	99,4
2:24:07 PM	6,109	762,1	7,87	-58,4	139,1	99,5
2:24:24 PM	5,035	762,1	7,87	-58,5	139,3	99,5
2:24:42 PM	4,022	762,3	7,87	-58,5	139,5	99,6
2:25:01 PM	3,031	762,1	7,87	-58,5	139,7	99,7
2:25:17 PM	1,993	762,2	7,87	-58,5	139,8	99,6
2:25:31 PM	0,999	762,1	7,87	-58,5	140	99,6
2:25:45 PM	0,073	762,3	7,87	-58,5	140,1	99,4

Rapportserie 2021

Blekinge museum

2021:1 **RAÄ Hjortsberga 32 och 189. Arkeologisk förundersökning i samband med ledningsdragning 2020.** Hjortsberga socken, Ronneby kommun.

2021:2 **RAÄ Sölvesborg 74. Arkeologiska undersökningar av järn- och bronsålderslämningar i Ljungaviken.** Sölvesborgs socken, Sölvesborgs kommun.

2021:3 **Arkeologisk prospektering i Blekinge.** Kunskapssammanställning 2020.

2021:4 **RAÄ Ronneby 728. Forskningsundersökning av skeppsvrak vid Stora Ekön.** Ronneby socken, Ronneby kommun.

