



VRAKET I DAFTERBUKTEN

Marinarkeologisk forskningsundersökning 2019

Fornlämningsnummer L2018:1220

Tjärnö socken

Strömstads kommun

Västra Götalands län

Jens Lindström, Staffan von Arbin & Anders Gutehall



VRAKET I DAFTERBUKTEN

Marinarkeologisk forskningsundersökning 2019

Fornlämningsnummer L2018:1220

Tjärnö socken

Strömstads kommun

Västra Götalands län

Jens Lindström, Staffan von Arbin & Anders Gutehall

Finansiering till undersökningen har erhållits från:



Nordic Maritime Group AB
Postadress: Lingonvägen 2, 266 52 Vejbystrand
Tel: 0760-49 32 57
E-post: info@nordicmaritimegroup.se
Hemsida: www.nordicmaritimegroup.com

Vraket i Dafterbukten
Marinarkeologisk forskningsundersökning 2019
Fornlämningsnummer L2018:1220
Tjärnö socken
Strömstads kommun
Västra Götalands län
Nordic Maritime Group rapport 2019:57
Jens Lindström, Staffan von Arbin & Anders Gutehall

© Nordic Maritime Group AB 2020

Upphovsrätt, där inget annat anges, enligt Publik Licens 4.0 (CC BY),
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>
Lantmäteriets kartor omfattas inte av ovanstående licensiering
Lantmäteriets spridningstillstånd dnr LM2020/008382

Grafisk form & sättning: Anders Gutehall/Visuell Arkeologi
Omslagsbild: Vy över vrakplatsen i Daftebukten fotograferad med drönare
från söder. I fonden skymtar Strömstad. Foto: Jens Lindström/NMG.

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	7
BAKGRUND	8
SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR	11
METOD OCH GENOMFÖRANDE	12
RESULTAT	13
Fartygslämningens orientering och utbredning	13
Provgrävningen	15
Fynd	16
TÅGVIRKESFRAGMENT (FYND NR 1)	16
BLYKULA (FYND NR 2)	16
DELAR AV PUMPHJÄRTA (FYND NR 3 & 4)	17
MÄRKBRICKOR (FYND NR 5)	18
Provtagning för dendrokronologisk analys	19
Fartygets konstruktion	20
AKTERSTÄV OCH RODER	20
BORDLÄGGNING OCH INNERGARNERING	20
SPANT OCH POLLARE	21
STÖTTA TILL NICKHAKE?	22
SLUTSATS	26
DISKUSSION	27
SKEPPSARKEOLOGISK ORDLISTA	29
TEKNISKA OCH ADMINISTRATIVA UPPGIFTER	31
REFERENSER	32
BILAGA 1 FYNDLISTA	
BILAGA 2 DENDROKRONOLOGISK RAPPORT	
BILAGA 3 KONSERVERINGSRAPPORT	



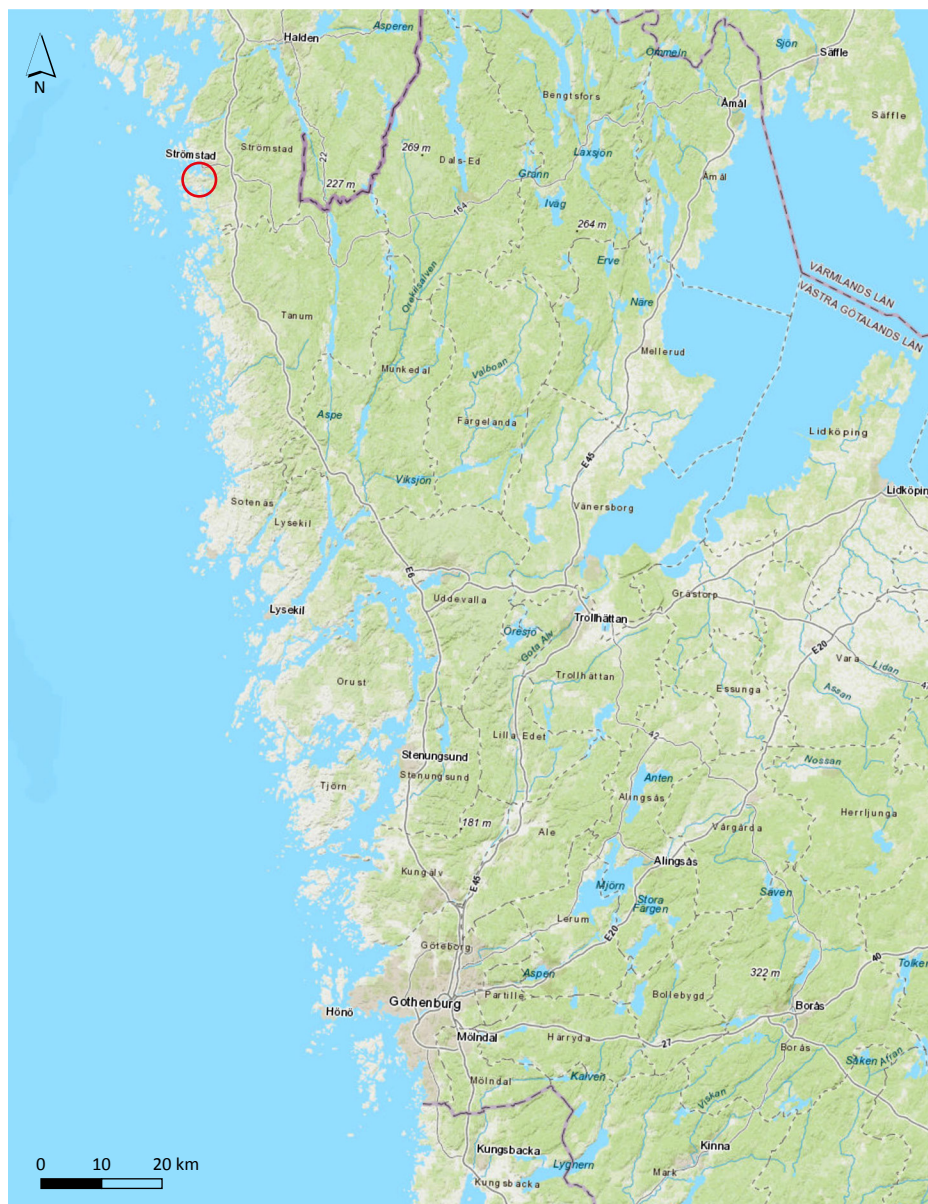
SAMMANFATTNING

Nordic Maritime Group AB (NMG) har på uppdrag av, och tillsammans med, Bohusläns museum utfört en arkeologisk delundersökning av en fartygslämning i Dafterbukten i Strömstads kommun (L2018:1220). Undersökningen är en del av Bohusläns museums pågående forsknings- och förmedlingsprojekt kring krigshändelserna i Strömstadstrakten i slutet av stora nordiska kriget (1700–1721). Undersökningen utfördes mellan den 15 och 18 oktober 2019, och syftade till att ta fram ett bättre kunskapsunderlag om lämningen för att avgöra om den går att identifiera som ett av de örlogsfartyg som skall ha sänkts söder om Strömstad i juli 1719.

Resultatet från den begränsade undersökningen pekar på att fartygslämningen med stor säkerhet utgör ett av de sänkta fartygen. Detta antagande styrks av den dendrokronologiska analysen vilken visar att fartyget kan ha byggts omkring 1696–1706 av sydnorskt eller västsvenskt virke, genom de artefakter som påträffades i vraket, samt genom fartygets konstruktion vilken verkar vara till stora delar bevarad. Akterstäven och rodret sticker upp cirka 40 centimeter över botten medan merparten av skrovet ligger nedsjunket i upp till två meter bottensediment. Det bevarade skrovpartiet har genom sondning uppmätts till cirka 11,5 × 4,7 meter. Fartygets ursprungslängd uppskattas till mellan cirka 12 och 15 meter, vilket talar för att det rör sig om ett av de mindre fartygen i den svenska västkusteskadern. Troligen rör det sig om ett kombinerat rodd- och segelfartyg, kanske en så kallad halvgalär/dubbelslup eller en skärbåt.

BAKGRUND

Kung Carl XII:s död vid Fredrikstens fästning i Östfold 1718 var början på slutet för det karolinska enväldet och stora nordiska kriget (1700–1721). Efter kungens död började riket falla samman och landets fiender, framförallt Danmark och Ryssland, såg nu sin chans till vedergällning för att få ett snabbt avslut på kriget. Längs ostkusten härjade den ryska galärflottan under bland annat amiral Feodor



Figur 1. Översiktskarta med undersökningsområdet i Daferbukten söder om Strömstad markerat med en röd cirkel. Karta: ESRI, bearbetad av Jens Lindström/NMG.



Figur 2. Utsnitt från den danska situationsplanen från 1719 som visar tre av de sänkta fartygen öster och söder om Daftö (norr är till vänster i bild). Källa: Det Kgl. Bibliotek, Köpenhamn.



Figur 3. Utsnitt från Google Earth över Daftö, Tångeflo och Tångeholmen från samma perspektiv som situationsplanen i figur 2. Röd prick markerar fyndplatsen för vraket i Dafterbukten. Vrakets läge stämmer förvånansvärt bra med vraken markerade med litera "G" på situationsplanen ovan. Karta: Google Earth, bearbetad av Jens Lindström/NMG.

Apraxins ledning. På västkusten var det Danmark-Norge som sommaren 1719 ville utkräva hämnd under ledning av kommendör Tordenskiöld. För att inte fartygen skulle falla i fiendens händer lät den svenska krigsmakten sänka 14 av sina egna transportskepp samt sex örlogsfartyg bestående av galärer, brigantiner eller halvgalärer och skottpråmar vid Strömstad den 5 juli 1719. Samma vecka som transportflottan gick till botten i Strömstad attackerade den danska flottan Marstrand, vilket efter några dagars belägring med hårda strider slutligen ledde till att större delen av Göteborgseskadern, bestående av flera tunga fregatter och galärer, sänktes av de egna besättningarna (Bergstrand 2018:224–225).

Sedan 2014 har Bohusläns museum, under ledning av marinarkeologen Thomas Bergstrand, drivit ett forskningsprojekt som syftar till att ta reda på vad som hände med den svenska flotteskadern i Strömstad 1719 och vilka spår händelsen har avsatt på havets botten (Bergstrand 2017, 2018; Bohusläns museum 2017). På en samtida dansk så kallad situationsplan – en form av propagandistisk beskrivning av händelseförloppet – avbildas flera av de sänkta svenska fartygen. Denna situationsplan har utgjort ett ovärderligt källmaterial inför arbetet med att lokalisera fartygen, även om perspektiven är förvrängda och fartygen kraftigt överdrivna i storlek (figur 2 & 3).

Vintern 2014–2015 karterades ett nästan en kvadratkilometer stort bottenområde väster om Strömstad med side scan sonar, vilket resulterade i inte mindre än 120 sonarindikationer. Vårvintern 2015 dykbesiktades de mest lovande av dessa indikationer av Bohusläns museums marinarkeologer, varav två – vraken efter en förmodad skottpråm och ett transportfartyg – kunde kopplas till händelserna sommaren 1719 (L1959:3811, L1959:3833). Båda vraken påträffades på 25 meters djup utanför Furuholmen väster om Strömstad, och i vraket efter transportfartyget hittades en del artilleri och ammunition (Bergstrand 2018:221–224).

I februari 2017 sonarkarterades vattenområdet mellan Daftö och Tångeflo som ligger ett par kilometer söder om Strömstad. Enligt den danska situationsplanen så ska här ha sänkts fyra fartyg: tre galärer och en så kallad halvgalär. I området lokaliserades upp emot 30 sonarindikationer vilka dykbesiktades i april 2017. En av indikationerna låg strax utanför gästbryggan nedanför Daftö resort och visade sig vara en fartygslämning där endast några enstaka eroderade skeppstimmer stack upp ovan den dyiga bottnen (figur 4). Inga andra fynd i form av kanoner eller ammunition syntes på vrakplatsen men lämningen miss-



Figur 4. Satellitfoto som visar positionerna för de tre fartygslämningarna som lokaliserades av Bohusläns museum mellan 2015 och 2017 och som har med händelserna sommaren 1719 att göra. Den röda triangeln markerar positionen för Daftövraket (L2018:1220). Karta: ESRI, bearbetad av Jens Lindström/NMG.

tänktes utifrån skeppstimrens dimensioner och bevarandegrad vara av hög ålder och kunna utgöra ett av de sänkta fartygen från 1719, möjligen en av galärerna (Bergstrand 2018:224).

Redan 2018 planerade Bohusläns museum att genomföra en begränsad undersökning av vraket i Dafterbukten som har tilldelats fornämningsnummer L2018:1220. Finansiering till undersökningen erhöles från Källvikenstiftelsen och C.J. Lindebergs fornminnesfond, men av olika anledningar sköts undersökningen på framtiden. I juli 2019 kontaktades NMG av Bohusläns museum med en förfrågan om NMG kunde tänka sig att ta på sig uppdraget att utföra den planerade provundersökningen av fartygslämningen i samarbete med museet.

SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR

Den aktuella undersökningen är en del av Bohusläns museums pågående forsknings- och förmedlingprojekt kring krigshändelserna i Strömstadstrakten i slutet av stora nordiska kriget och var alltså inriktad på den fartygslämning som år 2017 lokaliserades i Dafterbukten söder om Strömstad. Undersökningen syftade till att ta reda på hur mycket av fartygslämningen som finns bevarad under botten och om det finns utrustning och personliga ägodelar kvar ombord, samt att bestämma fartygets ålder genom insamlandet av träprover för dendrokronologisk analys. Ytterst var naturligtvis målsättningen att fastställa om vraket har någon koppling till krigshändelserna 1719.

METOD OCH GENOMFÖRANDE

Undersökningen genomfördes under tre fältdagar mellan den 15 och 18 oktober 2019. Christina Toreld från Bohusläns museum var projektledare och Jens Lindström från NMG deltog som dykare, dykarledare och fältarbetsledare. Staffan von Arbin från Bohusläns museum deltog som dykare och dykarledare och frilansande marinarkeolog Anders Gutehall deltog som dykare. All dykning utfördes från NMG:s hyttförsedda dykbåt som under dykningarna låg förtöjd vid nocken på gästbryggan i småbåtshamnen nedanför Daftö resort. Dykningarna genomfördes i enlighet med Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2010:16 Dykeriarbete) med kommunikation och luftförsörjning från ytan.

Fältarbetet genomfördes i fem delmoment enligt följande:

- Sondning för att ta reda på hur mycket av vraket som finns bevarat under botten.
- Inmätning med GPS av vrakets sondade utbredning.
- Provgropsgrävning med ejektorsug för att ta reda på bevarandeförhållandena och om det finns kvarlämnade föremål nere i vraket.
- Provtagning för dendrokronologisk analys för att bestämma när fartyget byggdes.
- Videodokumentation för upprättande av fotoplan och 3D-modell av vrakplatsen.

I tillägg till ovanstående genomfördes också flygfotografering med drönare för att få en bättre uppfattning om lämningens lokalisering och utbredning i förhållande till den omgivande topografin.

För att ta reda på skrovets utbredning och läge under botten användes en två meter lång sondstav av metall med en vidhäftad tumstock för att möjliggöra avläsning av sondat djup. Ett måttband fästes i rodret och placerades ut i linje med den uppskattade midskeppslinjen, cirka 20 meter mot öster. Sondningen utfördes längs med och tvärs detta måttband.

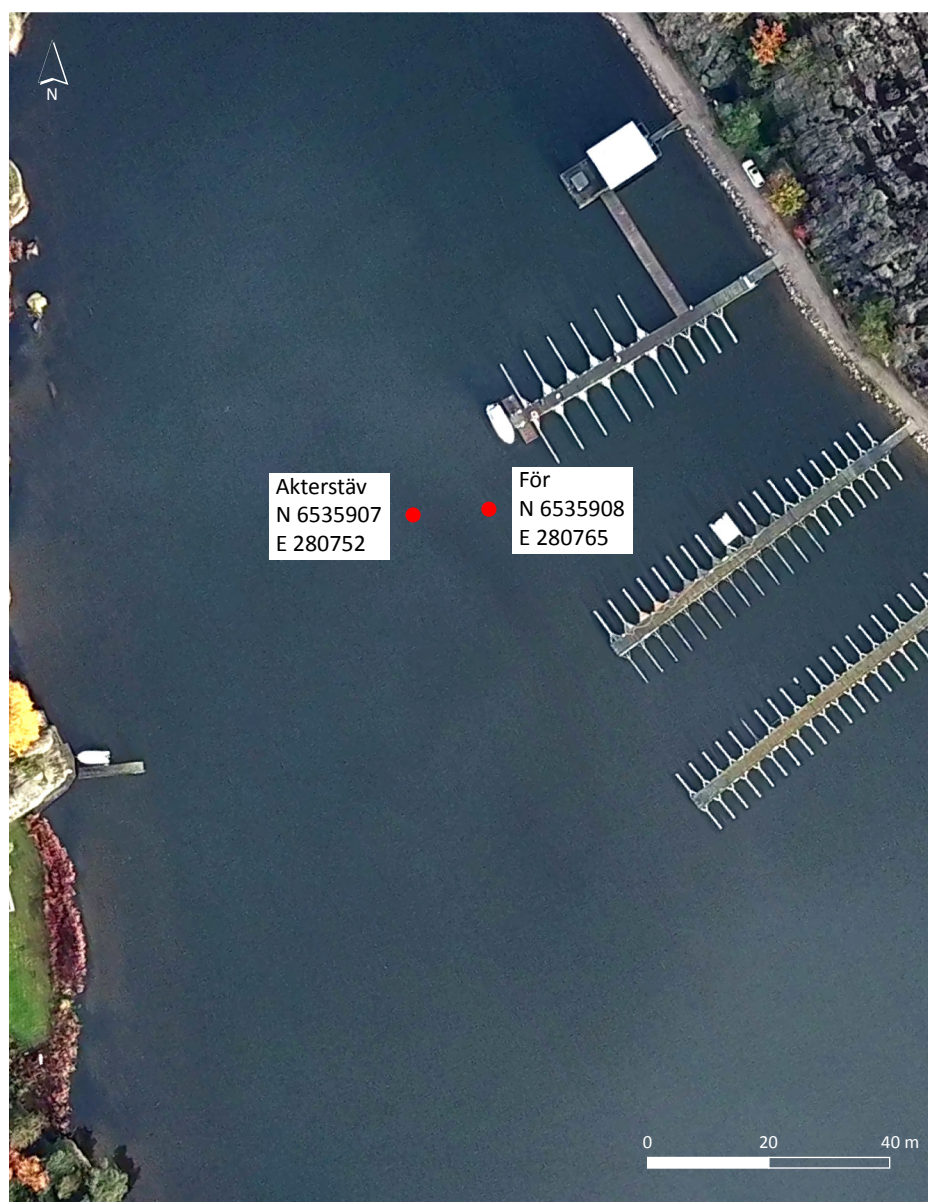
Under grävningsarbetet användes en nätsäck som fästes i änden på slamsugen och vars funktion var att fånga upp mindre föremål som sögs in i sugen under grävarbetet. Efter avslutat dykpass, eller när säcken var full, bärgades den till bryggan varefter innehållet gick igenom och eventuella fynd togs tillvara.

När provschaktet grävts färdigt videodokumenterades den frilagda delen av konstruktionen. Insamlat bildmaterial har använts för att upprätta en 3D-modell av fartyglämningen som sedan legat till grund för den planritning som presenteras i figur 8 och 9.

RESULTAT

Fartygslämningens orientering och utbredning

Fältarbetet inleddes med ett rekognoseringsdyk för att återlokalisera vraket som ligger 15–20 meter sydväst om änden av gästbryggan (figur 5). Vraket ligger på plan botten på 6 meters djup i nästan exakt öst–västlig riktning och med en svag slagsida åt babord. Storleken på området med synliga skeppstimmer uppmättes



Figur 5. Rektifierat flygfoto som visar vrakets orientering på botten utanför gästbryggan i småbåts hamnen nedanför Daftö resort. Foto samt bearbetning: Jens Lindström/NMG.



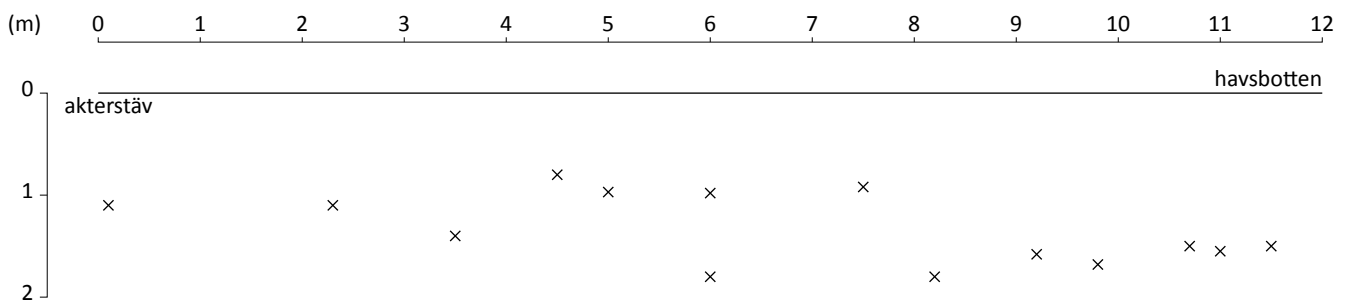
Figur 6. Akterstäv och rodret (bevuxet med sjöpungar) innan provgrävningen påbörjades. Till höger om akterstäven kan man skymta två av babordssidans spant. Foto: Jens Lindström/NMG.

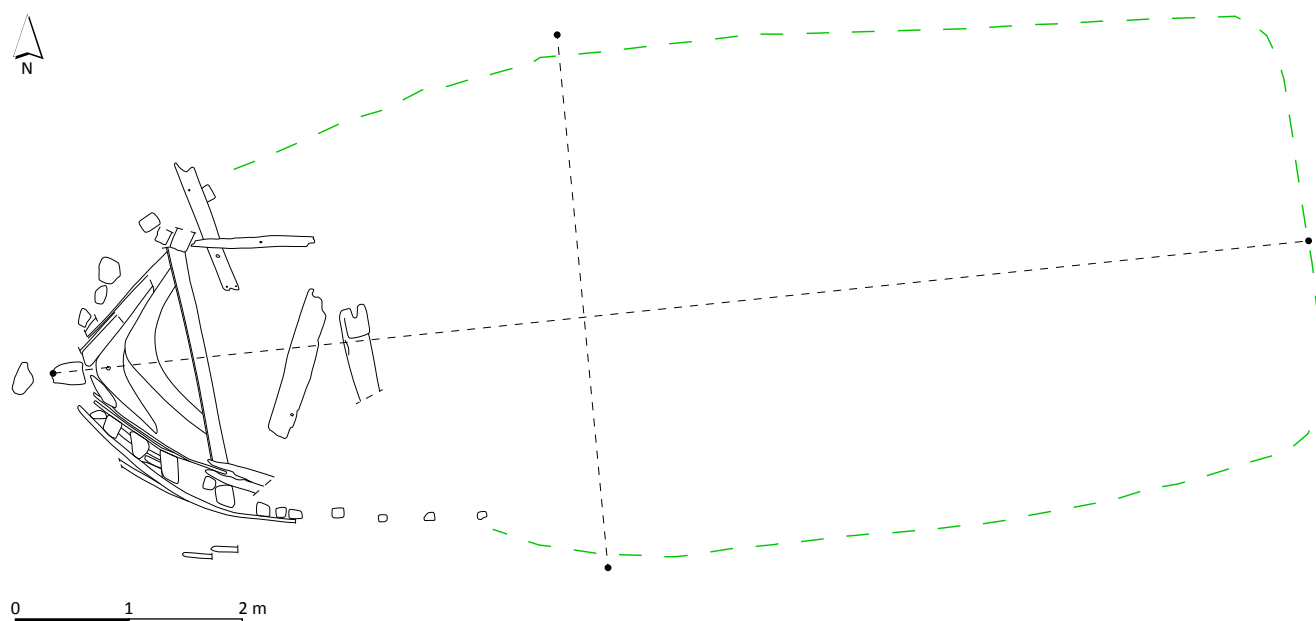
till 4 × 3 meter. Ganska snart stod det klart att de timmer som sticker upp mest ovan botten, cirka 0,4 meter, utgör fartygets akterstäv och roder (figur 6). Därmed var det enkelt att räkna ut vrakets orientering på botten. Från akterstäven som ligger åt väster gick det att följa spanten österut längs med styrbordssidan i cirka 4 meter innan de försvann i bottensedimenten. Totalt så noterades tolv exponerade spanttoppar som stack upp mellan 8 och 16 centimeter. Av babordssidan syntes endast tre spanttoppar innan den försvann i bottensedimenten.

Förutom akterstäv/roder och de uppstickande spanten noterades två lite kraftigare och löst liggande konstruktionstimmer cirka 1,5 meter för om akterstäven (figur 9). Samtliga skeppstimmer som syntes ovan botten bedömdes vara av ek.

Avståndet mellan sondpunkterna varierade mellan 0,5 och 1,5 meter. Från akterstäven gick skrovet att följa i drygt 11 meter längs med den uppskattade midskeppslinjen (figur 7). Innan kontakten med skrovet upphörde uppmättes sonddjupet ner till skrovets insida till 1,55 meter. Mellan 11 och 20 meter på måttbandet erhöles inga fler kontakter med skrovet trots att hela sondstaven, plus en armlängd (totalt cirka 2,5 meter), trycktes ned i den mjuka botten. Största uppmätta sonndjup ned till vraket var 1,8 meter, och detta djup uppmättes 6 respektive 8 meter för om akterstäven. På några punkter, tydligast vid 6 meter,

Figur 7. Diagram visande uppmätta sonndjup från akterstäven och 12 meter österut längs måttbandet som låg utsträckt midskepps i längskeppsriktningen. Illustration: Anders Gutehall/Visuell Arkeologi.





noterades en horisont av vad som tolkades som lite mjukare trä. Detta lager kunde penetreras av sondstaven varefter det gick att trycka ned sondstaven ytterligare 0,8 meter innan den träffade massivt trä. Den förmodade trähorisonten noterades på flera platser och det är möjligt att den representerar en däcksnivå eller durk tillverkad av annat träslag än ek.

Till en början antogs att den förligare delen av vraket låg djupare nedsjunken i botten eftersom ingen skrovkontakt erhöles efter 11 meter, men jämförelser av sonddjupen mellan akterstäv och fram till elvametersgränsen visar att skrovet tycks ligga någorlunda horisontellt i långskeppsriktningen, vilket även styrks av akterstävens vinkel. Vraket har dock en svag slagsida åt babord.

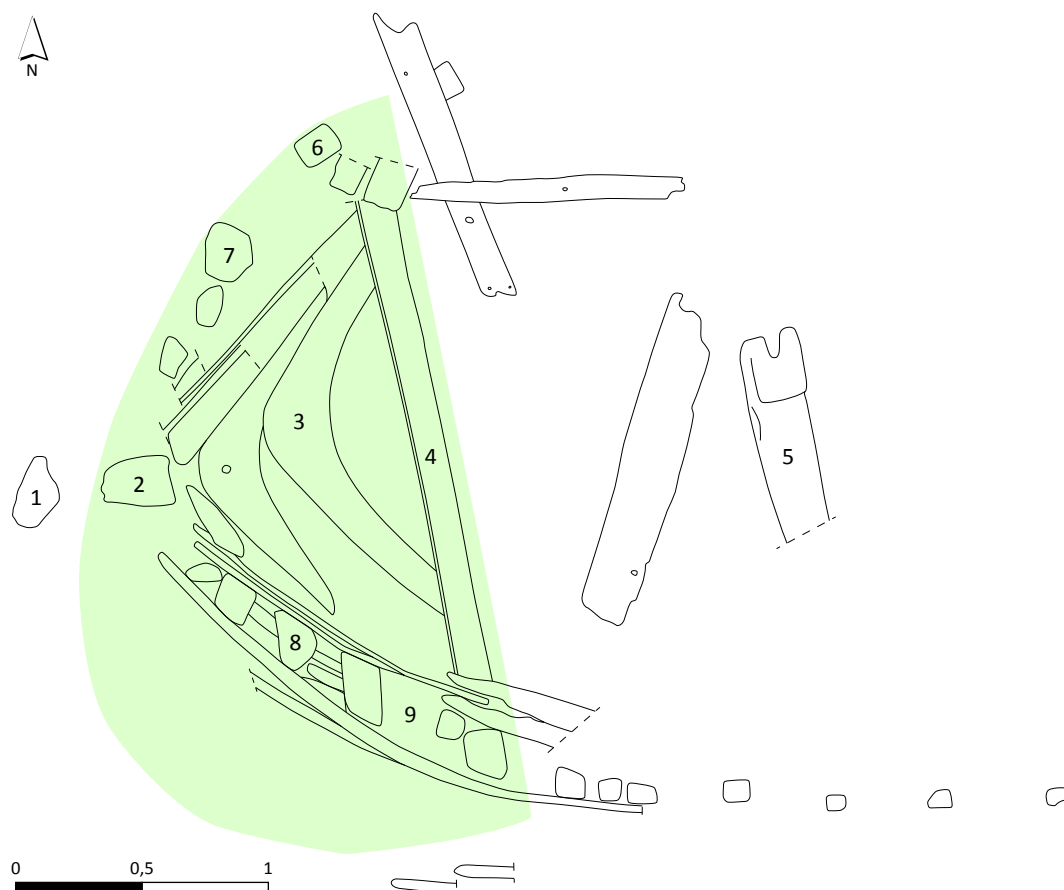
Fem meter för om akterstäv sondades en linje tvärs långskeppslinjen för att ta reda på lämningens bredd, vilken uppmättes till 4,7 meter. Måttet ger en indikation om den bevarade skrovsbredden (se röd streckad linje, figur 8). Under sondningsmomentet noterades två rörledning av PVC som löper tvärs över vrakområdet, en vid cirka 10 meter och en vid cirka 15 meter för om akterstäv. Cirka 15 meter från akterstäv påträffades en lös vrakdel, tolkad som en upplänga till ett spant, 0,4 meter under bottenytan.

Provgrävningen

Syftet med provgrävningen var dels att ta reda på bevarandeförhållandena och dels att fastställa eventuell förekomst av fynd nere i vraket. Provgropen förlades till den akter delen av skrovet och utgick från de fasta skeppstimren som var synliga ovan botten. Totalt grävdes en yta på cirka 1,5 kvadratmeter. Ytan kom att begränsas av akterstäv, skrovsidorna och en två meter lång tvärskeppsgående träbalk (se nr 2 och 4, figur 9) som framkom cirka 10 centimeter under sedimenten. Utanför styrbordssidan, från rodret och 1 meter förut, frilades ett område i syfte att möjliggöra provtagning på bordläggningen för dendrokronologisk analys.

Bevarandeförhållandena visade sig vara mycket goda bara några centimeter ned i sedimenten och de konstruktionstimmer som frilades uppvisade inga spår av erosion. Även de träföremål som påträffades nere i vraket var i mycket bra skick.

Figur 8. Ritning av det frilagda akterpartiet samt det sondade området för om aktern. Den gröna streckade linjen markerar vrakets ungefärliga utbredning under botten. Illustration: Anders Gutehall/Visuell Arkeologi, bearbetad av Jens Lindström/NMG.



Figur 9. Planritning över de frilagda delarna av fartygslämningen efter avslutad provgrävning. Det ljusgröna området visar det grävda områdets utsträckning. Siffrorna i figuren markerar följande: 1. Roder, 2. Akterstäv, 3. Akterstävband, 4. Tvärgående balk, 5. Stötta för nickhake, 6–8. Upplänga/pollare, 9. Sannolik placering för den infallna pollaren. Illustration: Anders Guthall/Visuell Arkeologi, bearbetad av Jens Lindström/NMG.

Fynd

Provgropsgrävningen resulterade i fynd av flera välbevarade träföremål, fragmenterat tågvirke samt en blykula (bilaga 1 och 3). Efter samråd med länsstyrelsen har samtliga fynd med undantag för fynd nr 1, tågvirkesfragmentet, omhändertagits för konservering.

TÅGVIRKESFRAGMENT (FYND NR 1)

I akterskarpen, nära akterstäven, framkom några mindre tågvirkesfragment (fynd nr 1, figur 10). Fragmenten består av några S-tvinnade dukter som sannolikt härrör från en tross. Materialet är troligen hampa. Eftersom det rör sig om fragment är det inte möjligt att säga något närmare om det ursprungliga tågverkets tillverkningsätt eller dimensioner. Fragmenten har inte sparats.

BLYKULA (FYND NR 2)

Blykulan (fynd nr 2, figur 10 samt figur 11) påträffades längst ner i skrovet, tätt intill akterstäven. Den visade sig ha gjuttappen, eller gjuthuvudet som den också kallas, kvar och tycks inte vara avfyrad. Kulans diameter uppmättes till 18 millimeter, vilket innebär att den har varit avsedd för en musköt eller som laddning till kartescher och nickhakar. Detta fynd har en tydlig militär karaktär. Det kan nämnas att mer än 1 000 liknande blykulor bärgades vid utgrävningarna av vraket efter fregatten *Fredricus* som vilar på botten i Marstrands hamn. *Fredricus* sänktes den 12 juli 1719, bara en vecka efter att fartyget i Strömstad hade gått samma



öde till mötes. Vraket undersöktes av Bohusläns museum under hösten 1998 då en stor mängd föremål bärgades (Bergstrand 2016).

DELAR AV PUMPHJÄRTA (FYND NR 3 & 4)

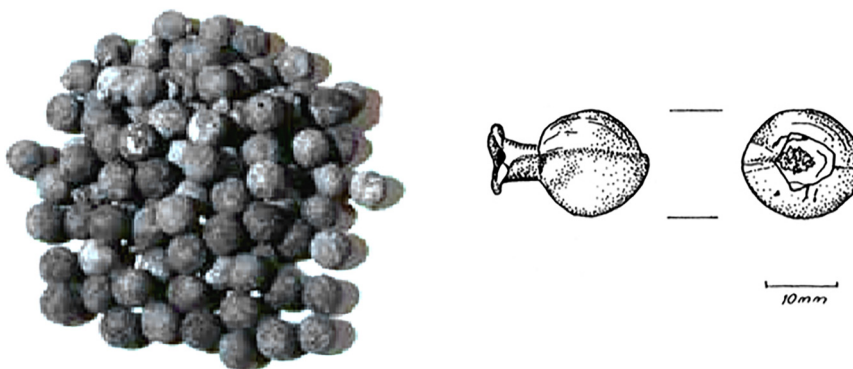
Fynd 4 och 5 utgör delar till vad som troligtvis är ett pumphjärta (fynd nr 3 och 4, figur 10), det vill säga en del till en länspump. Närmast identiska pumphjärtan hittades under utgrävningarna av *Fredricus*.

Figur 10. Fynd påträffade vid provgrävningen i vrakets akter. Fynd nummer 1. Fragment av tågvirke, Fynd nummer 2. Blykula, Fynd nummer 3 och 4. Del av pumphjärta, Fynd nummer 5. Träbrickor (s.k. tally sticks). Foto: Staffan von Arbin/Bohusläns museum.



Figur 11. Musköt-kulan, fynd nummer 2, som påträffades långt ned i skrovet intill akterstaven. Kulan var det första fyndet på vraket med en tydlig militär koppling. Foto: Jens Lindström/NMG.

Figur 12. På *Fredricus* hittades mer än 1 000 liknande blykulor som den på Daftövraket. Foto: Claes Jansson/Bohusläns museum. Teckning: Anette Olsson/Bohusläns museum (ur Bergstrand 2016:263).



Figur 13. På vraket efter fregatten *Fredricus* i Marstrands hamn hittades flera pumphjärtan av samma typ som det som påträffades i Daftövraket. Foto: Claes Jansson/Bohusläns museum (ur Bergstrand 2016:391).

Fynden från *Fredricus* är ett idealiskt jämförelsematerial då båda fartygen är från samma tidsperiod och deltog på svensk sida i stora nordiska kriget. Förvisso var *Fredricus* ett betydligt större fartyg, 34 meter långt, jämfört med vraket i Dafterbukten, men den materiella kulturen ombord på de båda fartygen, i alla fall när det gäller militär utrustning och personliga ägodelar, får antas ha varit likartad.

De flesta pumphjärtan som hittades på *Fredricus* hade en yttre diameter på 13 centimeter medan diametern på pumphjärtat från Daftövraket uppgår till cirka 11 centimeter. Detta är helt rimligt då ett mindre fartyg inte krävde lika kraftiga pumpar som ett större dito.

MÄRKBRICKOR (FYND NR 5)

Tre platta, 10–14 centimeter långa trästickor med karvad ”midja” i ena änden påträffades i provschaktet (fynd nr 5, figur 10 samt 14). Bevarade repfibrer runt ”midjan” på en av stickorna talar för att de har knutits fast runt någonting. Troligtvis så har de fungerat som märkbrickor och förmodligen så har man skrivit, alternativt ristat in, text på dem – ett sätt att märka upp persedlar, skeppsutrustning och personliga tillhörigheter. Liknande märkbrickor eller *tally sticks* som de kallas på engelska har hittats på *Fredricus*, men även på andra vrak från 1700- och 1800-talen.

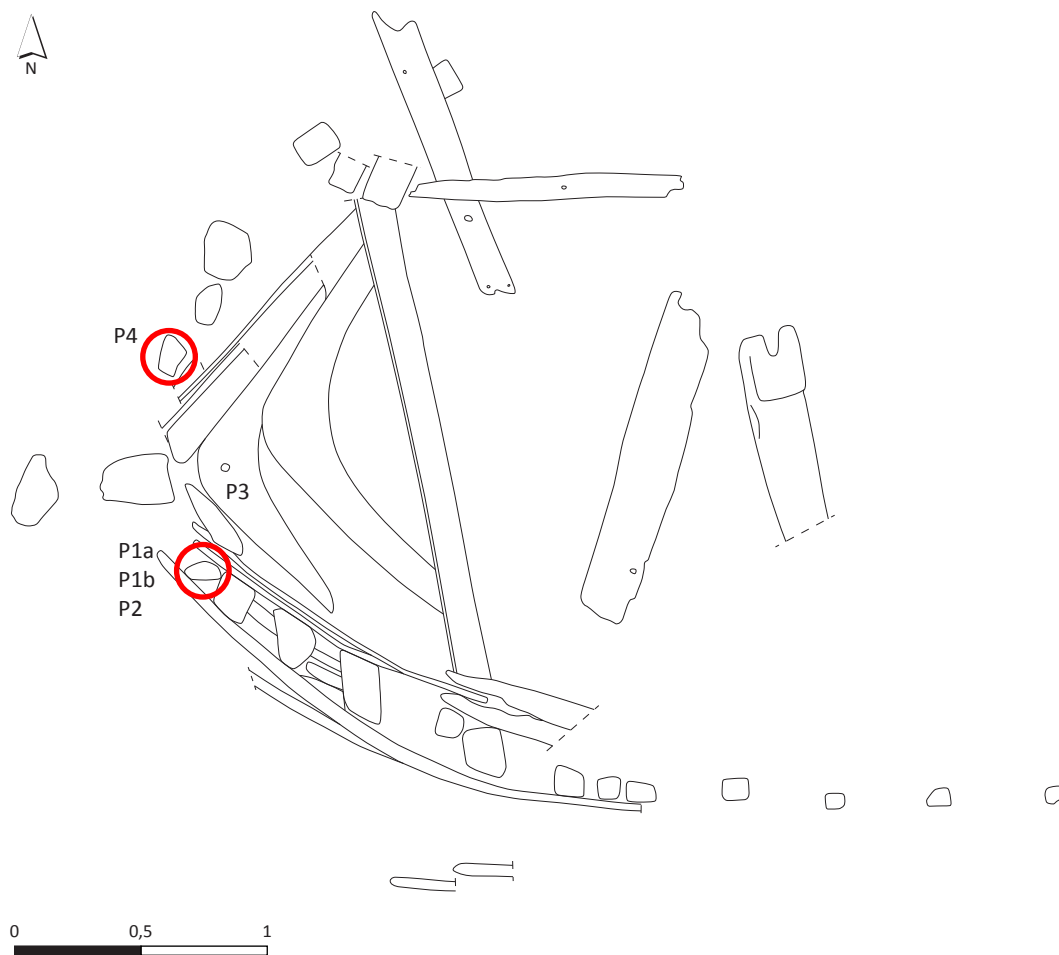
På vraket efter det brittiska linjeskeppet HMS *Invincible*, som förliste i sundet mellan Portsmouth och Isle of Wight i södra England 1758, har man funnit en *tally stick* som är nästan identisk med den som syns på bilden i figur 14 (Bingeman 2015:115). I exemplet från HMS *Invincible* så har bokstäverna XXVIII ristats in i träet, vilket har tolkats som en märkning för ett tillbehör till en 24-pundig kanon (figur 15).

Figur 14. Vid provgrävningen hittades tre nästan identiska trästickor med inskuren midja, och på en av dem noterades rester av repfibrer. Stickorna är mellan 10 och 14 centimeter långa. Foto: Daniel Lindskog/Arkeologibyrån.



Figur 15. En så kallad *tally stick* från det brittiska vraket efter HMS *Invincible*, förlöst 1758. Inskriptionen XXVIII tros vara en märkning av så kallade förladdningar (*gun wads*) till en 24-pundig kanon. Foto: John Bingeman (ur Bingeman 2015).





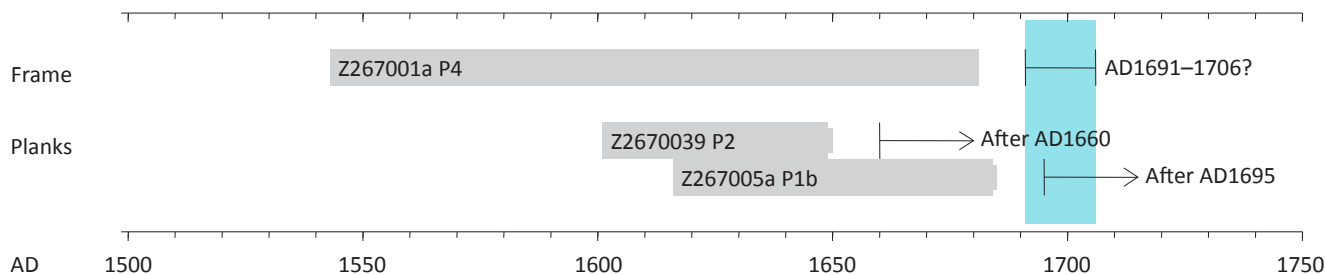
Provtagning för dendrokronologisk analys

Totalt så insamlades fem prover från olika timmer i fartygskonstruktionen. Två prover togs från två bordplankor (bordhalsar) på styrbordssidan nära akterstaven (P1a och P1b, figur 16). På samma plats sågades även ett prov från en tjockare berghultsplanka (P2, figur 16). Ett av proverna sågades från en upplänga som påträffades löst liggande i vraket för om akterstaven. Detta timmer bärgades och sågades uppe på land (P3). Ytterligare ett prov insamlades från en upplänga nära akterstaven på babordssidan. Den dendrokronologiska analysen utfördes av Aoife Daly, Dendro.dk. Tre av de totalt fem proverna gick att datera och det sammanvägda resultatet pekar på att fartyget kan ha byggts omkring 1696–1706 (figur 17). Virkets proveniens kunde bestämmas till Västsverige eller södra Norge (bilaga 2).

Figur 16. Skiss som visar var någonsans på vraket som träproverna insamlades. P3 markerar platsen där den infallna upplängan påträffades, vilken bärgades och sågades uppe på land. Illustration: Anders Gutehall/Visuell Arkeologi, bearbetad av Jens Lindström/NMG.

Figur 17. Tre av de fem dendrokronologiska proverna, (P4, P2 och P1b) gick att datera och det sammanvägda analysresultatet talar för att fartyget kan ha byggts omkring 1696–1706 (bilaga 2). Diagram efter Aoife Daly, Dendro.dk.

Daftö Galärvraket, Strömstad, Sweden, dendrochronological dating



Fartygets konstruktion

Trots att endast en liten del av vraket har undersökts så har de tillgängliga skeppsdelarna kunnat avslöja en hel del om fartygets konstruktion. Samtliga måttangivelser här nedan anges i längd och bredd där längden avser längskeppsriktningen och bredden tvärskeppsriktningen.

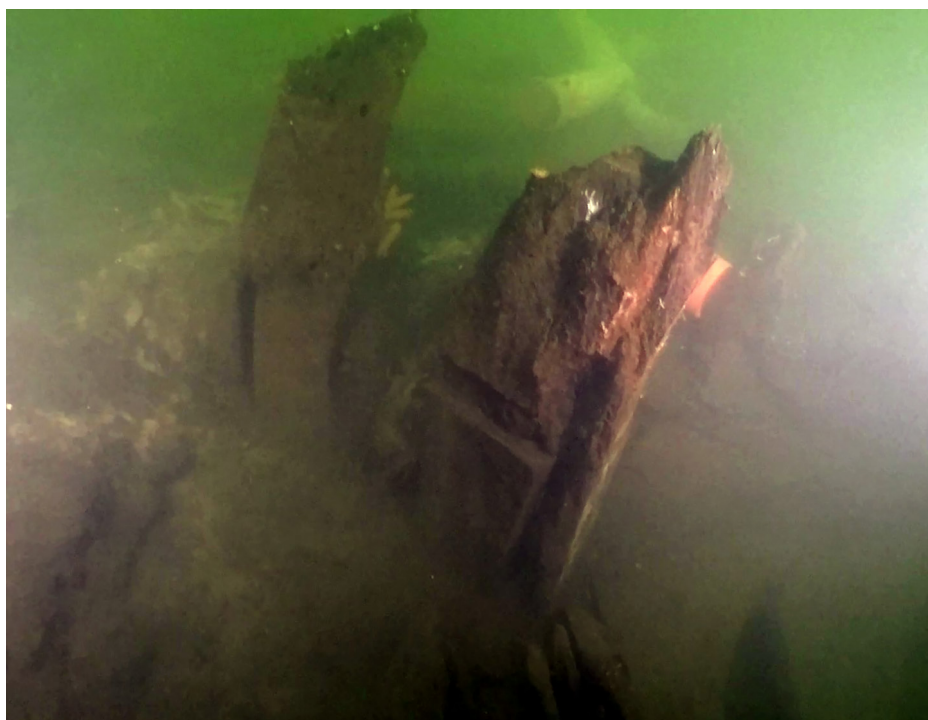
AKTERSTÄV OCH RODER

Både roder och akterstäv är av allt att döma tillverkade av ek och när man betraktar dem från sidan så ser man att de är svagt krumma (figur 18). Stäven benämns i denna rapport för akterstäv, men eftersom både galärer och halvgalärer kunde vara försedda med roder både i för och akter måste denna bestämning ses som högst preliminär. Detta framgår exempelvis av den samtida svenska modell av en galär som idag finns i Statens maritima och transporthistoriska museers ägo (<https://digitaltmuseum.se/011024822497/fartygsmodell>). Både rodret och stäven sticker upp cirka 40 centimeter ovan omgivande botten och ingen av dem är bevarade i sin fulla höjd. Vid toppen av stäven är avståndet till rodret cirka 20 centimeter.

Akterstäven är 30 centimeter lång och 18 centimeter bred i nivå med botten och på samma nivå är rodret, som verkar bestå av flera sammansatta timmer, 20 centimeter långt och 9 centimeter brett. I framkant på akterstäven finns en spinning som skär in 5 centimeter i akterstäven. Cirka 5 centimeter under den ursprungliga bottenivån på både roder och akterstäv noterades urfasningar för 5 centimeter breda järnband till rormaljorna som nu är helt bortkorroderade.

BORDLÄGGNING OCH INNERGARNERING

Intakt bordläggning påträffades endast i provschaktet på styrbordssidan i nära anslutning till akterstäven. Skrovet är kravellbyggt vilket innebär att bordläggningsplankorna är lagda kant i kant och fästade till spanten med trädymlingar och



Figur18. Här syns akterstäv och roder efter framrensning. Notera den tydliga spinningen i framkant, avtrycket efter ett järnband till en av rormaljorna samt det något krumma rodret till vänster om akterstäven, vilket visar att även stäven varit krum. Foto: Jens Lindström/NMG.



järnspikar. Här insamlades tre prover för dendrokronologisk analys, två prover från bordhalsar (P1a & P1b figur 19) som var 16 respektive 9 centimeter breda samt ett prov från ett berghult (P2 figur 19) med bredden 15,5 centimeter. Här bör poängteras att bordläggningen på ett kravellbyggt fartyg vanligen är avsmalnande mot skrovets ändskepp och att de uppmätta breddmått som anges ovan inte säger så mycket om bordläggningens bredd midskepps där den vanligtvis är som bredast. Bordläggningens tjocklek uppmättes till 4,5 centimeter och berghultets dito till 8,5 centimeter. Insidan av berghultet var tydligt förkolnad vilket sannolikt är ett spår av att timret basats över öppen eld då inga andra spår av brand noterades i anslutning till berghultet. På insidan av bordläggningen noterades drevmaterial. På styrbord insida påträffades välbevarad innergarnering som var 22 cm bred och 2,5 cm tjock. Innergarneringen var fästad till spanten med trädymlingar och järnspikar.

Figur 19. De tre proverna från vrakets bordläggning togs från bordhalsar vid babord akter. P2 är det ovan beskrivna berghultet och P1a och P1b är de två bordplankorna. Bordhalsarna har varit fästade i akterstäv med smidda järnspikar och de kvadratiska hålen efter spikarna syns tydligt på bilden. Foto: Staffan von Arbin/Bohusläns museum.

SPANT OCH POLLARE

Utmed styrbordssidan sticker tolv eroderade spanttoppar upp mellan 8 och 16 centimeter ovan bottnen. I nivå med bottnen uppmättes avståndet mellan spanten till 40 centimeter. Spanten har ett rektangulärt tvärsnitt som i längd varierar mellan 8 och 12 centimeter och i bredd mellan 9 och 18 centimeter. Två av de fem upplängorna (nummer 3 och 5 räknat från aktern) som dokumenterades närmast akterstäv på babords sida visade sig vara utformade som pollare (figur 20 samt nummer 6 & 7 i figur 9). På styrbordssidan, där spanten stuckit upp lite högre, på grund av skrovets svaga men ändå synbara slagsida åt babord, var upplängorna sämre bevarade än på babordssidan. Ett av timren (nummer 3 räknat från aktern) hade även den formen av en pollare (nummer 8 i figur 9), liksom den lösa upplänga som påträffades i vraket och bärgades för dendrokronologisk provtagning (figur 21). Detta timmer var 80 centimeter långt och överdelen, själva pollaren, uppmättes till 22 centimeter. På vrakskissen i figur 9 markeras dess troliga ursprungliga läge med siffran 9. Den nedre delen av timret hade formen av ett spant med ett tvärsnitt på 20×10 centimeter och hade fyra kvadratiska hål

Figur 20. Här syns de båda upplängorna utformade som pollare cirka en meter för om akterstävén på babbordssidan. Timren har bevarats tack vare vrakets slagsida som gjort att de har legat skyddade under bottensedimenten. Foto: Jens Lindström/NMG.



Figur 21. Upplängan som påträffades inne i vraket och som bärgades för dendroprovtagning. Timret är 80 cm långt. Notera pollardelen, den rundade högra änden av timret där man kan ana nötningspår av tågvirke. Foto: Jens Lindström/NMG.



efter bortkorroderade järnspikar, vilket talar för att denna del har varit spikad mot underliggande spantsektion respektive mot bordläggningen.

Dessa pollare har alltså suttit parvis och symmetriskt placerade på vardera sidan i fartygets akterskepp. Pollartimren visar att skrovet i denna del av fartyget sannolikt är bevarat hela vägen upp till relingen.

STÖTTA TILL NICKHAKE?

Ett av de löst liggande timren som noterades på vrakplatsen innan provgroppgrävningen påbörjades var ett cirka 1 meter långt och något krumt timmer som såg ut som en upplänga, det vill säga en del av ett spant (nummer 5, figur 9). Timret bärgades för dokumentation och för eventuell provtagning men vid närmare undersökning blev det tydligt att detta var något annat (figur 21 & 22). Den undre delen av timret var utformat som ett spant med dimensionerna 25 × 12 centimeter, men inga hål efter förbindningar av vare sig järn eller trä noterades



Figur 22. Det som först antogs vara en upplänga tockades efter en närmare undersökning som en stötta till en liten kanon, en så kallad nickhake. Foto: Staffan von Arbin/Bohusläns museum.



Figur 23. Det som först antogs vara en upplänga tolkades efter en närmare undersökning som en stötta till en liten kanon, en så kallad nickhake. Foto: Staffan von Arbin/Bohusläns museum.

på "spantdelen" av timret. Den övre delen av timret var betydligt grövre med ett rektangulärt tvärsnitt som mätte $22,5 \times 20,0$ centimeter. Den nedre delen av timret var utformat så att det skulle kunna placeras mellan bordläggning och innergarnering i ett spantfack, det vill säga mellan två spant. På insidan av timret noterades ett cirka 4 centimeter djupt hak som troligtvis varit till för att stabilisera timret mot skrovets innegarnering. Timrets utformning talar för att det inte har ingått som en fast konstruktion i skrovet, utan att det har varit flyttbart.

Timrets ovansida var delvis eroderad då det legat exponerat på botten men denna har med största sannolikhet ursprungligen varit plan (figur 23). På ovansidan av timret noterades ett koniskt borrarat hål med en diameter på 9,5 centimeter i toppen vilket smalnade av ner mot botten av hålet som var 38 centimeter djupt. Ovansidan hade även flera små kvadratiska hål efter bortkorroderade järnspikar. Timrets utformning tyder på att det sannolikt har fungerat som en stötta till en mindre kanon, en så kallad nickhake, där svängtapen till nickhakens järngaffel varit nedsänkt och förankrad i det koniska hålet.



Nickhakar, mickhakar, nickor eller mickor var små kanoner som användes för eldunderstöd vid närstrid. De var vanligen kanoner på 2, 3 eller 4 pund och fästes alltså i en gaffel monterad i en svängtapp nedfälld i relingen och användes ofta som bestyckning på mindre båtar. De kunde även användas i märsar på större fartyg. Figur 24, som kommer från en replik av det amerikanska fartyget *Lynx* från tidigt 1800-tal, får här illustrera hur nickhaken kan ha varit monterad på Daftövraket.

Figur 24. Även fast bilden ovan visar en fartygsreplik med en förlaga från tidigt 1800-tal ger den ändå en uppfattning om hur det kan ha sett ut på fartyget i Dafterbukten. Källa: <https://sv.wikipedia.org/wiki/Nickhake>.

SLUTSATS

Syftet med undersökningen av vraket i Dafterbukten var flerfaldigt och innefattade att försöka fastställa lämningens bevarandegrad, förekomst av fyndförande kulturlager samt, genom dendrokronologisk analys, tidpunkt för byggnation. Detta syfte kan undersökningen, trots sin mycket begränsade omfattning, sägas ha uppnått med råge.

Den utförda sondningen visar att den sammanhängande skrovkonstruktionen upptar en yta av cirka 11,5 × 4,7 meter, och att fartyget, i varje fall i akterpartiet, tycks vara bevarat upp till relingsnivå. Däremot är det oklart om den sondade längden motsvarar fartygets ursprungliga längd, eller om förskeppet helt enkelt saknas. Uppmätta dimensioner på frilagda konstruktionselement indikerar dock att det kan röra sig om ett mindre fartyg av omkring 12–15 meters längd, och det är därför inte otänkbart att skrovet är mer eller mindre fullständigt bevarat nere i sedimenten.

Vidare har den provgrävning som utförts visat att bevarandeförhållandena i bottensedimenten är mycket gynnsamma, och att vrakets kulturlager rymmer rester av både fartygsutrustning och militär materiel. Detta skulle i sin tur kunna tyda på att förloppet i samband med övergivandet varit hastigt, och kanske också att vraket inte heller varit föremål för några mer omfattande bärgningsföretag, vare sig i sin samtid eller senare.

Påträffade fynd och konstruktionsdetaljer visar att fartyget otvetydigt har haft en militär funktion, och pekar mot en datering till 1600- eller 1700-talet. Det rör sig om ett mindre fartyg som sannolikt kunnat framdrivas med både åror och segel. Dateringen kan skärpas ytterligare genom den dendrokronologiska analys som har utförts och som indikerar en byggnation runt år 1700. Det torde därmed stå utom allt rimligt tvivel att lämningen utgör ett av de svenska fartyg som sänktes den 5 juli 1719.

DISKUSSION

Undersökningen visar alltså att det undersökta vraket varit ett militärt fartyg och att det med all säkerhet kan knytas till krigshändelserna sommaren 1719. Vad rör det sig då om för ett slags fartyg, och är det möjligt att identifiera med något av de fartyg som omnämns i de samtida källorna? I samband med att vraket lokaliserades 2017 framfördes hypotesen att det skulle vara en av de omtalade galärerna, men stämmer verkligen detta? Den bästa ingång som vi i dagsläget har till en diskussion av detta slag är den danska situationsplanen från 1719, men eftersom framställningen delvis kan antas ha tillkommit av propagandistiska skäl är det svårt att veta hur tillförlitlig den egentligen är. Som nämnts i inledningen till denna rapport har den likväl visat sig vara ett användbart underlag i arbetet med att lokalisera de sänkta fartygen, och det finns därför goda skäl att här diskutera den lite mera ingående.

Inom vad som kan tolkas som Dafterbukten visar situationsplanen två sänkta fartyg, på planen markerade med litera "G" (se figur 2). Det nordligaste av dessa två, vars position är den som bäst överensstämmer med det nu undersökta vraket, är i beskrivningen benämnt som galären *Lovisa*. I en skrivelse i Krigsarkivet från den svenska eskaderchefen och amiralen J.F. Örnfelt, som vänligen transkriberats och tillhandahållits av sportdykaren Jan Fredriksson, Göteborg, anges att detta fartyg hade erövrats från danskarna år 1717 "vid Göteborg". I verket *Göteborgs eskader och örlogsstation*, författat av militärhistorikern Olof Ribbing, finns hon visserligen upptagen, men utan angivelse av dimensioner. Däremot framgår att hon i maj 1719 var bestyckad med fyra kanoner, dock utan närmare specifiering av pundigtalen (Ribbing 1949:470).

Det andra, närliggande vraket på situationsplanen är inte angivet med namn, men omtalas som en "halvf Galley", det vill säga en halvgalär. Vi känner inte till storleken eller bestyckningen för detta fartyg, men ett fartyg av motsvarande typ, som ska ha sänkts ytterligare lite längre söderut inom vattenområdet Tångeflo, ger oss ändå en viss uppfattning. Detta fartyg, *Pollux* (litera "H" på situationsplanen), betecknas i Örnfelts redogörelse som en "dubbel eschalup", det vill säga en dubbelslup. I boken *Gamla varvet vid Göteborg* är fartyget också omnämnt som brigantin (Bergman 1954:231). Enligt författaren, militärhistorikern Ernst Bergman, ska ha hon ha varit av samma storlek och haft samma bestyckning och årantal som systerfartyget *Castor*. Det betyder i så fall att hon var 53 fot lång och 11 fot bred (cirka 15,7 × 3,3 meter), försedd med 20 åror och bestyckad med en 6-pundig kanon och fyra stycken 2-pundiga nickhakar (Bergman 1954:228). Samtidigt finns en uppgift hos Ribbing som säger att bestyckningen år 1719 ska ha bestått av fem nickhakar (Ribbing 1949:150).

Storleken på de samtida galärer som ingick i Västkusteskadern verkar ha varierat stort att döma av de sporadiska måttuppgifter som finns redovisade av Bergman (1954:227–234). Galären *Ulrika*, som färdigställdes 1707 och är den minsta galären i Bergmans sammanställning, hade exempelvis en längd över stäv av 72 fot, det vill säga drygt 21 meter. En annan galär, *Ulysses*, som sjösattes 1715, mätte

enligt samtida danska uppgifter 27,5 meter över stäv. Övriga galärer i sammanställningen, vilka visserligen till stor del är från årtiondena närmast efter stora nordiska kriget, hade i de flesta fall längder som betydligt översteg 30 meter.

Mot bakgrund av ovanstående, och med tanke på att längden på det nu undersökta vraket har uppskattats till maximalt cirka 15 meter, förefaller det mindre troligt att det skulle ha betecknats som en galär i sin samtid. Däremot stämmer vrakets dimensioner något bättre med *Pollux* och av Bergman andra redovisade halvgalärer, vilket i så fall skulle kunna tala för att det faktiskt är frågan om den ej namngivna halvgalär som finns utmärkt på situationsplanen. En annan möjlighet är att det rör sig om någon av de skärbåtar som också uppges ha sänkts vid det aktuella tillfället (Ribbing 1949:150). Möjligen skulle ytterligare undersökningar och fler dendrokronologiska prover, i kombination med fördjupade arkivstudier, kunna bidra till att slutgiltigt identifiera fartyget. Tills vidare får vi dock nöja oss med att konstatera att det sannolikt utgjort ett av Västkusteskaderns mindre fartyg vid den här tiden.

Alldeles oberoende frågan om fartygets identitet måste vraket tillskrivas ett betydande kulturhistoriskt och vetenskapligt värde, inte minst utifrån dess förmodat höga bevarandegrad. Kunskapen om liknande mindre örlogsfartyg i den svenska flottan är i dagsläget mycket begränsad, och den absoluta dateringen samt möjligheten att knyta lämningen till ett dramatisk och politiskt betydelsefullt skeende i den svenska och nordiska historien adderar naturligtvis ytterligare till detta värde. En utvidgad undersökning skulle med stor sannolikhet ge oss bättre förståelse av både själva fartygskonstruktionen och av händelseförloppet i samband med sänkningen, och har dessutom en mycket stor förmedlingspotential. Vid en noggrann dykande inventering inom Dafterbukten skulle det sannolikt också vara möjligt att lokalisera den tidigare omtalade galären *Lovisa*, givet att situationskortet talar sanning och att fartyget inte bärgades redan under sin samtid.

SKEPPSARKEOLOGISK ORDLISTA

Akter: Den bakre delen av ett fartyg.
Akterskarp: Den inknipna delen av ett fartygs botten akterut.
Babord: Den vänstra sidan av ett fartyg om man står vänd mot fören.
Basa: Att mjuka upp trä med hjälp av ånga eller öppen eld så att det blir formbart.
Berghult: Bordstråk med grövre dimension i vattenlinjen på ett kravellbyggt fartyg.
Bord: De plankor som bildar ytterskalet, bordläggningen, i ett träfartyg.
Bordhals: Ett bords ände närmast för- eller akterstäven.
Bordläggning: Ytterskalet eller " huden " i ett träfartyg.
Bordstråk eller bordgång: Sammanhängande stråk av bord som löper från stäv till stäv.
Bottenstock: Spant som ligger över kölen i fartygets botten.
Brädgång: Den del av fartygssidan som är ovanför däck.
Drev: Tätningsmaterial, vanligen mellan bord.
Dukt: Sträng i en tross eller kabel som är snodd av flera garn.
Durk: Golv och förvaringsplats i ett fartygs botten.
Dymling: Träbult som till skillnad från tränageln saknar huvud.
Däck: Byggnadselement som bildar golv och tak i de olika våningarna i ett fartyg.
Fingerlingar: Hakar för rodrets upphängning på akterstäven, vanligen av järn.
För: Den främre delen av ett fartyg.
Innergarnering eller garnering: Bräd- eller plankbeklädnad lagd ovanpå spanten.
Intimmer: Spant, balkar och andra invändigt i skrovet placerade förstärkningstimmer.
Kardel: Ett av de tre eller fyra snodda knippen av fibrer av vilka ett rep är slaget.
Klink: Byggnadssätt som innebär att borden sammanfogas med överlappande kanter.
Kravell: Byggnadssätt som innebär att borden i ett fartyg sammanfogas kant mot kant.
Köl: Långskeppstimmer i botten av fartyg, fartygets " ryggrad ".
Långskepps: I längdriktningen på ett fartyg.
Länspump: Pump som används för att tömma ett fartygsskrov på vatten.
Midskepps: I eller mot mitten av ett fartyg.
Märs: Plattform i toppen av undermasten på ett segelfartyg.
Pollare: Vertikalt timmer format för fastgöring av trossar.
Pumphjärta: Del av länspump, format som en rund tracylinder med ett stort genomgående hål och placerat i pumprörets nedre del.
Reling: Egentligen den plana översta delen av brädgången, i vardaglig betydelse överkanten av fartygssidan.
Roder: Anordning för manövrering av fartyg.
Rormalja: Öglor på akterstäven för rodrets upphängning, vanligen av järn.
Sambord eller sandbord: Bordstråket närmast kölen på babords- respektive styrbordssidan.
Skelettbyggnadsteknik: Byggnadssätt som innebär att borden fästs på ett " skelett " bestående av köl, stävar och spant.
Spant: Tvärskeppsförstyvande intimmer i ett klinkbyggt fartyg, formgivande " revben " i ett skelettbyggt kravellfartyg.
Spantfack: Mellanrummet mellan två spant.
Spunning: Uthugget spår längs kölens båda sidor för inpassning av samborden (kölspulling) eller på båda sidor av stäven för inpassning av bordens kammar (stävspunning).
Styrbord: Den högra sidan av ett fartyg om man står vänd mot fören.
Stäv eller stam: På kölen stående timmer som sammanbinder ett fartygs sidor för- respektive akterut.
Topptimmer: Övre delen (delarna) av spant om spantet består av fem eller fler delar.
Tross: Tågvirke bestående av flera sammanslagna kardeler där skruvriktningen i tågvirket är motsatt till skruvriktningen på garnet i kardelen.
Tränagel: Träbult med huvud, vanligen kilad i motsatta änden.
Tvärbalk: Tvärskeppsgående förstärkningstimmer på insidan av skrovet, inte sällan underlag för ett däck och kallas då för däcksbalk.
Tvärskepps: Tvärs längskeppsriktningen på ett fartyg.
Tågvirke: Samlingsnamn för rep, linor, trossar och kablar som är sammantvinnade av olika fibrer.
Upplänga eller opplänga: Mellersta delen (delarna) av spant bestående av fem delar; överdelen (-delarna) i spant bestående av tre delar.
Ändskepp: Det vanligen rundade eller v-formade för- eller akterpartiet i ett fartyg.

TEKNISKA OCH ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

Länsstyrelsens beteckning:	431-33018-2019
NMG beteckning:	S-57.2019
Fornlämningsnummer:	L2018:1220
Socken:	Tjärnö
Kommun:	Strömstad
Län:	Västra Götaland
Lämningens läge:	N 6535907 E 280752
Koordinatsystem:	Sweref 99 TM
Vattendjup:	5,5–6,5 meter
Typ av undersökning:	Forskningsundersökning
Tidpunkt för undersökning:	15–18 oktober 2019
Uppdragsgivare:	Bohusläns museum (BM)
Projektledare:	Christina Toreld (BM)
Undersökare:	Nordic Maritime Group AB (NMG) Lingonvägen 2, 266 52 Vejbystrand
Fältarbetsledare:	Jens Lindström (NMG) e-post: jens@nordicmaritime.se, tel 0760-493257
Personal i fält:	Jens Lindström (NMG), Staffan von Arbin (BM), Anders Gutehall

REFERENSER

Litteratur

- Bergman, E. 1954. *Gamla varvet vid Göteborg 1660–1825: Historik och beskrivning*. Sjöfartsmuseet i Göteborg. Göteborg.
- Bergstrand, T. 2016. *Fregatten Fredricus: Arkeologi i Marstrands hamn 7. Arkeologisk slutundersökning, Marstrand 93, Marstrands hamn, Marstrands socken, Kungälv kommun*. Rapport 2015:41. Bohusläns museum. Uddevalla.
- Bergstrand, T. 2017. Underhandsrapport projekt Tångeflo. 2017-05-23. Bohusläns museum.
- Bergstrand, T. 2018. Göteborgseskaderns sista strid. I: Overland, V. (red.) *1718 Bohuslän*. Årsbok 2017 & 2018. Bohusläns hembygdsförbund och Bohusläns museum. Uddevalla.
- Bingeman, J.M. 2015. *The first HMS Invincible (1747–58): Her excavation (1980–1991)*. Second edition. Bingeman Publications. Chichester.
- Ribbing, O. 1949. *Göteborgs eskader och örlogsstation 1523–1870: Historik*. Försvarstabens krigshistoriska avdelning. Göteborg.

Arkiv

DET KUNGLIGE BIBLIOTEK, KÖPENHAMN

Situation 1719; Danska Historiske Blade 1719–1730; 1908; nr 939.

KRIGSARKIVET

Göteborgs Eskader, Station, Depå 1700–1870

Eskaderchefens kansli; Serie B1; Utgående skrivelser 1719; Volym 11.

Digitala källor

Kulturmiljöregistret: <https://app.raa.se/open/fornsok>.

Bohusläns museum 2017, *Strömstad 1721 – Sorti för en stormakt*. Hämtad 2020-02-28.

<https://arcg.is/11fKO5>

DIGITALA BILDKÄLLOR

https://sv.wikipedia.org/wiki/Nickhake#/media/Fil:Lynx_swivel_gun.JPG

<https://digitaltmuseum.se/011024822497/fartygsmodell>

Kartor

ESRI

BILAGA 1. FYNDLISTA

Fnr	Material	Sakord	Antal	Beskrivning	Status
1	Hampa	Tågvirke	1	Mycket fragmenterat tågvirke.	Kasserat
2	Metall	Blykula (musköt)	1	Blykula med bibehållen gjuttapp. 18 mm i diameter.	Konserverad
3	Trä	Pumphjärta	1	Del av pumphjärta.	Konserverat
4	Trä	Pumphjärta	1	Mindre fragment av pumphjärta.	Konserverat
5	Trä	Märkbrickor	3	Platta trästickor med karvade midjor. Längd 10–14 cm, bredd 2,5–3,5 cm, tjocklek 0,3–0,4 cm.	Konserverade

BILAGA 2. DENDROKRONOLOGISK RAPPORT

Aoife Daly, Dendro.dk



Dendrochronological analysis of timbers from Daftö Galärvraket, Strömstad, Sweden.

by

Aoife Daly.

Dendro.dk report 84 : 2019

Commissioned by Jens Lindström, Nordic Maritime Group AB.

Daftö Galärvraket, Strömstad

Four samples from remains of a ship found at Strömstad were submitted for dendrochronological analysis, to determine their date and provenance. One sample is found to be from two separate timbers, so there are five samples, in all. All five are oak (*Quercus sp.*). The results of this analysis are described in this report.

Frames

Two samples, p3 and p4 are from frames of the vessel. Sample p3 (Z2670029) contains 196 tree-rings, only heartwood. The tree-rings are extremely narrow in parts (the average ring width for the whole sample is just 0.58mm), making measurement and even the tree-ring count rather difficult. In spite of three radii being measured, it has not been possible to find the dating for this sample. Sample p4 (Z267001a) contains 139 tree-rings. The outer edge of the sample is probably the boundary to sapwood. The sample is also from a quite slow-grown tree, with an average ring width of 0.77mm. This sample is dated. It is from a tree felled c. AD 1691-1706 (fig. 1).

Planks

The remaining three samples, p1a, p1b and p2, are from planks from the vessel. Sample p1a (Z267004a) contains just 43 tree-rings, only heartwood. This sample could not be dated.

Sample p1b (Z267005a) contains 69 tree-rings, only heartwood. This sample is dated. It is from a tree felled after c. AD 1695. (fig. 1).

Sample p2 (Z2670039) contains 49 tree-rings, only heartwood. This sample is dated. It is from a tree felled after c. AD 1660.

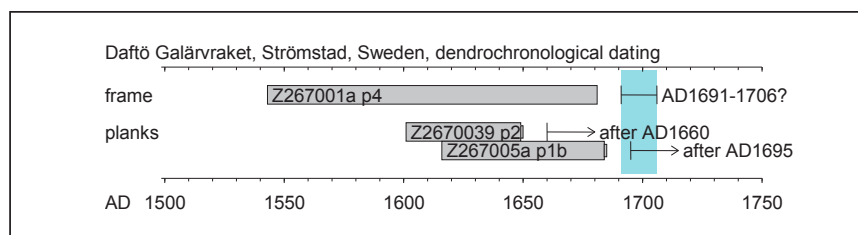


Fig. 1. Daftö Galärvraket, Strömstad, Sweden. The chronological position of the dated samples.

Dating of the ship

To estimate the felling dates of the oak trees used to build the Daftö vessel a sapwood average of c. 10-25 sapwood rings is used. Several calculations of the average sapwood in oaks, in different regions in Northern Europe, have been published and, as the provenance of the oaks here points towards western

AOIFE DALY, Ph.d.



Sweden/south Norway, I have chosen to use a combination of the estimate for Northern Germany (ca. 20 sapwood years (-5+10)) (Hollstein 1980) and Southern Norway (c. 15 sapwood years (-8+6)) (Christensen & Havemann 1998). These statistics apply to trees that are at least 100 years old when they were felled. Younger trees and trees with faster growth, tend to have fewer sapwood rings. The two dated planks with average ring width of 1.92mm and 1.38 mm respectively could therefore feasibly be from trees that had fewer sapwood rings. Therefore, if the dated samples all represent the original construction phase of the ship, and if the felling of trees for the ship took place around the same time, then the ship was built **around AD 1691-1706** (marked with blue in fig. 1).

				Z2670039 p2	Z267001a p4	Z267005a p1b
Average Z267M001	plank	p2	Z2670039	*	4.09	2.63
	frame	p4	Z267001a	4.09	*	4.11
	plank	p1b	Z267005a	2.63	4.11	*

Table 1. Daftö Galärvraket, Strömstad, Sweden. Result of the correlation between each dated tree-ring curve with each other. The grey tone highlights the high *t*-values.

Filenames	-	-	p4 Z267001a	p2 Z2670039	p1b Z267005a	Average Z267M001	
-	start	dates	AD1543	AD1601	AD1616	AD1543	
-	dates	end	AD1681	AD1649	AD1684	AD1684	
Site and master chronologies							
SM000014	AD1337	AD1804	5.51	4.89	3.96	5.13	West Sweden (Bräthen 1982)
N053N027	AD1480	AD1678	4.20	3.23	3.97	3.77	Vennesla and Bjorvatn Norway (Christensen pers comm)
E034M001	AD1642	AD1743	3.43	\	3.55	5.16	Brundlund Slot vandmølle 4 timbers (Daly 2018)
Tree-ring data from ships and boats							
Z049m001	AD1622	AD1716	4.85	\	4.51	5.54	Kampedal 3 Ulvøysund boat 2 timbers (Daly 2010)
SHIPS 2 no	AD1355	AD1716	4.67	4.45	5.98	4.64	Six Norwegian ships 20 timbers (Daly unpubl)
Z029m001	AD1583	AD1803	4.16	3.57	-	4.60	Orekilen 2 timbers (Daly 2008)
Z0570019	AD1605	AD1757	6.23	-	4.47	4.36	Nødebohuse Nordsjælland x1 bordplanke (Daly 2011a)
SNorway shi	AD1304	AD1895	3.91	3.82	4.88	3.80	South Norway ships 63 timbers (Daly unpubl)
Z059m001	AD1371	AD1659	3.51	-	4.87	3.72	Klim Strandvraget 2 timbers (Daly 2011b)
LARVIK001	AD1480	AD1727	-	3.50	4.53	-	Larvik 5 & 6 Norway 8 timbers (Daly 2007b)
Tree-ring data from South Scandinavian exports							
B027323a	AD1611	AD1690	-	3.87	4.80	5.56	Gammel Strand pd210127 (Daly 2016)
se428m01	AD1547	AD1663	4.32	3.11	-	4.77	Featherstone Church 4 timbers (Sheffield Uni revised Daly 2007a)
2M000004	AD1460	AD1743	3.62	4.37	4.37	3.72	København (Daly unpubl)
21015M02	AD1305	AD1743	3.10	4.26	4.70	3.08	B&W grund 24 trees (Daly 1997)
8127M001	AD846	AD1771	3.35	3.08	4.78	3.03	Ålborg Østerå + Boulevarden 67 timbers (Daly 2000 2001)
B027580a	AD1598	AD1687	6.15	3.50	3.99	3.02	Gammel Strand pd202446 (Daly 2016)
B027oak F g	AD1483	AD1690	-	3.64	5.11	-	Gammel Strand Copenhagen oak F green lt1 9 timbers (Daly 2016)

Table 2. Daftö Galärvraket, Strömstad, Sweden. Result of the correlation between the three dated tree-ring curves (p4 (Z267001a), p2 (Z2670039) and p1b (Z267005a)) and the average oak curve from the vessel (Z267M001) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high *t*-values.



Provenance

The dated tree-ring curves achieve correlation between each other as shown in table 1. These three are averaged to form a mean curve (Z267M001) of 142 years in length.

The correlation between the three dated curves and the average and a range of tree-ring datasets for oak for Northern Europe is shown in table 2. The highest correlations are with a range of master and site chronologies from Southern Norway and West Sweden and with site chronologies from wrecks of South Scandinavian timber. The material is, however, not achieving correlations high enough to be specific as to where the trees grew, in this wide region.

Methodology

Measuring and analysis of the material is carried out using the program "DENDRO" (Tyers, 1997) and for the calculation of the *t*-value ("t-test") "CROS" (Baillie & Pilcher, 1973) is used. In the analysis master and site chronologies for Northern Europe are consulted.

Literature

- Baillie, M.G.L. and Pilcher, J.R., 1973. A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin* 33, 7-14.
- Bråthen, A. 1982. Dendrokronologisk serie från västra Sverige 813-1975. *Rapport Riksantikvarieämbetet och Statens historiska museer* 1982:1. Stockholm.
- Christensen, K. & Havemann, K. 1998. Dendrochronology of oak (*Quercus sp.*) in Norway. *AmSVaria* 32, Stavanger, 59-60.
- Daly, A., 1997. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra 'B&W grunden', Strandgade 3A, Christianshavn, tidligere Grønnegaard Havn. I: Bolværk, bedding mm. *Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 1997:1, Copenhagen.
- Daly, A., 2000. Dendrokronologisk Undersøgelse af tømmer fra Østerå, Aalborg. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 2000:25, Copenhagen.
- Daly, A., 2001. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Boulevarden, Aalborg. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 2001:7, Copenhagen.
- Daly, A., 2007a. *Timber, Trade and Tree-rings. A dendrochronological analysis of structural oak timber in Northern Europe, c. AD 1000 to c. AD 1650*. Ph.D. thesis submitted February 2007, University of Southern Denmark.
- Daly, A., 2007b. Larvik ships, Norway. *dendro.dk rapport nr.* 2007:7, Copenhagen.
- Daly, A., 2008. Orekilen ship Norway. *dendro.dk rapport nr.* 2008:30, Copenhagen.
- Daly, A., 2010. Kampedal 3, Ulvøysund, Aust Agder ship. *dendro.dk rapport nr.* 2010 : 26, Copenhagen.
- Daly, A., 2011a. Nødebohuse, Nordsjælland VIR 2689. *Dendro.dk rapport* 2011:7, Copenhagen.
- Daly, A., 2011b. Klim Strandvraget. *Dendro.dk rapport nr.* 2011:10, Copenhagen.
- Daly, A., 2016. Dendrochronological analysis of timber from Gammel Strand, Copenhagen. *Dendro.dk report* 2016:44, Copenhagen.
- Daly, A., 2018. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Brundlund Slot vandmølle HAM 6004 *dendro.dk report* 2018:31, Copenhagen.
- Hollstein, E. 1980. *Mitteleuropäische Eichenchronologie*. Trierer Grabungen und Forschungen 11. Mainz am Rhein.
- Tyers, I.G., 1997. Dendro for Windows Program Guide, *ARCUS Report* 340, Sheffield.

AOIFE DALY, Ph.d.



dendro.dk report 84 : 2019

4

1st December 2019

Catalogue

Filename	sample title and number, species	rings	start yr.	end yr.	pith	sapwood	bark?	Conversion	extra end	Ave ring width mm	Interpretation / felling
Samples											
Z267001a	Daftö Galärvraket p4 frame QUSP	139	AD1543	AD1681	V	H/S?	N	S	N	0.77	AD1691-1706?
Z2670029	Daftö Galärvraket p3 frame QUSP	196			C	0	N	S	N	0.58	undated
Z2670039	Daftö Galärvraket p2 plank QUSP	49	AD1601	AD1649	G	0	N	T	H1	1.92	after AD1660
Z267004a	Daftö Galärvraket p1a plank QUSP	43			C	0	N	T	H1	1.71	undated
Z267005a	Daftö Galärvraket p1b plank QUSP	69	AD1616	AD1684	F	0	N	T	H1	1.38	after AD1695
Averages											
Z267M001	Daftö Galärvraket 3 timbers QUSP	142	AD1543	AD1684						1.05	
Conversion: R = radial split plank, T = tangential plank, W = whole timber, S = squared whole timber, H = half timber, Q = quarter timber, O = other conversion. Pith: C = centre, V = less than 5 rings, F = 5 – 10 rings, G = greater than 10 rings. QUSP = <i>Quercus sp.</i> , oak. PISY = <i>Pinus sp.</i> , pine. PCAB = <i>Picea sp/Larix sp.</i> , spruce/larch. ABAL = <i>Abies sp.</i> , fir.											
Aoife Daly, Ph.D.			1 December 2019								

When quoting these results please add the following:

in publication bibliography/literature lists:

Daly, Aoife, 2019. Dendrochronological analysis of timbers from Daftö Galärvraket, Strömstad, Sweden. *dendro.dk report* 2019:84, Copenhagen.

In blogs and social media: *dendro.dk report* 2019:84

AOIFE DALY, Ph.d.

BILAGA 3. KONSERVERINGSRAPPORT

Inger Nyström Godfrey, Studio Västsvensk Konservering

Fynd från Daftövraket – konserveringsrapport



Inger Nyström Godfrey
Studio Västsvensk Konservering
VA 2019-00805



Fynd från Daftövraket

Konserveringsrapport

Författare Inger Nyström Godfrey
Grafisk form och Layout Västarvet, SVK
Omslagsbild Foto taget av Inger Nyström Godfrey.
Fotot visar märkbrickorna från vraket

Allt material i denna rapport, såväl text som bild, publiceras under CC BY-ND licens.

Västarvet
Studio Västsvensk Konservering
Gamlestadsvägen 2-4 Hus B2
415 02 Göteborg
Telefon 010-441 43 44
www.vastarvet.se, www.svk.com

VA nr 2019-00805 – Fynd från Daftövraket

Tekniska och administrativa uppgifter

Västarvet dnr.: VA 2019-00805
Västarvet pnr.: 13985

Länsstyrelsens dnr.: 431-33018-2019
Fornlämningsnr.: L2018:1220
Fornlämningsläge: Vrak i Daftövikens utanför Strömstad

Uppdragsgivare: Bohusläns Museum
Projektansvarig: Christina Toreld
Uppdragsgivarens diarienumr.: 19/064

Datum för rapport: 2020-08-30

Innehåll

Tekniska och administrativa uppgifter.....	3
Inledning.....	5
Syfte, metod och frågeställningar	5
Tillstånd/kondition	6
Bly	6
Trä	6
Konserveringsåtgärder	7
Bly	8
Trä	8
Förpackning och stödåtgärder.....	10
Särskilda iakttagelser & analyser.....	10
Råd och anvisningar om förvaring och hantering	10
Förvaring generellt.....	10
Bly	10
Läder, trä och textil.....	10
Referenser	11
Preventiv konservering	11
Material & konservering - generellt.....	11
Metall – material, föremål & konservering.....	11
Trä – material, föremål & konservering.....	11
Kemi & konserveringsmaterial.....	12
Dokumentation	12

Konserveringsrapport

Inledning

Sommaren 1719, i slutet av stora nordiska kriget, sänktes fjorton fullastade transportfartyg och fyra örlogsfartyg (galärer) utanför Strömstad. Sedan 2015 har Bohusläns museum inventerat området för att komplettera kunskapen om dessa. Inventeringen har resulterat i vrak vid Furholmen, Bojarkilen och Daftö.

Fem fynd har lämnats till Studio Västsvensk Konservering (SVK) för konservering. De inlämnade fynden kommer från galärvraket vid Daftö och består av träföremål (tre mätstickor och en del från en pump) och en muskötula av bly.

Konserveringsarbetet pågick under år 2019 och 2020. Konserveringsdokumentationen består av föreliggande rapport och foton.

Syfte, metod och frågeställningar

Konservering syftar generellt till att föremålen skall kunna förstås, studeras, hanteras och bevaras på bästa sätt.

Den initiala delen av konserveringsprocessen, innebär framtagning av fynden för att bättre förstå dessa, och är i princip en fortsättning av den arkeologiska undersökningen om än i laboratoriemiljö och under mikroskop. Den andra delen innebär olika åtgärder för att fynden ska kunna bevaras så länge och så bra som möjligt.

Rengöring och frampreparering av fynd gör att dess former och originalytor framträder. Ibland finns den faktiska originalytan bevarad, ibland är den omvandlad och finns kvar som ett korrosionsskikt, som kan tas fram. Vid andra tillfällen är ytorna helt eller delvis borta och då eftersträvas att komma så nära dessa som möjligt.

Att ta fram fyndens dolda ytor betyder inte bara att man kan se och mäta fynden mer korrekt utan också att man får bättre möjlighet att se eventuella spår av tillverkning, slitage, lagningar och medveten åverkan. Föremålen kan också visa sig bestå av mer än ett materialslag, metallfynd kan ha inläggningar och ytbeläggningar av annat slag och fragment av textil och läder kan finnas gömt mellan t.ex. beslagsplattor.

Tillstånd/kondition

Föremålen var våta när de kom till SVK.

Bly

En muskötkula av bly ingår i materialet. Kulan ser ut att ha kvar sin gjuttapp. Dessutom finns flera korrosionskrustor på kulans annars släta yta. Originalytan är omsatt i ett delvist mjukt svart sulfid- eller oxidskikt. I övrigt välbevarad.

Trä

Föremålen av trä är vattendränkta och nedbrutna. Ytorna och formerna ser visserligen välbevarade ut, men träcellerna är mikrobiellt nedbrutna och stötta pga. att de är vattenfyllda. Om föremålen torkas utan någon konserverande åtgärd kommer de att krympa och spricka.

Pumpdelen, som inte är komplett, består av två delar. Trät är eroderat och angripet av mikroorganismer samt skeppsmask. Det är mjuk rakt igenom och en mer välbevarad träkärna saknas.

Trät i mätstickorna är hårdare men dessa har också ställvis hårda krustor av grus och eventuellt också korrosion. Missfärgningar av järnkorrosion (viss röd oxid men mest svarta järn och svavelprodukter) syns på ytan på mätstickorna. På en av mätstickorna finns rester av en lina. Fibermaterialet är inte identifierat. Två av mätstickorna saknar båda ett parti av överdelen, men är i övrigt hela och inte särskilt eroderade.

Bedömning av nedbrytning gjordes okulärt och med hjälp av att nåltest. En s.k. Umax-bedömning¹ gjordes. I det här fallet med en s.k. penetrometer, en apparat som mäter den kraft det behövs för att penetrera ett material. Med hjälp av en omvandlingstabell, som visar vad ett specifikt tryck motsvarar i form av nedbrytningsgrad, fås ett Umax-värde. Pumpdelen hade ett uMax på ca 650% medan mätstickorna varierade mellan 350 till 425%

Trä som innehåller mer än 200% vatten anses nedbrutet. En klassificering har gjorts:
Klass I: över 400 % vatten = medel till kraftigt nedbrutet trä
Klass II: 185–400 % vatten = något nedbrutet trä
Klass III: mindre än 185 % vatten = inte nedbrutet

Järn är skadligt för trä på lång sikt, då metalljoner kan katalysera diverse kemiska reaktioner som bryter ner trästrukturen (oxidation av cellulosa och hemicellulosamolekylerna) Trämateriäl bryts också ned av sur miljö (s.k. sur hydrolys). (Almkvist, s 21 ff, 71) På arkeologiskt trä från marina miljöer eller miljöer där träet tagit upp svavelföreningar (t.ex. stadsmiljöer) finns risk att svavelföreningarna kan bilda svavelsyra. (Fors s70 ff).

¹ ¹ Maximum water content (Umax) är ett mått på porositeten i träet. Man mäter vikten av vedsubstans i förhållande till vatten i ett prov som är helt vattenfyllt. Se t.ex. Hoffman, p. 33, Conservation of marine archaeological objects, p. 65f.

VA nr 2019-00805 – Fynd från Daftövraket



Bild 1 & 2. Mätstickor och pumpdelar före konservering.

Konserveringsåtgärder

Konserveringsåtgärder utfördes med utgångspunkt i internationell forskning och praxis gällande utrustning, kemikalier och material som anpassats för konserveringsområdets behov. Under Referenser listas några publikationer som ligger till grund för bedömning av nedbrytningsgrad och konserveringsåtgärder. Publikationerna listas under respektive materialgrupp.

Bly

Muskötkulan av bly undersöktes under arbetsmikroskopet och rengjordes med kranvatten. Krustorna skars eller petades bort med skalpell och trästicka. Därefter torkades den i etanol. Ett tunt skikt av mikrokristallint vax² lades på med roterande borste.



Bild 3. Muskötkula efter konservering.

Trä

Föremålen rengjordes från jord och lera med en mjuk pensel och rinnande vatten när de kom till konserveringen. All rengöring utfördes med dimstråle-munstycke och mjuk pensel samt något hårdare pensel för att avlägsna lera och smågrus. Den hårda krustan på mätstickorna var svår att avlägsna och lämnades tillsvidare.

På några av fynden noterades järn i träytan. Det är också sannolikt att även träföremål utan synlig missfärgning innehåller järn, som kan katalysera kemiska nedbrytningsprocesser och medverka till ett sänkt pH³ och det beslöts att avlägsna dessa med en komplexbindare.

Extraktion av skadliga metallföroreningar som eventuellt kan finnas i träet skedde i vattenbad med komplexbildare, dietyltriäminpentaacetat (DTPA)⁴. Lösningens koncentration var 1% och pH låg på cirka 5,5. Processen extraherar även andra vattenlösliga föreningar och neutraliserar syror.

Fynden impregnerades därefter med polyetylenglykol (PEG)⁵. Impregneringstid och PEG-storlek valdes utifrån det enskilda föremålets tjocklek, vedart och nedbrytningsgrad. Impregnering av alla fynden gjordes med 40 % PEG 4000 under totalt 6 månader. Koncentrationen ökades stegvis från 10, 20, 30 till 40 %. Vakuumfrystorkningen skedde

² Carbona nr 3971

³ Jämför nedbrytningen av skeppet Vasa, där järnjoner i träet spelar en avgörande roll (Almkvist, G.)

⁴ DTPA: dietyltriäminpentaättiksyra, en komplexbildare som neutraliseras till tänkt pH mha saltsyra (tillverkare/försäljare Akzo Nobel).

⁵ PEG: Polyetylenglykol, ett syntetiskt och vattenlösligt vax. PEG med högre molekylvikt (1500-4000) används som konsolidant, medan lägre molekylvikter av PEG mer används som lubrikant.

VA nr 2019-00805 – Fynd från Daftövraket

med en kammartemperatur på -30°C , en kondensortemperatur på -50°C och vid ett tryck på max 0,2 mbar. Impregneringen och vakuumfrystorkningen gjordes i syfte att undvika krympning, deformation och sprickbildning av föremålen vid torkning. Efter vakuumfrystorkningen rengjordes fragmenten försiktigt från överflödigt PEG med en mjuk pensel. Lösa delar säkrades med lim av polyvinylpyrrolidone (PVP)⁶.

Träföremål fotograferades efter rengöring men före järnurlakning, impregnering och torkning.



Bild 4 & 5. Mätstickor och pumpdelar efter konservering.

⁶ Polyvinylpyrrolidone (PVP) löser sig i vatten eller etanol och kan användas som lim. Fördelen är att det kan limma vaxade ytor.

Förpackning och stödåtgärder

Konserverade föremål förpackas i syrafritt material med skumplast⁷ som stöd. Förpackningen är avsett för transport och magasinering.

Särskilda iakttagelser & analyser

Analyser har inte efterfrågats av kunden/arkeologen

Råd och anvisningar om förvaring och hantering

Förvaring generellt

Konsivering bromsar den naturliga nedbrytningen men kan aldrig avstanna den helt. Var därför noga med att kontrollera föremålens kondition med jämna mellanrum och kontakta en konservator för konsultation eller konservering om föremålen ändrar utseende eller behöver vård.

Hantering av arkeologiska föremål bör alltid ske med handskar för att undvika att skadlig handsvett och smuts hamnar på föremålen, vilket påskyndar nedbrytningen. Handskar fungerar även som skydd mot eventuella hälsoskadliga kemikalier i eller på föremålen. Var försiktig så att inte bomullshandskar fastnar i utstickande delar.

Referenslitteratur avseende råd och anvisningar är bl.a. *Tidens tand. Förebyggande konservering* och *Vårda väl* informationsblad från riksantikvarieämbetet.

Bly

Bly är en relativt stabil metall men kan reagera på organiska syror. Förvaringsmiljön bör vara stabil, utan stora fluktuationer i luftfuktighet och/eller temperatur. Aktiv nedbrytning av blyföremål brukar initieras av närvaron av organiska syror. Vid rätt förvaring i en syrafri och torr miljö är det sannolikt att eventuella organiska syror på ytan så småningom avdunstar och nedbrytningseffekten avstannar förutsatt att tillräckligt luftflöde finns (Selwyn 2004 s120). Bly är en relativt stabil metall som dock kan reagera med organiska syror. Förvaringsmiljön bör vara stabil utan stora fluktuationer i luftfuktighet och/eller temperatur. Organiska syror och inredning som innehåller syror detta bör undvikas

Läder, trä och textil

Arkeologiskt läder, trä och textil förvaras vid en konstant temperatur på cirka 18 grader och vid en relativ luftfuktighet (RF) runt 50 %.

Sköra föremål bör hanteras minimalt och förvaras i en så stabil miljö som möjligt. Det är viktigt att alla eventuella lyft sker varsamt och med föremålets egen tyngd jämnt

⁷ Som stödmateriel används en svart Plaztizote- och/eller en vit Neopolenprodukt. Båda är åldersbeständiga polyetenplaster.

VA nr 2019-00805 – Fynd från Daftövraket

fördelad. Eftersom PEG är hygroskopiskt och lätt drar till sig fukt ur luften är PEG-impregnerat trä och läder känsligare för varierande och/eller hög luftfuktighet än icke behandlat trä. En inspektion av föremålens kondition bör därför genomföras regelbundet. Var uppmärksam på eventuella färgförändringar i träytan samt nya sprickor.

Referenser

Preventiv konservering

Conservation and care of collection. 2017. Ed. I. Godfrey & D. Gilroy. WA Museum's Department of Materials Conservation. Western Australia. <http://manual.museum.wa.gov.au/conservation-and-care-collections-2017>

Tidens tand. Förebyggande konservering. 1999. M. Fjaestad (red.). Riksantikvarieämbetet. www.raa.se/publicerat/9172091355.pdf

Vårda väl. Informationsblad. Riksantikvarieämbetet. <https://www.raa.se/hitta-information/publikationer/varda-val-blad/>

Material & konservering - generellt

Conservation of marine archaeological objects. 1987. Ed. C. Pearson. Butterworth & Co.

Corrosion inhibitors in conservation. 1985, Ed. S. Keene. Occasional papers no 4 1985. The United Kingdom institute for conservation.

Cronyn, J. M. 1990. *The elements of archaeological conservation*. Routledge.

Metall – material, föremål & konservering

Hjelm-Hansen, N. 1986. *Metalkonservering*. Konservatorskolen. Det kongelige danske kunstakademi. Köpenhamn.

Selwyn, L. 2004:1. *Metals and Corrosion. A Handbook for the Conservation Profession*. Canadian Conservation Institute, Ottawa, Canada.

Trä – material, föremål & konservering

Almkvist, G., 2008. *The chemistry of the Vasa – Iron, acids and degradation*. Doctoral thesis no 2008:57, Faculty of natural resources and agricultural sciences, Uppsala, Sweden.

Dignard, C. & Kata, S. & Poulin, J. & Tse, S. 2017. A comparison of ethanol and methanol vapour treatments for reshaping birch bark. *I COM-CC 18th triennial meeting*. Copenhagen.

Fors, Y. 2008. Sulfur-related conservation concerns for marine archaeological wood. The origin, speciation and distribution of accumulated sulfur with some remedies for The Vasa. Doctoral thesis. Dept of physical, inorganic and structural chemistry at Stockholm university. Stockholm, Sweden

Gjelstrup Björdal, L. 2000. Waterlogged archaeological. Biodegradation and its implication for conservation. Doctoral thesis. Silvestria 142. Swedish university of agricultural sciences, Uppsala, Sweden.

Hoffmann, P. 2013. *Conservation of archaeological ships and boats – personal experiences*. Archetype publication. London

Möller Andersen, L. 1993. *Frysetörning af arkeologisk træ og andre våde organiske materialer*. Konservatorskolen. Det kongelige danske kunstakademi

Kemi & konserveringsmaterial

Horie, C. V. 1987. *Material for conservation. Organic consolidants, adhesives and coatings*. Butterworths.

Science for conservators, volume 1. An introduction to materials. 1982. Conservation science teaching series. The conservation unit. Routledge.

Science for conservators, book 2. Cleaning. 1983. Crafts council conservation science teaching series. Crafts council. Routledge.

Science for conservators, book 3. Adhesives and coatings. 1984. Crafts council conservation science teaching series. Crafts council. Routledge.

Dokumentation

Genomförda konserveringsåtgärder redovisas skriftligen i rapportform. Rapport skickas/överlämnas digitalt till kund (grävande arkeologisk institution och/eller mottagande museum) samt till Länsstyrelsen. Fotodokumentation i JPG skickas/överlämnas digitalt till kund. SVK arkiverar rapport och foton. Fysisk (utskriven) rapport överlämnas vid behov.

Om röntgenfoton tagits bifogas dessa dokumentationen, antingen som TIF-screen captures (då med annotation och filtrering), TIF-raw (då endast utan annotation och filter) eller som DICOM-filer. I det senare fallet behöver kunden ladda ner ett specialprogram (INDUSTREX LITE) för att kunna använda bilderna. Programmet kan fås via SVK.

VRAKET I DAFTERBUKTEN

Nordic Maritime Group AB (NMG) utförde mellan den 15 och 18 oktober 2019 en arkeologisk delundersökning av en fartyglämning i Dafterbukten i Strömstads kommun. Undersökningen utfördes på uppdrag av, och i samarbete med, Bohusläns museum som driver ett forsknings- och förmedlingsprojekt kring krigshändelserna i Strömstadstrakten i slutet av stora nordiska kriget (1700–1721). Syftet med undersökningen var att ta fram ett bättre kunskapsunderlag om lämningen för att avgöra om den går att identifiera som ett av de örlogsfartyg som skall ha sänkts söder om Strömstad i juli 1719.

Resultatet från undersökningen pekar på att fartyglämningen med stor säkerhet utgör ett av de sänkta fartygen. Detta antagande styrks av den dendrokronologiska analysen vilken visar att fartyget kan ha byggts omkring 1696–1706 av sydnorskt eller västsvenskt virke, genom de artefakter som påträffades i vraket, samt genom fartygets konstruktion vilken verkar vara till stora delar bevarad. Akterstäv och rodder sticker upp cirka 40 centimeter över botten medan merparten av skrovet ligger nedsjunkt i upp till två meter bottensediment. Det bevarade skrovpartiet har genom sondning uppmätts till cirka 11,5 × 4,7 meter. Fartygets ursprungslängd uppskattas till mellan cirka 12 och 15 meter, vilket talar för att det rör sig om ett av de mindre fartygen i den svenska västkusteskadern. Troligen rör det sig om ett kombinerat rodd- och segelfartyg, kanske en så kallad halvgalär/dubbelslup eller en skärbåt.

