

VRAK – MUSEUM OF WRECKS
ARKEOLOGISK RAPPORT 2021:10

APOLLO OCH MARIA

ARKEOLOGISK FORSKNINGSUNDERSÖKNING

L2021:8516 OCH L2021:8517

VAXHOLM SOCKEN
VAXHOLM KOMMUN
STOCKHOLMS LÄN



JIM HANSSON
PATRIK HÖGLUND



VRAK
MUSEUM OF
WRECKS

en del av STATENS MARITIMA OCH TRANSPORTHISTORISKA MUSEER



VRAK – MUSEUM OF WRECKS
ARKEOLOGISK RAPPORT 2021:10

APOLLO OCH MARIA

ARKEOLOGISK FORSKNINGSUNDERSÖKNING

L2021:8516 OCH L2021:8517

VAXHOLM SOCKEN
VAXHOLM KOMMUN
STOCKHOLMS LÄN

JIM HANSSON
PATRIK HÖGLUND

Vrak – Museum of Wrecks
en del av Statens maritima
och transporthistoriska museer

P.O. Box 27131
SE-102 52 Stockholm
Tel 08 519 549 00

www.vrak.se
www.smtm.se

Statens maritima och transporthistoriska museer är
miljöcertifierade enligt ISO 14001.

2021 VRAK – Museum of Wrecks
Arkeologisk rapport 2021:10

Layout och grafisk form: ETC Kommunikation
Omslagsbild: Patrik Höglund ovanför en knekt på vraket efter Maria.
Foto: Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223542).
Tryck: Elanders Sverige AB 2022

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.

INNEHÅLL

Sammanfattning	6
Bakgrund	8
Syfte och metod	8
Topografi och kulturmiljö	9
Tidigare undersökningar	18
Genomförande	18
Resultat	19
Diskussion och tolkning	34
Utvärdering	45
Referenser	49
Tekniska och administrativa uppgifter	51
Bilagor: Dateringar	52

SAMMANFATTNING

I oktober 2019 påbörjade Statens maritima och transporthistoriska museer (SMTM) arkeologiska dykundersökningar i Oxdjupet mellan Värmdö och Rindö vid inloppet till Stockholm (fig. 1).

Vaxholm ligger nordost om Stockholm och är den stora (finns bara två, Baggenstaket är den andra) leden in och ut till Stockholm. Dykningarna skedde i samarbete med Försvarmakten. Enligt arkivmaterial och litteratur skall sundet ha spärrats av med bland annat stenkistor, flytande bomstängsel och uttjänta fartyg. Försänkningarna skall ha skett i omgångar under en period av flera hundra år. Syftet med undersökningarna var initialt att se om det fanns spår av detta på botten. Två stora kraftiga fartyglämningar påträffades liggande i linje med varandra tvärs sundet. Det inre, närmast Rindö liggande vraket, benämns i rapporten Vrak 1 (L2021:8516) och det yttre Vrak 2 (L2021:8517). Sammanlagt togs 30 prover för dendrokronologisk årsringsdatering, 15 på varje vrak.

I juni 2020 utökades undersökningarna av fartyglämningarna. Syftet var att ta kompletterande dendroprover, att dokumentera vraken med film och foto, samt att utföra noggrannare måttagningar på konstruktionsdetaljer. Ytterligare 30 prover togs (15 per vrak). Samtliga dendroprover skickades till Dendro.dk för analys. Resultaten finns i bilaga 1. Även denna undersökning gjordes i samarbete med Marinen.

Ytterligare kompletterande dykningar utfördes i november 2020. Syftet var att ta fler mått, då det konstaterats att däcksbalkars längd är en pålitlig

metod för att uppskatta bredden på ett skepp och på så sätt nå en samstämmighet med arkivuppgifter och vidare fram till en eventuell identifiering. Längden på ett slopat vrak kan ofta vara svårare att uppskatta. Sikten var betydligt sämre än vid de tidigare undersökningarna, dessutom var strömmen stark vid det djupare liggande Vrak 2. Detta försvårade måttagningarna avsevärt. På Vrak 1 togs mått på åtta balkar. På grund av rådande omständigheter kunde det bara tas två mått på balkar på Vrak 2.

Vrak 1 har dokumenterats genom måttagning av olika skeppstekniska detaljer som sedan kunnat jämföras med litteratur- och arkivuppgifter. Lämningen har även provtagits för åldersanalyser med goda resultat. Analyssvaren gav dateringar på att virket avverkats under åren 1646/47. Med all information och jämförelser samlat kan vraket med stor sannolikhet identifieras som Apollo byggt i Wismar 1648.

Vrak 2 har med samma metoder som ovan dokumenterats, analyserats och sedan jämförts med litteratur- och arkivuppgifter. Analyssvaren gav dateringar på att virket avverkats under åren 1646/47. Detta har resulterat i att vraket med stor sannolikhet kan identifieras som Maria byggt på Skeppsholmen i Stockholm 1648.

Området (Oxdjupet) är ett av Försvarmaktens skyddsområde och belagt med dykförbud. På grund av områdets karaktär samt betydelse än idag, kommer inte lämningarna att presenteras med positioner i denna rapport. Detta beslut är taget av Försvarmakten.

NÄSTA SIDA

FIGUR 1. Översiktskarta. Alexander Rauscher, SMTM.



BAKGRUND

Orsaken till undersökningen, var att det inkom uppgifter till Statens maritima och transporthistoriska museer (SMTM) om att det kan finnas vrak i Oxdjupet, vilket enligt arkiven kan stämma mycket väl samt att dessa kan vara stora örlogsskepp (möjligtvis Äpplet, Kronan eller Scepter). Uppgifterna som inkom byggde på arkivstudier och efter SMTM granskat dessa samt kompletterat med egna uppgifter gjordes bedömningen att det är stor sannolikhet att vrak kunde finnas i sundet. En mindre forskningsundersökning skrevs och planerades.

1 november 2019 bytte SMTM:s marinarkeologiska verksamhet tillhörighet till Vrak- Museum of Wrecks, från att tidigare varit knuten till Sjöhistoriska museet. Detta syftade till att koppla den marinarkeologiska verksamheten närmare Vrak. I samband med flytten valdes Vaxholm ut som ett bra område att undersöka och på så sätt förmedla och marknadsföra den nya regionen via media. Uppgifterna som nämndes ovan gjorde därför att det var ett bra val för dykningarna.

Dykningarna vid Vaxholm utgör dessutom även en del i forskningsprogrammet "Den glömda flottan

– Sveriges "blåa" kulturarv 1450–1850" – ett samarbete mellan CEMAS vid Stockholms universitet, Statens maritima och transporthistoriska museer samt Museiverket i Finland. Forskningsprogrammet är finansierat av Riksbankens Jubileumsfond (RJ). Den glömda flottan är ett stort tvärvetenskapligt forskningsprogram som ska studera de spår som finns av den äldre svenska örlogsflottan. Det rör sig framför allt om slojade fartyg, ibland avsiktligt sänkta som farledsspärrar, men också placerade för att nyttjas som fyllning i kajer och för skapandet av olika hamnmiljöer. Vraken utgör ett tidigare ofta förbisett källmaterial. Vaxholmsområdet är högprioriterat i ett av Den glömda flottans delprojekt – Atlasmodulen.

Inom Atlasmodulen ska SMTM:s marinarkeologer kartlägga, dokumentera och i möjligaste mån identifiera ett stort antal vrak på olika platser i Sverige, varav de flesta finns kring Karlskrona och Stockholm. Detta världsunika material ska användas för fortsatt forskning på ett strategiskt urval av de berörda fartygen. Bland annat ska skeppens livshistoria, från planerade till slojade, studeras.

SYFTE OCH METOD

Syftet med undersökningarna i Oxdjupet var att fastställa om rester av de i arkivmaterial beskrivna spärranordningarna, till exempel stenkistor och fartygslämningar, fanns i området. De sistnämnda skulle om möjligt dateras och identifieras.

Detta innebär att eventuella vrak skulle provas för dendrokronologisk datering samt dokumenteras främst med fotografi och film, men även med vissa måttuppgifter.

TOPOGRAFI OCH KULTURMILJÖ

Stockholms fasta försvar mot fientliga angrepp kan dateras tillbaka till 1200-talet, då det medeltida försvaret främst bestod av borgen/slottet samt stadsmurar som skyddade stads kärnan. Avseende sjöförsvar fanns en inhemsk och utländsk hotbild både från Mälarsidan och Saltsjösidan. Därför konstruerades en försvarsanläggning i vattnet runt staden i form av en pålkrans bestående av nedslagna pålar, som ställvis förbands med flytande pålar sammanfogade med kedjor. Denna typ av anläggning syftade till att hindra fientliga anfall, avgränsa stadens inre hamnområde samt ha en tullfunktion (Börjesson 2014:4). På Vädersolstavlan från 1535 syns dessa anläggningar i vattnen runt Stockholm (fig. 2).

Senare under 1500-talet då fler länder skaffat större arméer och flottor förändrades hotet och dom gamla medeltida försvarsmurarna höll inte måttet. Detta medförde att försvaret flyttades längre ut från Stockholms stad. En bidragande orsak till detta var framförallt att krigföringen till sjöss alltmer skedde med stora, artilleriförsedda fartyg, som dessutom snabbt kunde förflytta stora truppstyrkor över långa avstånd. För att anfälla Stockholm sjövägen var fientliga skepp tvungna att ta sig antingen igenom Baggensstäket söder om Stockholm, eller via Vaxholm öster om staden. Det trånga och grunda Baggensstäket kunde relativt lätt täppas till genom att tillfälligt sänka fartyg eller genom att anlägga



FIGUR 2. På Vädersolstavlan från 1535 syns flera olika försvarsanläggningar som stadsmuren, torn, slottet och pålkransen i vattnet. Källa: Wikimedia commons: Urban målare, Public domain, via Wikimedia Commons.

bommar som hinder. Vid Vaxholmområdets sund, som utgjorde den stora farleden till staden, var det nödvändigt att anlägga större försvarsverk om en fiende skulle kunna stoppas (Börjesson 2014:5).

År 1492 ville Sten Sture d.ä. köpa Vaxholm åt Kronan. Ön ägdes då av biskop Cordt i Strängnäs. Men köpet blev aldrig av. I början av 1500-talet lät riksföreståndaren Svante Sture d.y bygga ett mindre blockhus på den lilla holmen som där dagens kastell ligger. Det kom att ta några år till innan den stora strategiska betydelsen avseende Vaxholm blev mer uppenbar. Sannolikt hade det med den danske sjökrigaren Sören Norrbys aktiviteter i skärgården att göra. Norrby närmade sig Vaxholm 1522 och enligt Peder Schwartz krönika utkämpades en strid på en ö väster om själva Vaxholmen, där Gustav Vasa själv deltog (Ljungberg 1991:42).

Gustav Vasa drev igenom en landsomfattande försvarsplan där det ingick permanenta försvarsanläggningar för bland annat Vaxholm. Under riksmötet 1544 beskrevs förslaget för Vaxholms fästning:

"på det att Stockholmsleden i skärgården icke uti nogon måtto av fienderna skulle bliva intagen, därigenom all tillförning förhindrades, är för gott ansett att

på båda sidor uti skärgården, och där som lägligast vore skola nu strax i första byggas några blockhus till att förmena fienderna inloppet och att galejor där hade deras spatserväg av och till. Så vore ock för nöden att där som bästa lägenhet är till att förhindra fienden inloppet måtte läggas en fast järnkedja, så att hon hade värn och beskydd av blockhusen och galejorna"

(Ljungberg 1991:43).

Gustav Vasa beordrade 1548, till följd av "the lubskes trätz och puckerij", även anläggandet av ett blockhus samt en bom i Stegesundet (Börjesson 2014:6). Stegesund ligger norr om Vaxholm.

Kungen ville påskynda arbetet, vilket framgår av ett brev till ståthållaren på Stockholms slott:

"Må tu med Blockhuset och Oxdjupet beställa ladhe, effter som tu Wår mening derom tillförne förstätt hafwer, Så at der ingen försummelse företagen blifwe motte" (Ljungberg 1991:44).

Vaxholm valdes som en strategisk punkt där flera vattenleder möttes och man ansåg att det skulle kunna gå att styra eventuella anfall via det som senare skulle bli Vaxholms fästning. Men det var ett stort bekymmer med Oxdjupet som då var cirka 30 meter djupt och 200 meter brett. Området låg relativt långt från fästningens kanoner och



FIGUR 3. Erik Dahlbergs möjligtvis överdrivna bild visar hur blockhuset i trä från 1500-talet förvandlats till ett imponerande kastell i sten. Källa: Wikimedia commons: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Suecia_1-147_-_Vaxholm_Fortalitium.jpg

måste därför spärras av helt. Gustav Vasa trodde att problemet kunde lösas genom att fylla sundet med sten. Under vintern 1548-1549 påbörjades det omfattande arbetet. Redan under våren 1549 skrev kungen att projektet måste påskyndas (Ljungberg 1991:44). Arbetet var dock för krävande och man lyckades inte fylla igen sundet. Försöken att stänga Oxdjupet pågick sedan med olika intensitet under cirka 300 år.

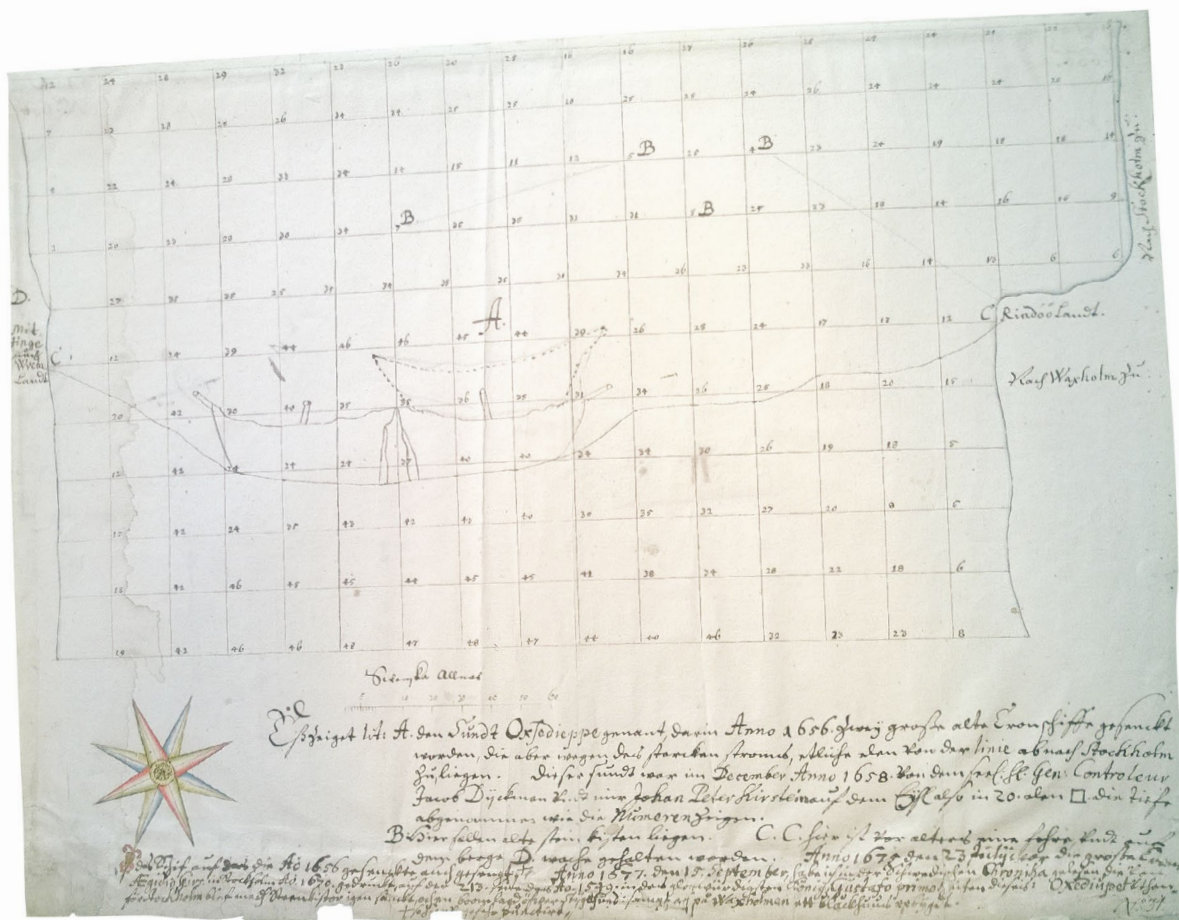
Blockhuset, stängslen och kedjorna över sunden blev dock färdiga. Bara några år efter ville kungen ha en rundel och ett torn, vilka färdigställdes under 1560-talet (Ljungberg 1991:44).

Anläggningen kom framöver att bli mer känd som Vaxholms fästning (fig. 3).

Försvarsanläggningarna i Vaxholm har vid flera tillfällen sats på prov. Bland annat då en av kung Sigismunds förtrogna, befälhavaren för det finska krigsfolket Arvid Eriksson Stålbarm, år 1598 med 3000 man avancerade mot Stockholm. Han upp-

levde dock att Vaxholms fästning var för stark och avbröt anfallet. Ett allvarigare hot inträffade 1612 under Kalmarkriget då en dansk framstöt med 30 fartyg och 8000 man pressade de svenska försvararna tillbaka till Vaxholm. Efter rekognosering och en artilleriduell mot fästningens försvarare drog sig dock danskarna tillbaka och svenskarna kom undan med blotta förskräckelsen. Kommendant på fästningen var den erfarne och respekterade Mårten Krakow, vilken samma år framgångsrikt försvarat Gullbergs fästning i Göteborg mot kung Kristians trupper (Ljungberg 1991:45).

Flera av de segelbara sunden i närheten blockerades med olika metoder. Bland annat användes uttjänta örlogsfartyg och stenmassor som material för försänkningarna (Börjesson 2014:7). Ett spännande exempel på tillvägagångssättet synliggörs på en karta gjord mellan åren 1677-1682, som visar hur gamla örlogsskepp sänkts för att stänga passagen i Oxdjupet (fig. 4).



FIGUR 4. Kartan kan troligen dateras till åren 1677-1682 och visar hur skepp planerades att sänkas för att stänga passagen i Oxdjupet. Källa: Kirstenius, JP. Hydrografisk karta, Krigsarkivet. Bearbetad av Alexander Rauscher, SMTM.

Av texten på kartan framgår bl.a.:

- Ett sund som kallas för Oxdjupet där år 1656 tvenne stora gamla örlogsfartyg
- sänktes, vilka dock genom den starka strömmen lade sig i linje mot Stockholm.
- Detta sund blev i december år 1658 sjömått av före detta herr generalkontrollören
- Jacob Dickman och av mig, Johan Peter Kirstenius - varifrån numren på kartan
- kommer.
- Här skall det ligga gamla stenkistor.
- Här finns sedan gammalt ett grund och på berget vid D finns en vakt.
- År 1675, den 23 juli, sänktes här på samma ställe som de år 1656 sänkta fartygen,

Stora Kronan varvid hon blev punkterad i skrovet.

Kronan (sjösatt 1632) blev sannolikt det sista fartyget som sänktes i Oxdjupet. Det försänktes dock fler skepp kring Vaxholm, exempelvis i Pålundet där det under 1700-talet. Som en del i arbetet med att stänga sundet, sänktes ett antal pråmar som fundament till stenkistor. Avsaknaden av (vad som nu är känt) fartyg byggda under slutet av 1600-talet

respektive 1700-talet kan möjligen sättas i samband med att flottans station och fokus flyttade från Stockholm till Karlskrona från och med 1680. Under 1700-talet sänktes många uttjänta örlogsfartyg både i den nya örlogsbasen Karlskrona liksom i skärgårdsflottans bas Sveaborg (Börjesson 2014:11).

I Ægidius Girs krönika från 1677 om Gustav Vasa noteras det att under år 1549 stängdes Oxdjupet utanför Stockholm av stenkistor varvid en ny bom lades över Stegesund (Börjesson 2014:9-10). På en målning från 1741 syns försänkningen vid Pålundet ovanför vattenytan (markerad med en pil i fig. 6). Det ser även ut som att det öster (markerat med en ring på målningen) om kastellet finns en anläggning i vattnet. Kastellet ser också mycket mindre ut i jämförelse med Erik Dahlbergs avbildning från slutet av 1600-talet (fig. 5).

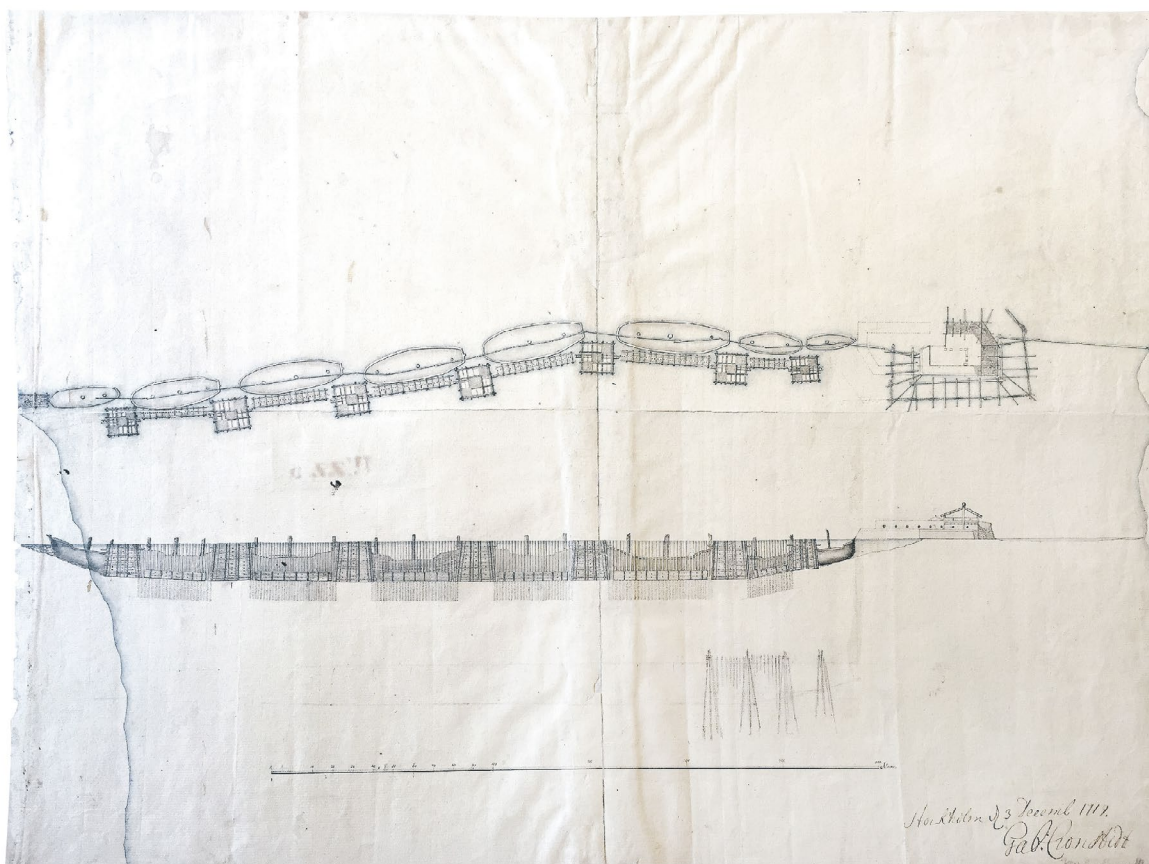
På en relationsritning utförd av Försvarmakten 1871 framgår tydligt vilka lägen som var försänkta eller planerades att stängas till med hjälp av olika konstruktioner (fig. 6). Troligen har det alltsedan Gustav Vasas regeringstid på 1500-talet utförts och planerats nya försänkningar, liksom förstärkningar av äldre redan anlagda, för att säkra försvaret in mot Stockholm.



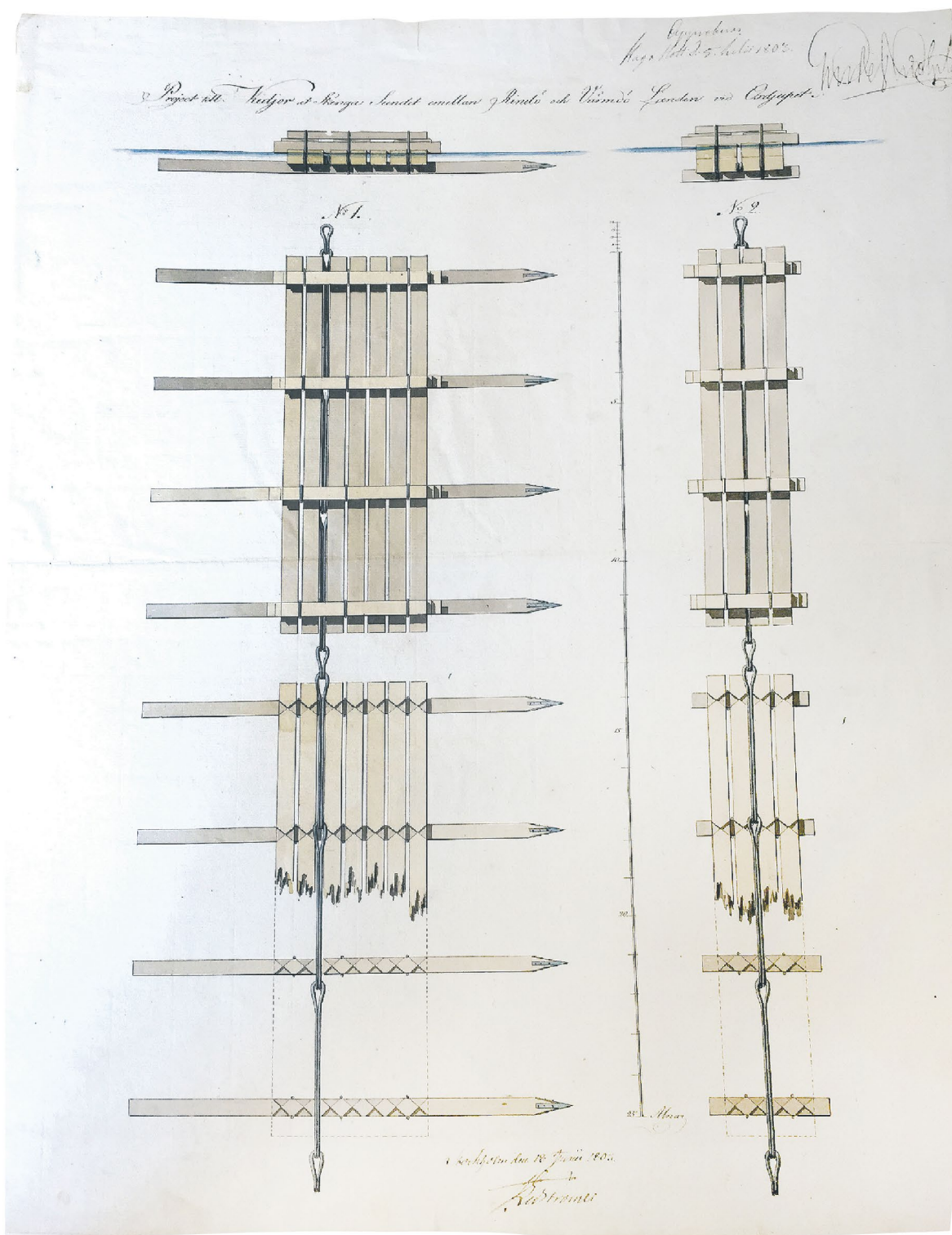
FIGUR 5. Vaxholms skans målad av E F Mellin, 1741. Längst till vänster syns försänkningen i Pålundet och en okänd konstruktion i vattnet. Källa: NM. 0067886, Nordiska museet. Public Domain. Bearbetad av Alexander Rauscher, SMTM.



FIGUR 6. Kartan visar alla lägen som anlagts eller planerades att anläggas som en del i försvaret av Stockholm. Källa: Relationsritning öfver å:1871 i Stockholms skärgårds utförde försvarsarbeten. Krigsarkivet. Bearbetad av Alexander Rauscher, SMTM.



FIGUR 7. Skissen från 1719 är väldigt detaljerad och föreställer hur skepp och stenistor kan användas i en försänkning. Källa: Krigsarkivet, Stads- och fästningsplaner, Vaxholm 46. Bearbetad av Alexander Rauscher, SMTM



FIGUR 8. Skissen visar hur ett flytande försvarssystem såg ut 1803. Notera de liggande pålarna med järnskodda spetsar som låg under vattenytan. Källa: Krigsarkivet, Stads- och fästningsplaner Oscar Fredriksborg 54. Bearbetad av Alexander Rauscher, SMTM.

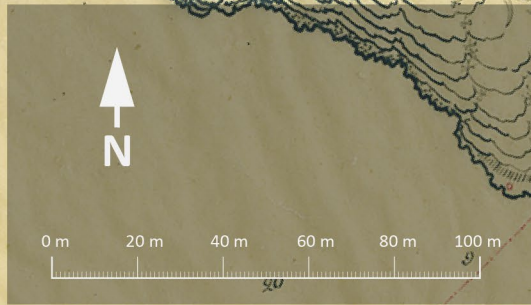
NÄSTA SIDA

FIGUR 9. Skissen är rektifierad och visar bl.a. stenkistorna som antas vara anlagda redan 1548. Det är dessutom tre vrak inritade som man möjligen trodde kunde vara de som sänktes 1659 och 1675. Källa: Krigsarkivet, Stads- och fästningsplaner Oscar Fredriksborg 45 a. Bearbetad av Alexander Rauscher, SMTM.

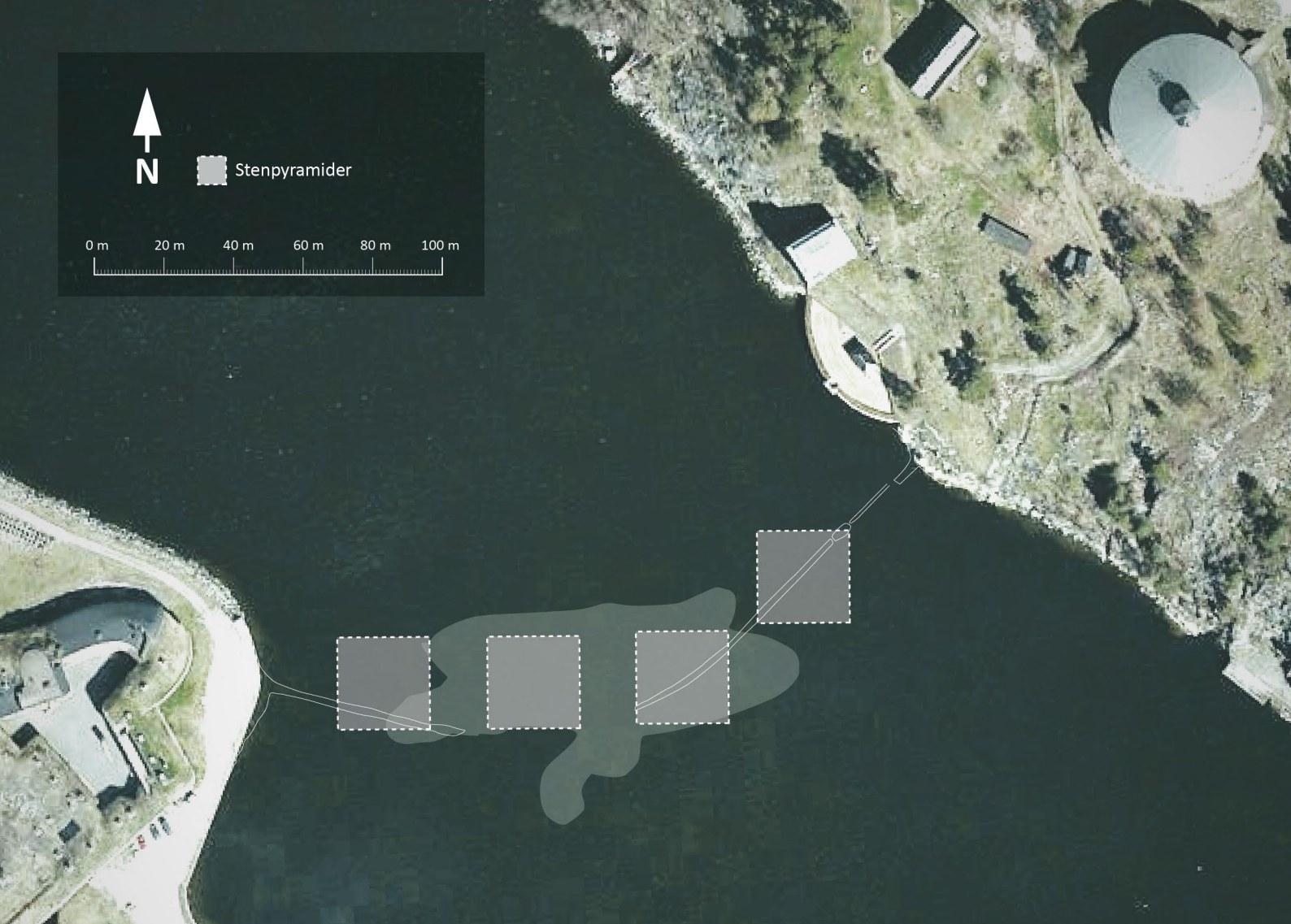


0 m 20 m 40 m 60 m 80 m 100 m





Lodningskarta 1828



FIGUR 11. Fyrkanterna visar stenpyramiderna, delvis placerade ovanpå det lodade området som tolkades som vrakområde. Källa: "Underdåningt projekt till förändrad direction af de påbörjade sten-pyramiderna uti Oxdjupet." Karta från 1832, Krigsarkivet. Bearbetad av Alexander Rauscher, SMTM.

Det är tydligt att sund kunde stängas och försvaras på olika sätt. Figur 7 visar ett förslag från 1719 på att förbättra försänkningen i Oxdjupet. Här har både sänkta skepp och stenkistor använts. Dessa har bildat en konstruktion stark nog att stoppa eventuella fiender. Figur 8 är en skiss från 1803, vilken visar att det ibland användes flytande försvarsanordningar för att stänga och försvara sund.

År 1801 planerades dock återigen att stärka försänkningen i Oxdjupet. Efter ett första förslag beräknades 23 500 kubikfamnar gråsten till en kostnad av 117 500 riksdaler behövas. Mängden kunde dock möjligen minskas något om man lade

stenen ovanpå de redan sänkta skeppen. Inför detta förslags det att en lodningsundersökning skulle göras. Det hela resulterade i att fler undersökningar krävdes. Det dröjde fram till 1819 innan man kunde presentera ett bra underlag (Börjesson 2014:11). Kartan som presenterades visar hur man antog att det såg ut på botten (fig. 9).

År 1828 gjordes ytterligare undersökningar, då man lodade linjer tvärs sundet liksom beskrev ett större område av sannolika vrak (fig. 10).

Efter dessa förberedelser planerades byggnationen av stora stenpyramider rakt över sundet. Endast tre pyramider färdigställdes åren 1831–1833.

FÖREGÅENDE SIDA

FIGUR 10. Mätningarna visar tre lodlinjer tvärs sundet samt det som tolkas som rester av skeppsvrak. Källa: Lodningskarta 1828, Konglig. fortifications arcivet No6, 1828. Krigsarkivet. Bearbetad av Alexander Rauscher, SMTM.

Det bestämdes 1832 att anlägga pyramiderna i en vinkel istället för sida vid sida. För att spara sten och tid så placerades en av stenpyramiderna ovanpå de tidigare sänkta vraken (fig. 11).

Försänkningen fick då en mer bågformad utformning. Detta blev den sista försänkningen i Oxdjupet (Börjesson 2014:13).

Men redan kort därpå utvecklades artilleriet och fartygen på ett revolutionerande sätt. Skeppen blev mer djupgående, vilket snabbt ändrade förut-

sättningarna. Passagen genom Kodjupet blev för trång och grund för de större fartygen. 1867 års befästningskommitté föreslog därför att Oxdjupet skulle bli den nya farleden in till Stockholm. Försänkningen hade även fört med sig problem då vattenkvalitén i Stockholm konstaterades ha blivit sämre, eftersom man hindrat flödet av friskt vatten. Vintertid hade isen stockat sig mot försänkningen och skapat problem för trafiken i segelrännan (Börjesson 2014:14).

TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR

Inga tidigare marinarkeologiska undersökningar har gjorts i området. Området är ett av Försvars-

maktens skyddsområden och därför belagt med dykförbud.

GENOMFÖRANDE

Undersökningarna har genomförts av marinarkeologer från SMTM samt dykare från Försvarsmakten. De sistnämnda bistod även med ett trossfartyg. Särskilt i steg 2 bidrog Marinen med dykare som assisterade med att säga träprover på lämpliga skeppsdelar som marinarkeologerna märkt ut. Vraken undersöktes och dokumenterades främst med foto och film. Viss mättagning utfördes på ut-

valda skeppstekniska konstruktionsdetaljer. Prover för åldersdatering togs genom sågning av utvalda timmer. Detta skedde i samråd med Dendro.dk, som sedan även analyserade dessa.

Även litteratur- och arkivstudier har genomförts, med fokus på äldre kartor samt bemannings- och bestyckningslistor.

RESULTAT

Två fartygslämningar påträffades i vid undersökningarna i oktober 2019. I anslutning till dessa hittades rester av en kraftig stenkista. Fartygslämningarna fick arbetsnamnen Vrak 1 och 2. De ligger från 11 meters till cirka 18 meters djup och är placerade tvärs sundet i en linje där de tangerar varandra. Fartygen har sannolikt sänkts samtidigt. Undersökningarna av Vrak 1 och 2 fortsatte under 2020. Lämningarna har provtagits, dokumenterats med en del strategiska mått samt foto och film.

Tidigt i undersökningen konstaterades okulärt att vraken var kraftigt byggda med timmer som däcksbalkar, kattspår och knän i grova dimensioner, vilket indikerade att det är stora fartyg. Även

längden på en knekt, 5 meter, pekade åt detta håll. Fartygens ursprungliga längd var initialt svår att uppskatta då akterpartierna på bägge vraken är förstörda. Mätningar av däcksbalkarnas längd blev då en viktig metod för att komma vidare. Dessa mått indikerar kraftigt byggda fartyg, men av något mindre storlek än till exempel Vasa. Däcksbalkarnas längd tyder på att Vrak 2 bör ha varit något större än Vrak 1. De dendrokronologiska resultaten visar att virket fälldes vintern 1646/47 (se bilaga 1). Fartygen bör då ha byggts åren strax efter. Enligt befintligt källmaterialet och litteratur finns det bara två fartyg som kan komma i fråga. Övriga skepp som ska ha sänkts i Oxdjupet är byggda tidigare.

VRAK 1

Vrak 1 ligger närmast land med fören på cirka 11 meters djup och akterpartiet på cirka 18 meter. Förstäven står fortfarande på sin plats och har en

bevarad längd på ungefär 4,5-5 meter. Det saknas en del av stäven, men det är oklart hur mycket. Stäven är 32 cm bred och 76 cm djup (fig. 12).



FIGUR 12. Förstäven reser sig cirka 4,5-5 meter upp och står på sin ursprungliga plats. Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223543.



FIGUR 13. Ankarklyset ligger välbevarat på botten i ett sjok av skrovet. Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223545.

Vraket är relativt bra bevarat från fören och cirka 28 meter akterut, särskilt avseende styrbordssidan (fig. 18). Det är mycket förstört i akterpartiet och ingen stäv eller tydlig avgränsning har där påträffats.

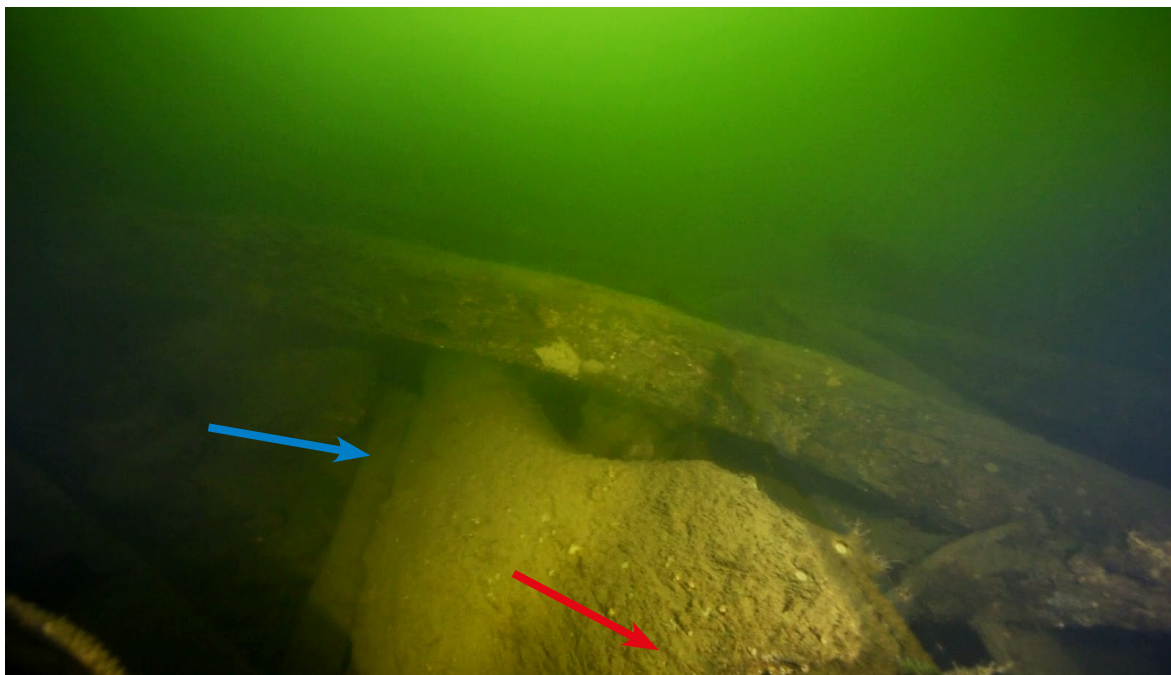
Framför förstäven ligger bland annat ett kraftigt timmer med ett runt hål. Det är ett ankarklys som sannolikt suttit på babords sida. Hålet mäter cirka 34

cm och timret är cirka 33 cm tjockt. Konstruktionen har suttit högt upp i skrovet och skvallrar därför om att skeppet med stor sannolikhet sänkts mer eller mindre intakt och inte huggits ned nämnvärt (fig. 13).

Innanför förstäven påträffades ett löst liggande bogband. Det mäter 4,7 meter på längden och är cirka 27 cm brett (fig. 14).



FIGUR 14. Ett av skeppets bogband innanför förstäven. Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223544.



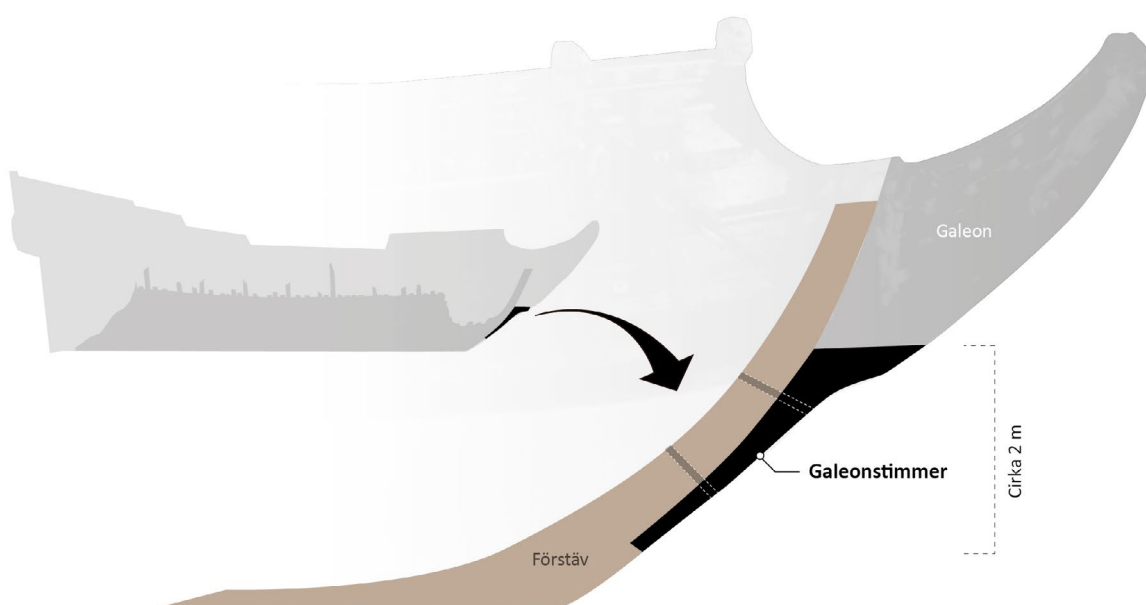
FIGUR 15. Galjonstimret ligger nedfallet på botten. Den röda pilen visar själva klacken där galjonen suttit. Den blå pilen visar sidan som suttit fäst mot förstäven. Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223546.

Bogbandet dokumenterades för att säkerhetsställa formen på det förliga partiet i skeppet. Fartyget har haft flera bogband men inga andra kunde observeras.

Precis i anslutning till detta och nedanför förstä-

ven ligger galjonstimret, vilket suttit på stäven och burit upp en galjonsfigur (fig. 15). Vinkeln och utförandet på timret visar att galjonen varit relativt kort.

På skissen i figur 16 kan man se var timret suttit på skeppet.



FIGUR 16. Skiss där galjonstimret är markerat i mörkbrunt förhållande till stäv och galjon. Skiss: Alexander Rauscher, SMTM.



FIGUR 17. Skrovet på styrbordssidan är mycket välbevarat och sticker upp cirka 4-5 meter. Dock har erosionen gjort att på vissa ställen så är bordläggningen väldigt tunn. Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223547.

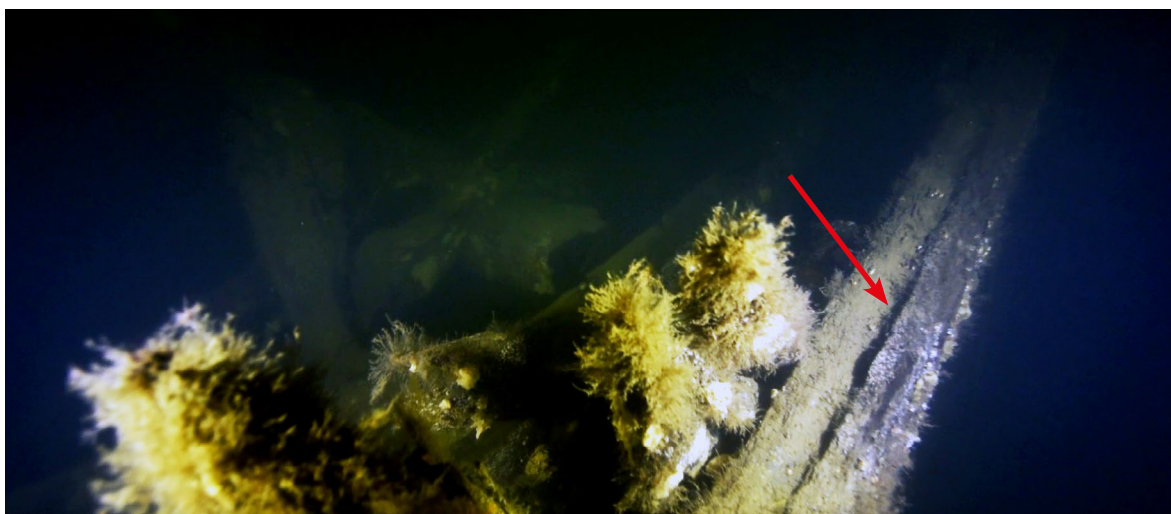
Bordläggningen mäter mellan 44-40 x 10 cm. Den exakta tjockleken är svår att uppskatta då borden är så pass eroderade att inga originalmått kunnat dokumenteras. Sannolikt har borden varit något tjockare. Erosionen är bland annat ett resultat av strömmarna som råder i sundet (fig. 17).

Högst upp på det bevarade skrovet påträffades ett berghult (en kraftigare bordläggningsplanka) fortfarande på sin ursprungliga plats (fig. 18). Skeppet har sannolikt haft ytterligare minst tre berghult ovan detta.

Berghultet mäter cirka 30x20 cm. Timret ger



FIGUR 18. Skeppets nedersta berghult syns överst på bilden. Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223548.



FIGUR 19. Berghultet fotat från ovansidan. Den röda pilen visar hur det är skarvat. Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223549.

även en bra indikation på var i skrovet man befinner sig. En intressant iakttagelse var att berghultet är skarvat på styrbordssidan (fig. 20).

En likadan lösning noterades av SMTM i juni 2021 (Hansson & Höglund in print) vid en undersökning av vad som förmodligen är det erövrade

danska örlogsskeppet *Tu Løver*. Skeppet skulle tillsammans med det likaledes danska *Neptunus* sänkas i Oxdjupet, men fartygen sjönk i en storm innan de kom på plats. Sannolikt är skarvningen en lösning som förekom i slutskedet av ett fartygs liv när man inte ville "offra" bra virke.



FIGUR 20. Bilden är tagen inne i vraket mot styrbordssidan. Röd pil visar en däcksplanka/vaterbord, blå visar innergarneringen, gul visar spanten och lila visar berghultet. Den dykande arkeologen befinner sig på utsidan en bit nedanför skrovsidan. Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223550.



FIGUR 21. Knät innanför skrovet visar med sin kurvatur och vinkel att det suttit precis ovanför vattenlinjen och sedan svängt av, nedåt vid slaget. Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223551.



FIGUR 22. Däcksbalkarna ligger tvärs i skrovet strax nedanför sin forna plats. Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223552.

Inne i vraket finns en mängd detaljer som synliggör skeppets konstruktion. På insidan av skrovet påträffades innergarnering som mätte mellan 40–38 x 8 cm. Däcksplankor/vaterbord påträffades också intill skrovsidan på ursprunglig plats. Dessa mätte mellan 40–42 x 3–5 cm. Spanten uppmättes i de övre eroderade delarna till 25 x 27 cm. De mer orörda delarna av spanten gick inte att komma åt. Alla detaljer syns i figur 20.

I höjd med skrovets bevarade delar, där berghultet påträffades, ligger det nedfallna knän som suttit på insidan av skrovet vid den nivån. De ligger i anslutning till däcksbalkarna som de en gång burit upp. Knäna har olika kurvatur och vinkel vilket gör det möjligt att se var de suttit samt även utröna vilken form skrovet haft (fig. 21).

Däcksbalkarna ligger nedfallna, men nära sin forna plats i skrovet (fig. 22). I anslutning till dessa ligger knän.

På däcksbalkarna påträffades urtag som sanno-

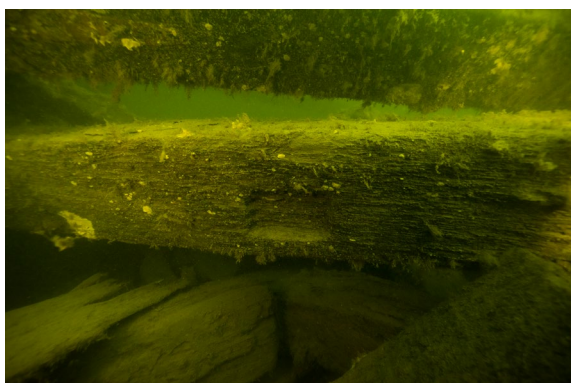
likt varit till för stöttor mellan däcken (fig. 23). De sitter både babord- och styrbord om midskeppslinjen och påträffades cirka 2 meter in på balkarna.

En pumpränna påträffades som suttit på ett av batteridäcken (fig. 24). Pumprännan utgörs av en urholkad balk, så att vattnet skulle kunna rinna ut på respektive skeppssida när det pumpades upp från slaget.

I närheten påträffades en av skeppets pumpar i form av en urborrad trädstam (fig. 25).

Sannolikt har skeppet haft fler pumpar.

I vraket finns minst två synliga däcksnivåer. På vissa ställen finns däcksplankor bevarade på däcksbalkarna. Under däcksnivån i höjd med första berghultet (vid slaget) påträffades fragmenterade knektar (fig. 26 och 27). En större för fyra blockskivor och en mindre för två. Knektarna har sannolikt suttit högt upp i skeppet, förmodligen på övre batteridäck alternativt på backdäcket. De har främst använts för riggen.



FIGUR 23. Rektangulära urtag på en däcksbalk.
Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223553.



FIGUR 24. Pumprännan ses vid den röda pilen.
Foto: Patrik Höglund, SMTM. Digitalt museum: Fo223554.



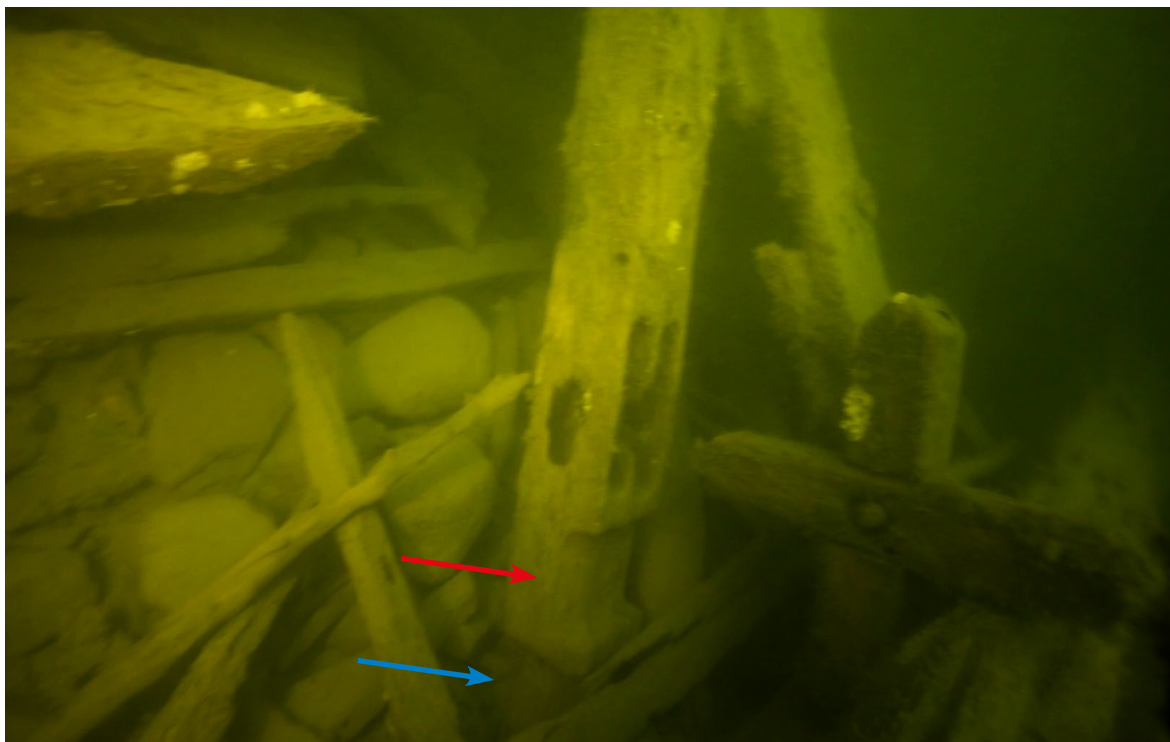
FIGUR 25. Pumpröret är huvudsakligen dold under skeppstimmer, men kan ses vid den röda pilen.
Foto: Patrik Höglund, SMTM. Digitalt museum: Fo223555.



FIGUR 26. En fragmenterad knekt för fyra blockskivor.
Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223556.



FIGUR 27. Den tvåskiviga knekten är klenare i sin konstruktion än den fyrskiviga. Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223557.



FIGUR 28. Knekten står nedfallen upp och ned i vraket. Nederst syns ett urtag (röd pil) där betingbalken suttit. Det har alltså funnits två likadana knektar med en betingbalk mellan. En pollare/huvud kan skymtas längst ned (blå pil). Timret till höger i form av ett kors är sannolikt recent. Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223558.



FIGUR 29. Knekt/beting på Vasas väderdäck av samma typ som påträffats på Vrak 1. Sannolikt har även den på Vrak 1 suttit på ett öppet däck. Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223559.

Den tvåskiviga knekten har ett urtag i toppen och har varit förbunden med ytterligare en knekt, en så kallad beting (fig. 28).

På Vasa finns knektar med en betingbalk som påminner mycket om den på Vrak 1 (fig. 29).

Andra detaljer som påträffades var bland annat en genomföring (fig. 30). Den ligger delvis dold under nedrasade skeppsdelar. Troligen har den suttit på det undre batteridäcket och varit ämnad för ett gångspel som gått genom däck.

Ingen förhydning kunde noteras på skrovet. Förhydning är ett yttre skikt som oftast bestod av tunnare plankor med en tjärblandning (mellan skrovet och förhydningen) som spikades utanpå det befintliga skrovet. Senare under slutet av 1700-talet och framåt var det vanligt med en kopparförhydning. Att förhyda ett skepp var också en vanlig åtgärd innan skeppet ansågs vara värt att kosta på en större reparation eller slopas. Förhydning har ofta även använts som skydd mot skeppsmask.

Sammanlagt togs 30 prover för dendrokronologisk datering på Vrak 1. Dessa har analyserats av Dendro.dk (se bil. 1).

Vraket har delvis dokumenterats genom måttagning och några skisser. Måttagningen koncentrerades på konstruktionsdetaljer samt skeppsdelar.



FIGUR 30. Genomföring för gångspel. Foto: Patrik Höglund, SMTM. Digitalt museum: Fo223560.

Huvudmålet blev att försöka fastställa däcksbalkarnas placering och mått. Uppgifterna kunde sedan jämföras med arkivuppgifter. Däcksbalkarna mätte mellan 7–8,20 meter.

Måtten som togs finns presenterade i tabell 1.

TABELL 1. Mått på skeppstimmer på Vrak 1.

Skeppstimmer	Mått från förstäven	Längd	Bredd	Höjd
Däcksbalk 1 fören, juni 2020		8,2 m		
Däcksbalk	25,8 m	7 m		
Däcksbalk (urtag för stolpe, 2,3 m in på balken).	23,2 m	8,10 m	28 cm	35 cm
Däcksbalk (urtag stolpe, 1,7 m från babord)	20,3 m	8 m		
Däcksbalk (urtag för stolpe, 2 m in)	16 m	8,2 m	35 cm	34 cm
Däcksbalk	12,2 m	8,10 m	31 cm	39 cm
Däcksbalk	9,7 m	8,20 m	36 cm	32 cm
Pumpränna, eroderad i båda ändar.	27 m	7,10 m	29 cm (ränna 15 cm)	25 cm (djup 12)
Spant			25 cm	27 cm
Bordläggning med lask			40 cm	10 cm
Bordläggning			40 cm	9 cm
Innergarnering			40 cm	8 cm
Innergarnering			38 cm	8 cm
Nedersta berghultet			30 cm	22 cm
Kattspår fören			35 cm	25 cm
Kattspår 2 fören			37 cm	32 cm
Däcksplanka 1?			40 cm	3 cm
Däcksplanka 2?			42 cm	5 cm



FIGUR 31. Kraftiga runda timmer påträffades utanför vraken och hör sannolikt ihop med stenansamlingen i närheten. Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223561.

VRAK 2

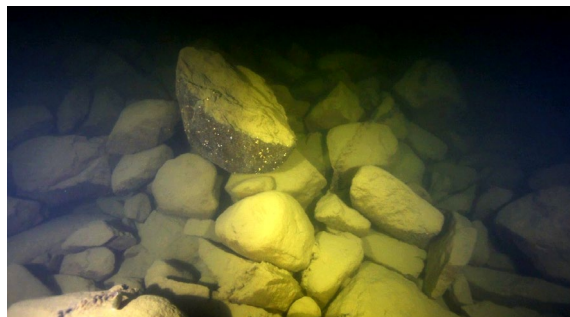
Vrak 2 påträffades längre ut i sundet, ett fåtal meter öster om Vrak 1 och ligger i linje med detta, tvärs sundet. Den förliga delen, närmast Vrak 1, ligger på cirka 18 meters djup. Där vraket slutar, ut mot sundet, är djupet cirka 20 meter. Precis där Vrak 1 försvinner under stenmassor och Vrak 2 först blir synligt påträffades kraftiga, runda bearbetade timmer som sannolikt suttit på en mycket kraftigt byggd och stor stenkista (fig. 31).

Mängden sten i området kommer troligen från stenkistan. Högen med sten är pyramidformad och har ett uppstick på cirka 5 meter (fig. 32).

Det är också troligt att det påförts sten och byggs och reparerats i olika omgångar under lång tid. 1867 öppnas Oxdjupet upp och delar av försänkningarna togs bort (Hansson & Lövegård 2013:4). Hur detta gjordes är oklart men det finns spår efter sprängningar på botten. Detta kan sannolikt ses i östra änden av Vrak 2 (fig. 33).

Stenen som ligger delvis över akterpartiet i Vrak 1 och det förliga partiet av Vrak 2 kommer sannolikt från den utrasade stenkistan. Den har troligen konstruerats efter det att skeppen sänkts.

Vrak 2 är mer nedbrutet än Vrak 1. Trots detta är stora delar av styrbords skrovsida relativt bra bevarad. Bordläggningen har till stora delar fallit



FIGUR 32. Stenpyramiden är massiv.

Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223562.



FIGUR 33. Stocken som sannolikt varit en del av den kraftiga stenkistan är splittrad i den vänstra delen samt på mitten. Möjligen är det en explosion som orsakat detta.

Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223563.



FIGUR 34. Styrbordssidan på Vrak 2. Sannolikt har skeppets första berghult suttit strax ovan den bevarade bordläggningen på bilden. Detta avslöjar också var, vilken nivå på skrovet man befinner sig. Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223564.



FIGUR 35. Den skuggade skeppsdelen är ett bevarat knä som använts för att stärka däcksbalkskonstruktionen. Knät sitter fortfarande på sin plats på insidan av styrbordssidan. Vinklarna på dessa knän avslöjar en hel del om skrovets form samt var dom suttit i skrovet. Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223565.



FIGUR 36. En av däcksbalkarna som syns på bilden sitter på sin plats och var mycket kraftig. Under däcksnivån är skrovet bra bevarat. På bilden syns olika däcksnivåer. Skrovet börjar sakta svänga inåt mot kölen vilket gör att det förmodligen är undre batteridäck som balkarna burit upp. I bakgrunden skymtar spanten, som i sin tur svänger inåt mot övre däck. Detta gör att däcksbalken, som syns i bild, med största sannolikhet är den bredaste och då kan ge svar på hur brett och stort skeppet varit. Foto: Patrik Höglund, SMTM. Digitalt museum: Fo223566.

av och ligger på botten. Sannolikt är 2-3 meter av skrovet dolt under bottensediment. Skrovsidan är så pass bevarad att det går att få en bra bild av skeppets form. I synnerhet vid ett parti där spanten reser sig cirka 4 meter med en tydlig kurvatur (fig. 34). Utifrån detta parti ungefär midskepps är det möjligt att dokumentera och delvis rekonstruera skeppets utseende.

På insidan av skrovsidan sitter flera däcksbalkar på ursprunglig plats, förstärkta av knän (fig. 35).

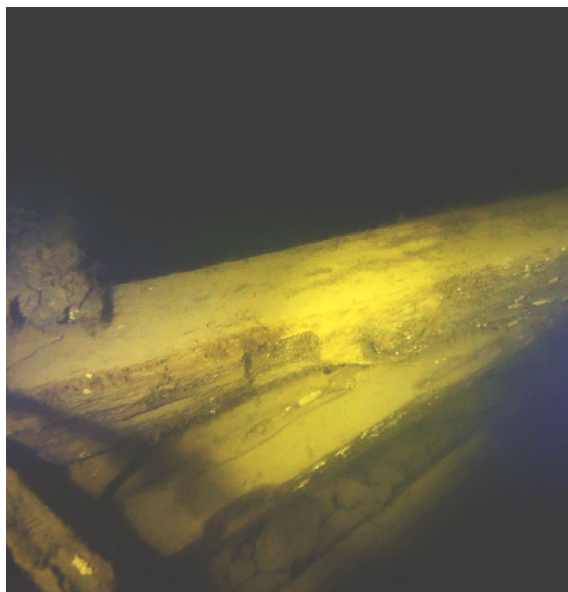
Dessa lutar svagt nedåt, in i skeppet. Dimensionerna på balkarna visade sig vara kraftiga. En av dem mätte 32x34 cm (fig. 36).

Balkarna som dokumenterats är i paritet med flera av Vasas balkar och visar att skeppet varit kraftigt byggt.

Precis som på Vrak 1 iaktogs urtag på balkarna cirka två meter in från ändarna (fig. 37).

Sannolikt är dessa urtag avsedda för stöttor som ställdes dit vid strid och vid artilleriövning, då påfrestningarna från kanonerna som avfyrares blev stora på skrovet (fig. 38).

Även i Vrak 2 påträffades intressanta detaljer.



FIGUR 37. På balken syns ett rektangulärt urtag, sannolikt för en stötta och inte en karvel. Balken skall vridas ett kvarts varv åt höger för att ligga rätt. Foto: Patrik Höglund, SMTM. Digitalt museum: Fo223567.



FIGUR 38. I en utställningarna på Marinmuseum visualiseras hur stöttor placeras mellan däck för att stärka upp. Notera även stöttan i taket rakt ovanför kanonen. Stöttorna förvarades hängande under däck när de inte behövdes. Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223568.

Endel är sådana vi trodde före undersökningarna skulle ha plockats bort innan den avsiktliga sänkningen av fartyget. I det förliga partiet, där skeppet är kraftigt påverkat, dokumenterades en fragmente-

rad knekt (fig. 39).

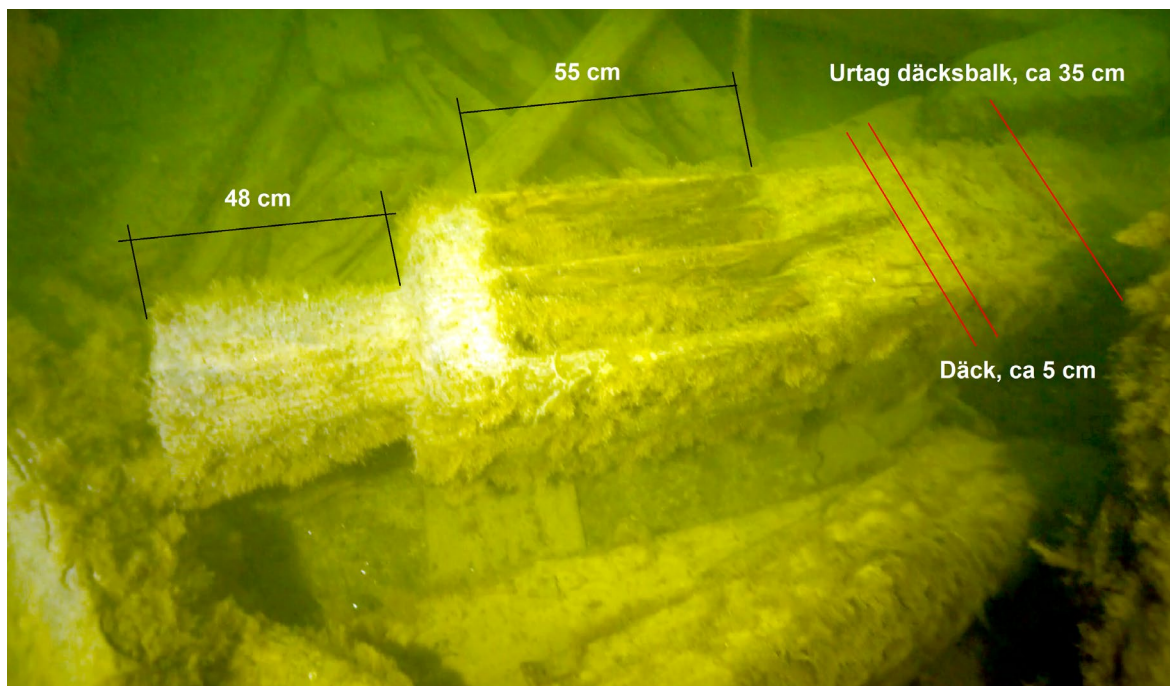
Strax akter om midskepps i vraket påträffades en knekt (fig. 40). Den kraftiga knekten är relativt intakt och har haft 4 blockskivor.



FIGUR 39. En kraftig, fragmenterad knekt påträffades uppe på en infallen skeppssida. Knekten har haft fyra blockskivor. Notera även det kraftiga knät till höger i bild, vilket hållit upp de grova däcksbalkarna. Foto: Patrik Höglund, SMTM. Digitalt museum: Fo223569.



FIGUR 40. Den kraftiga knekten i Vrak 2. Foto: Patrik Höglund, SMTM. Digitalt museum: Fo223570.



FIGUR 41. Knekten gav bra indikationer till vilken däcksnivå den suttit på, samt dess sannolika placering i skeppet.
Foto: Jim Hansson, SMTM. Digitalt museum: Fo223571.

Knekten mättes och dokumenterades med syfte att försöka förstå var den suttit. På knekten fanns spår av dess placering, då märken från däckets var synliga (fig. 41). Knekten uppmättes till 5 meter att jämföra med Vasas längsta knekt vilken är cirka 4 meter lång.

Däcksbalkarna som dokumenterades mätte mellan 8–10 meter. Det var dock svårt att mäta exakt då mycket skeppsdelar och sten delvis låg över balkarna. Det var därför svårt att avgöra var i

skrovet de suttit.

Sammanlagt togs 30 dendrokronologiska prover (se bilaga 1). Proverna ingår även som del i forskningsprojektet TIMBER, som undersöker varifrån svenska flottan under 1600-talet hämtade skeppsvirke. Syftet är att nå ökad kunskap avseende handeln med ek under seklet.

Måtten som togs på Vrak 2 finns presenterade i tabell 2.

TABELL 2. Mått på skeppsdelar på Vrak 2.

Skeppstimmer	Måttband	Längd	Bredd	Höjd
Däcksbalk		9 m	30 cm	30 cm
Däcksbalk	5 m	8 m	32 cm	34 cm
Däcksbalk				
Spant			30 cm	25 cm
Bordläggning			38 cm	10 cm
Innergarnering				
Berghult			32 cm	15 cm
Avstånd däcksknän vid slaget		3,10 m c/c		

DISKUSSION OCH TOLKNING

Efter de inledande undersökningarna av vraken i oktober 2019 antogs att det kunde röra sig om ett eller två av Vasas systerfartyg - Äpplet (1629), Kronan (1632) och Scepter (1634). Samtliga skall ha sänkts i Oxdjupet. Dimensioner på skeppsdelar som exempelvis spant, däcksbalkar, knän och kattspår var i paritet med liknande uppmätta ombord på *Vasa*. I första skedet togs 15 prover för dendrokronologisk analys på varje lämning. Provsvarerna gav osäkra dateringar, men kunde stämma med antagandena att det rörde sig om några av skeppen nämnda ovan. Ett prov gav en tydlig datering och visade på en

avverkning under vintern 1646/1647 (se bilaga 1). Detta antogs då kunna härröra från en reparation. För att hitta svar på själva byggnadsskedet beslöts att fler, kompletterande prover skulle tas.

Ytterligare 15 prover per vrak togs vid undersökningar 2020. Flera däcksbalkar uppmättes också. Vid kompletterande mättagning ombord på *Vasa* framkom att det är stor skillnad på vilka balkar och på vilka nivåer måtten tas. För att hitta den största bredden är det viktigt att veta och förstå var balkarna suttit i skrovet om de inte sitter på sin ursprungliga plats.

VRAK 1

I Vrak 1 hittades sju balkar (inklusive pumprännen) som låg lösa i samma nivå i förhållande till skrovet. De närliggande knäna dokumenterades med syfte att se kurvatur och vinkel och på så sätt förstå deras position i skrovet. På den välbevarade styrbordssidan undersöktes bordläggningen i förhållande till knän och däcksbalkar. Här blev berghultets placering avgörande. Det satt högst upp i det bevarade skrovet i samma nivå som balkarna och knäna. Med dessa resultat gick det att tillsammans med bogbandet få fram en bra bild av hur skeppet sett ut vid den bredaste delen (fig. 42).

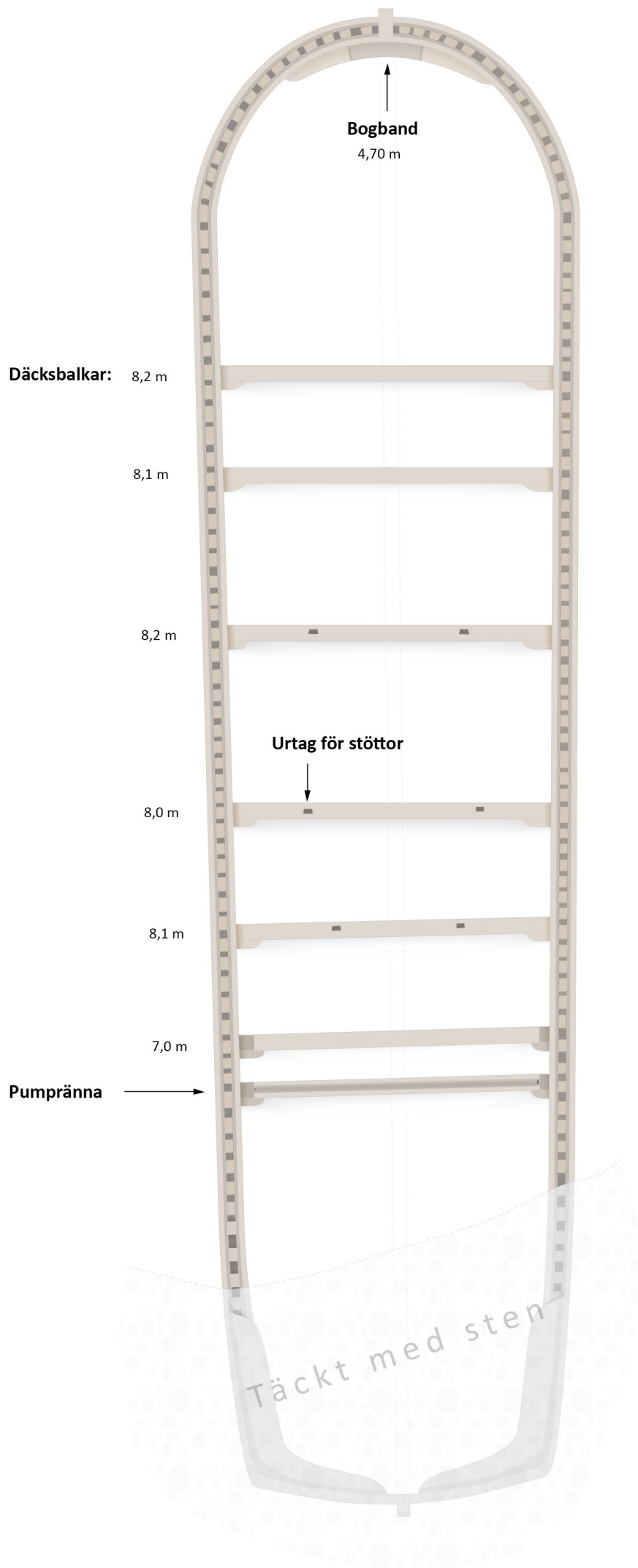
Däcksbalkarnas längd varierar något och ingen kunde med säkerhet sägas vara helt intakt varför måtten är ungefärliga. Dock fås en bra bild av skrovformen och en sannolik bredd. Längden har uppskattats utifrån bredd och längdförhållanden som rådde under 1600-talet.

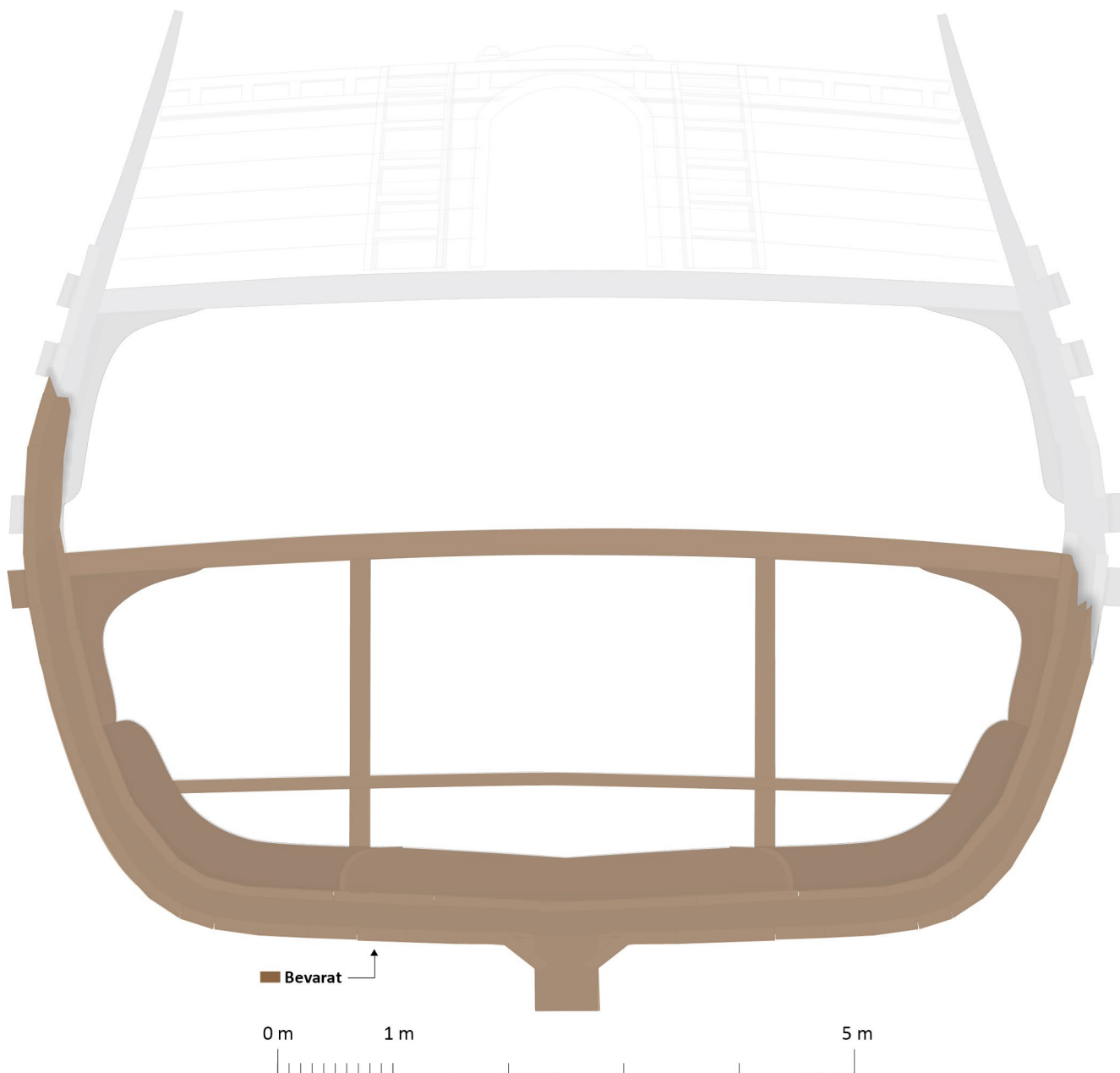
Den totala längden uppskattades till kring 35 meter, d.v.s. cirka 117 fot (svensk fot, 0,297 cm). Med balkarnas längdmått samt spantens, innergarneringens och bordläggningens mått rekonstruerades bredden och en profil togs fram (fig. 43).

Bredden under 1600-talet kunde anges, enligt

NÄSTA SIDA

FIGUR 42. Skissen på Vrak 1 bygger på längdmåtten på balkarna, vilka i sin tur mättes in med ett längsgående måttband för att se fördelningen. Balken i aktern som mätte 7 meter var inte i full längd utan har uppskattats. Bogbandet gav formen i fören. Tillsammans med måttuppgifter angående bordläggning, spant och innergarnering är skissen sannolikt mycket nära skeppets originalmått. Det skrafferade området på vraket är helt täckt med sten, med breddförhållanden har den uppskattade längden ritats in. Akterkonstruktionens skepnad är baserad på Vasas utseende. Skiss: Jim Hansson, SMTM. Layout: Alexander Rauscher, SMTM. Digitalt museum: Fo223572.



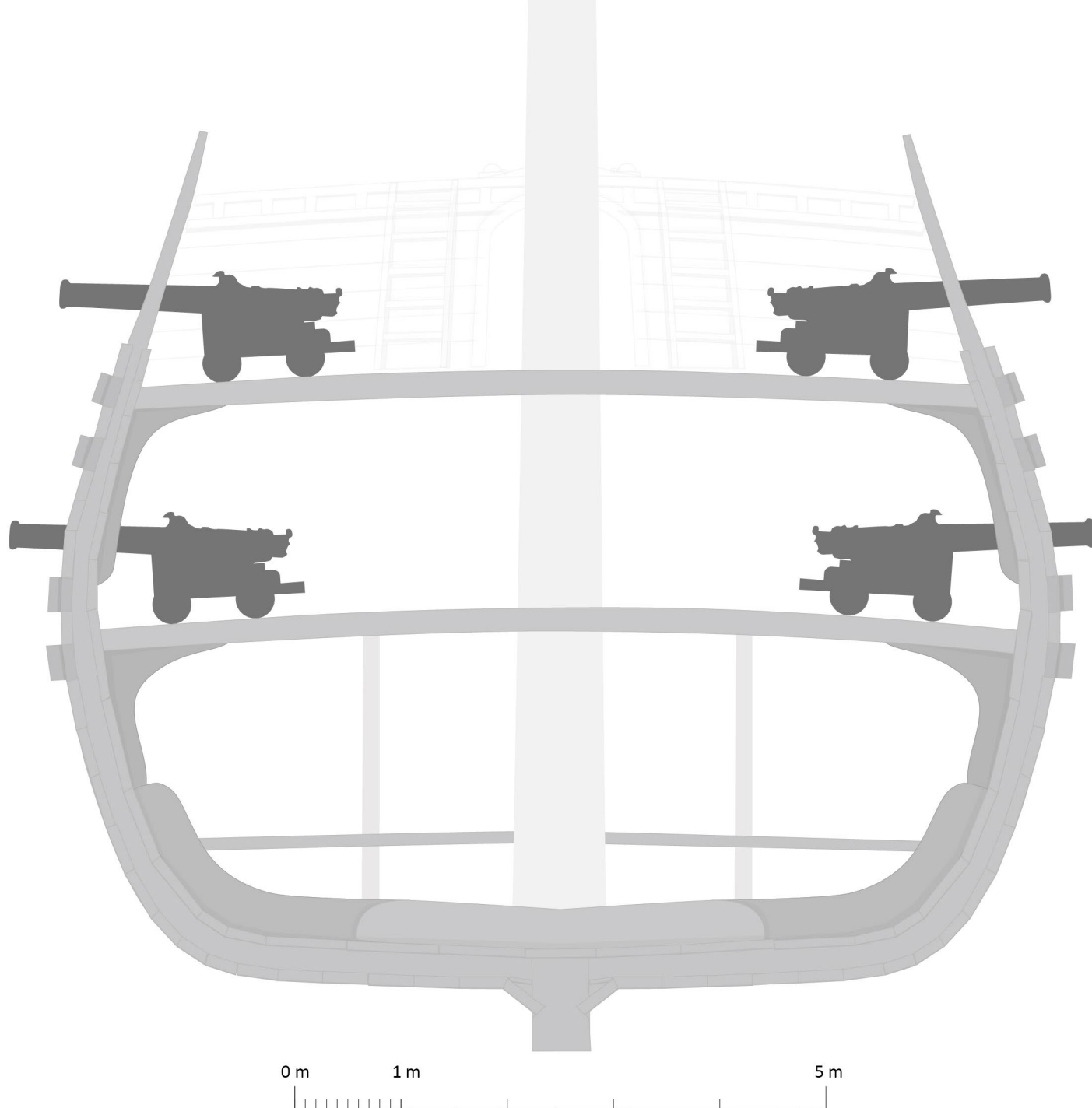


FIGUR 43. Skissen Vrak 1 bygger på de arkeologiska måtten på balkarna, spanten, bordläggningen och innergarneringen. Det bruna partiet är en uppskattning av vrakets bevarade delar baserat på dokumentationen. Skiss: Jim Hansson, SMTM. Layout: Alexander Rauscher, SMTM. Digitalt museum: Fo223573.

Axel Zettersten i Svenska flottans historia: åren 1634-1680 som "vidden inom huden" (Zettersten 1903:307). Exakt vad detta avser är oklart. Vid mättagning ombord på Vasa visade det sig att däcksbalkarna varierade i längd på samma däck men framförallt varierade placeringen i skrovet. Det vill säga, vissa balkar nådde fram till insidan av innergarneringen medan vissa fortsatte innanför den samma. De sistnämnda är alltså längre och sträcker sig innanför innergarneringen mot bordläggningen. Ett exempel är den längsta balken på Vrak 1 som

mäter 8,20. Adderas innergarneringens tjocklek på båda sidor blir breddmättet istället cirka 8,40 meter (28,3 fot). Beräknas att samma balk fortsätter mot insidan av bordläggningen blir måttet 8,70 meter (29,3 fot).

Några balkar på Vrak 1 är 8,10 meter och några 8,20. Sannolikt har de precis som på Vasa stuckit in olika mycket i skrovsidorna. Detta gör att det är mycket svårt att säga exakt hur mycket den största bredden är. Med detta sagt går det ändå att uppskatta skeppets sannolika bredd "innanför huden"- mel-



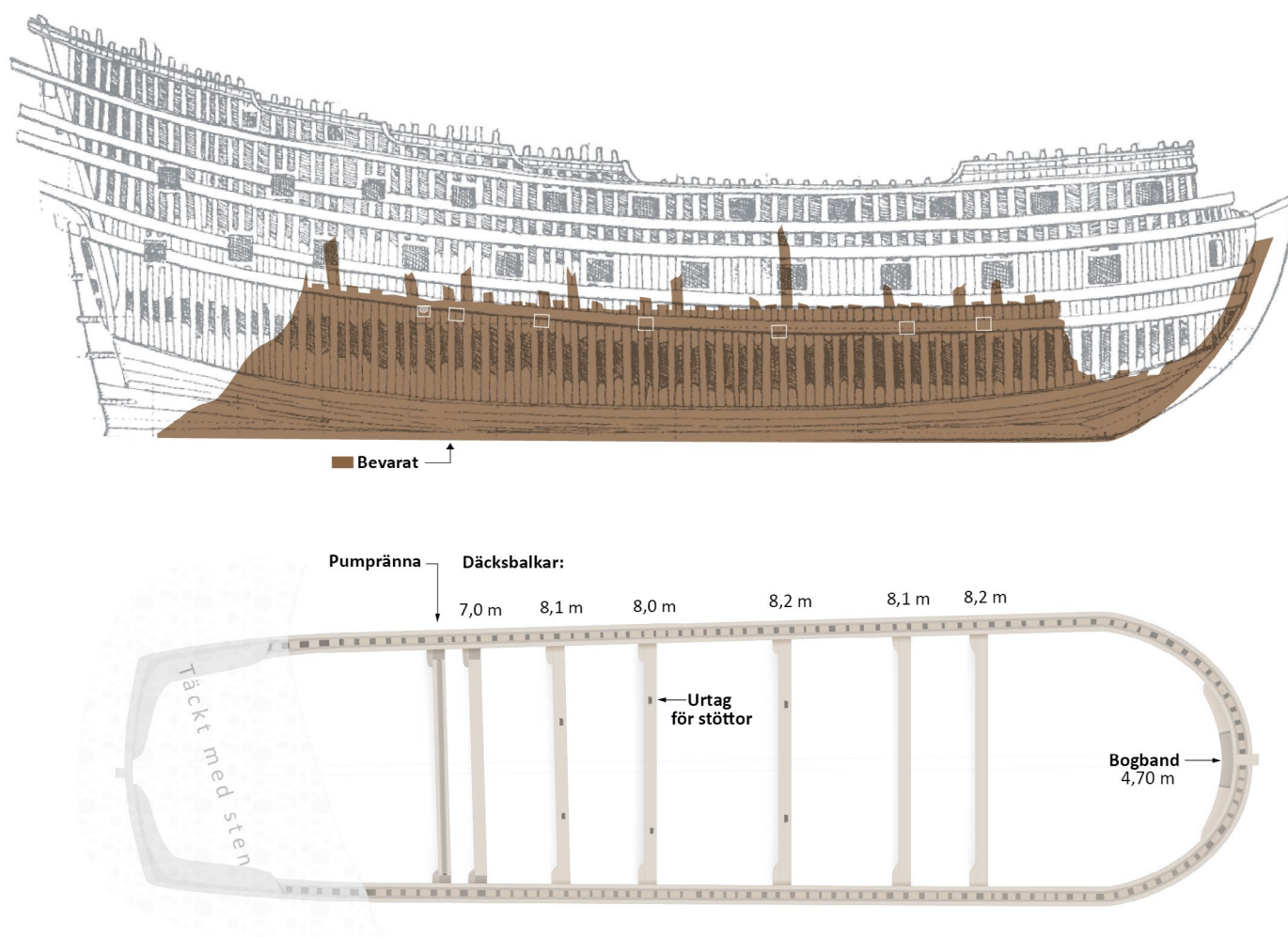
FIGUR 44. Skissen på Vrak 1 visar att skeppet bör ha varit bestyckat och däckat som skissen visar. Med tanke på konstruktionen och de kraftiga dimensionerna bör skeppet ha kunnat ta tung bestyckning, delvis lik Vasas avseende det tyngre artilleriet. Sannolikt har det varit möjligt att placera stöttor även mellan undre och övre batteridäck, men inga av dessa balkar kunde med säkerhet dokumenteras. Skiss: Jim Hansson, SMTM. Layout: Alexander Rauscher, SMTM. Digitalt museum: Fo223574.

lan 8,40–8,70 meter (28,3–29,3) fot. Höjden mellan däck har jämförts med Vasa (cirka 2,10–2,20 m) och vad som omnämns i Svenska flottans historia, cirka 7,5 fot d.v.s. 2,22 meter (Zettersten 1903:307).

Placeringen av ett batteridäck baseras på placeringen av det nedersta berghultet och knänas utformning. Vinkeln på de olika knäna avslöjar var i skrovet de suttit. Urtagen för stöttorna dokumenterades på balkarna och har ritats in. Sannolikt sattes dessa egentligen bara upp vid "Klart skepp", då kanonerna förväntades användas. Dimensioner-

na på Vrak 1:s däcksbalkar är i princip lika grova som på Vasa som vi vet burit tungt artilleri på två däck. Efter att profilen tagits fram har en bild av hur bestyckningen bör ha varit placerad skapats (fig. 44).

Med balkarnas inmätning i plan, höjden på förstäven samt höjd över botten på bevarade partier av skrovet går det att få fram en schematisk skiss av hur vraket ser ut på botten. Läggs denna mot en holländsk ritning från mitten av 1600-talet har en bild skapats av hur Vrak 1 kan ha varit konstruerat (fig. 45).



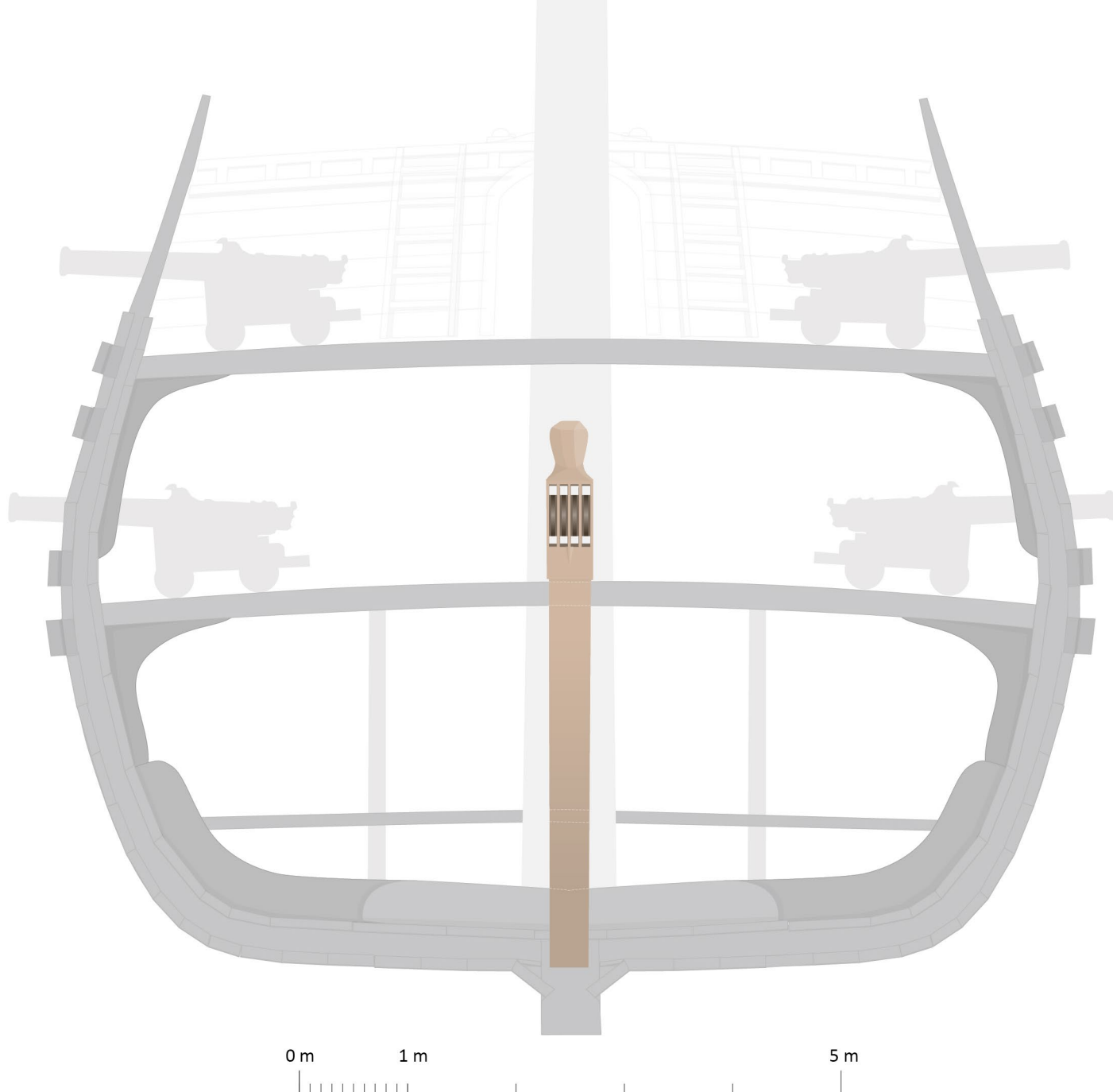
FIGUR 45. Den schematiska skissen av Vrak 1 har lagts mot en ritning från 1600-talets mitt av ett holländskt örlogsskepp. Däcksbalkarnas placering är markerade som vita rektanglar i höjd med det nedersta bergshultet. Kanonportarna på ritningen i bakgrunden stämmer bra med nivån för däcksbalkarna som är återskapad på Vrak 1. Antalet kanonportar på ritningen är cirka 50 stycken. Skiss: Jim Hansson, SMTM. Layout: Alexander Rauscher, SMTM. Källa: Teckning av den holländske skeppsbyggmästaren Johannis Sturckenbergh, sannolikt år 1648. (efter Landström 1980:62f). Digitalt museum: Fo223575.

VRAK 2

Vrak 2 är mer fragmenterat och på grund av svåra förhållanden, bl.a. dålig sikt samt periodvis mycket strömt vatten, har inte lika många mått tagits och dokumentationen är överlag sämre än på Vrak 1. Utifrån knän, däcksbalkarnas längd samt den långa knekten har det ändå gått att få en bra bild av skeppets profil (fig. 46).

Den 5 meter långa knekten tolkades inledningsvis komma från ett mycket kraftigt och stort skepp. Men den har sannolikt inte suttit som motsvarande

på Vasa, vilken inte går ända ner i skeppets botten. Då Vrak 2 har varit ett mindre och lägre fartyg än Vasa har det sannolikt inte haft ett trossdäck. Därför har man, för att förankra knekten väl och få tillräcklig styrka, låtit knekten sträcka sig hela vägen från undre batteridäck ner till hålskeppet. Detta har medfört att knekten behövt vara lång. Knekten har gett en bra indikation på att djupet i hålskeppet och skrovformen i botten stämmer mycket bra med rekonstruktionen. Den kan inte ha suttit högre upp



FIGUR 46. Skissen av Vrak 2 bygger på de arkeologiska måtten på två balkar, spanten, bordläggningen och innergarneringen. Formen och konstruktionen är i princip identisk med Vrak 1. Skiss: Jim Hansson, SMTM Layout: Alexander Rauscher, SMTM. Digitalt museum: Fo223576.

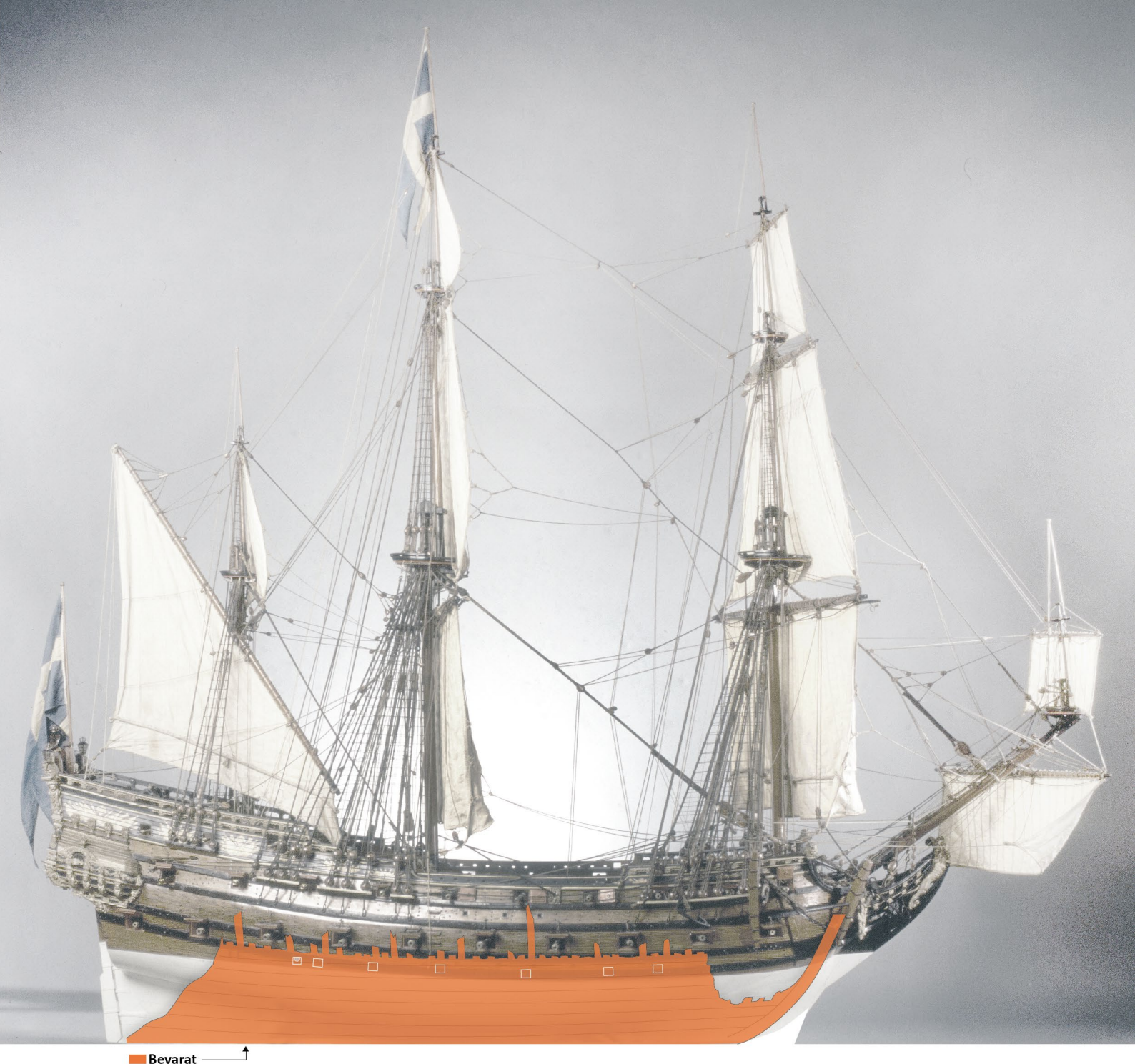
utan att tappa stadga och styrka. På knekten påträffades även märken där däckets suttit (cirka en meter under knektens övre del). Däcksbalkar i ursprunglig position bidrog till profilen.

I och med att undersökningarna av Vrak 2 blev haltande är det insamlade arkeologiska materialet begränsat. Trots detta finns två balkar dokumenterade där den ena, 8 meter lång, var fragmenterad. Den andra, vilken mätte 9 meter, låg delvis dold varför måttbandet inte kunde läggas rakt. Detta medförde att måttet inte blev helt korrekt. Räknat med ett uppskattat tapp bör balken ha varit kring

8,70–8,80 meter lång (29,3–29,6 fot). Det medför att bredden "vidden innanför huden" (se ovan) blir cirka 29,9 respektive 30,3 fot. Längden är mycket svår att uppskatta då vrakets akterparti är väldigt förstört. Uppskattningsvis bör den varit mellan 36–38 meter (122–128 fot).

Den bäst bevarade skrovsidan mättes inte in med djupmätare och kan därför inte ritas in på ett bra sätt för en profilskiss. Fler dykningar krävs för detta.

På Sjöhistoriska museet finns en av världens äldsta modeller utställd som föreställer ett örlogsskepp bestyckat med cirka 50 kanoner. Modellen är



FIGUR 47. Den schematiska skissen av Vrak 2 har lagts emot ett foto av en örlogsskeppsmodell från 1600-talets andra hälft. Däcksbalkarna är markerade i sidan med vita rektanglar i höjd med det nedersta berghultet. Kanonportarna på ritningen i bakgrunden stämmer bra med nivån som är återskapad på Vrak 1, Apollo. Skiss: Jim Hansson, SMTM. Layout: Alexander Rauscher, SMTM. Foto: Johan Johansson, Sjöhistoriska museet. Digitalt museum: Fo223577.

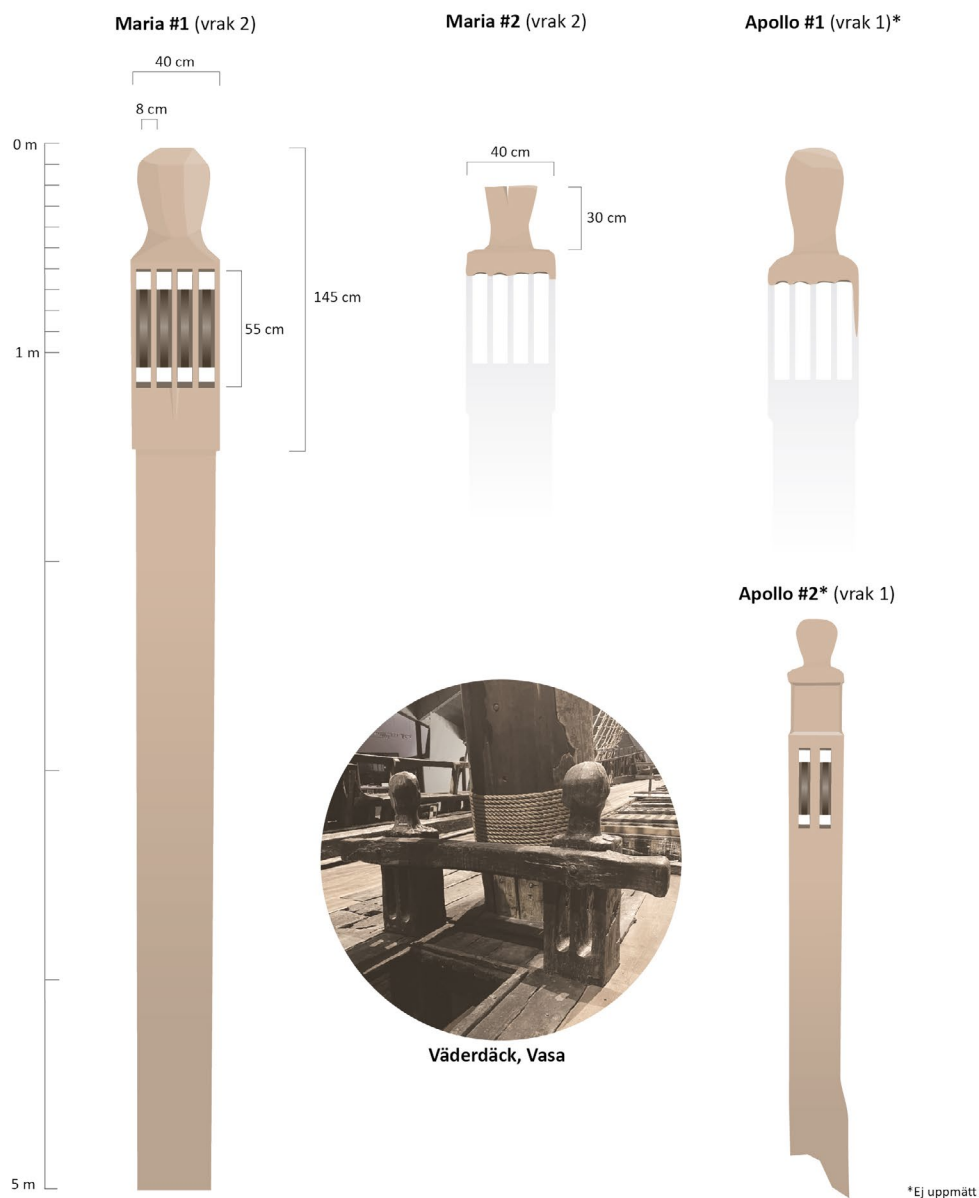
daterad till andra hälften av 1600-talet och är konstruktionsmässigt mycket lik den rekonstruktion som gjorts av Vrak 1 och Vrak 2 (fig. 47).

Fyra knektar dokumenterades (fig. 48).

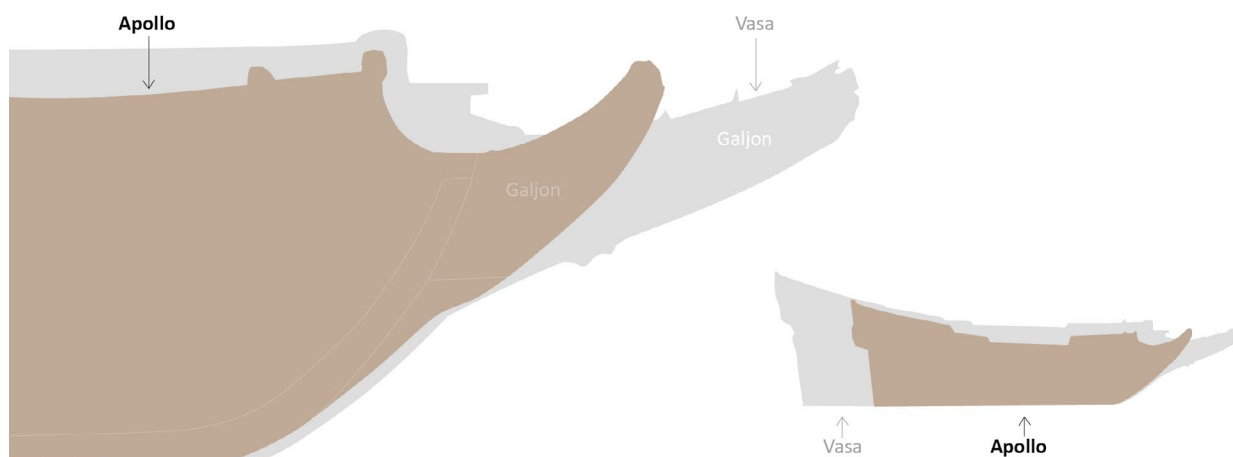
I motsats till flera av knektarna på Vasa hade ingen av knektarna skulpterade huvuden uthuggna. Kanske utsmyckades bara de stora prestigeskeppen

på detta sätt? Kanske försvann knektskulpturerna på skepp byggda lite senare än Vasa?

Galjonstimret framför förstäven på Vrak 1, Apollo indikerar att galjonen på detta skepp varit relativt kort och pekat mer uppåt än på äldre skepp som t.ex. Vasa (fig. 49).



FIGUR 48.
Fyra olika typer
av knektar
påträffades i
vraken. Skiss: Jim
Hansson, SMTM.
Layout: Alexander
Rauscher, SMTM.
Digitalt museum:
Fo223578.



FIGUR 49. Apollos galjon i jämförelse med Vasas. Galjonen pekar mer uppåt än som exempelvis den man ser på Vasa. Detta utförande blev vanligt från och med mitten av 1600- talet och under hela 1700- talet. Layout: Alexander Rauscher, SMTM. Digitalt museum: Fo223580.

APOLLO OCH MARIA

När de kompletterande dendroproverna från 2020 analyserats var dateringen identiskt med de tidigare tagna proverna. Det vill säga alla prover matchade avverkning 1646/1647. Virket från det något mindre skeppet Vrak 1 har en proveniens från norra Tyskland. Träet i proverna från det större Vrak 2 härrör från östra Sverige. Tillsammans med den arkeologiska dokumentationen avseende storlek och detaljer, liksom rekonstruktionerna och de något olika storlekarna på skeppen, utkristalliserades två kandidater ur litteratur- och arkivmaterial. Med stor sannolikhet är de nu påträffade vraken i Oxdjupet *Apollo*, sjösatt i Wismar 1648 samt *Maria*, sjösatt på Skeppsholmen i Stockholm samma år.

Första gången *Apollo* syns i källorna är 1648. I ett bestyckningsförslag för flottan omnämns "Nybyggnaden i Wismar" (Flottans ämneshandlingar, flottans styrka 1536-1679, bestyckningslista 1648, RA). Örlogsskepp byggdes på kontrakt i Wismar och köptes in till flottan. Även ekvirke köptes upp i området (Zettersten 1903:292, 314, Glete 2010:414). *Maria* sjösattes också 1648, men i Stockholm. Skeppsbyggmästare var holländaren Jakob Voss. Denne byggde senare det mer kända *Svärdet* som gick under i slaget vid Öland 1676. *Apollo* uppges ha varit 117 fot lång och 29 bred. Det något större *Maria* skall ha varit 129,5 fot långt och 29,5 brett (Zettersten 1903:564, 576). Enligt Jan Glete skall *Apollo*s displacement ha varit på 550 ton och *Marias* på 650 ton (Glete 2010:688). Bägge skeppen var två andra rangens örlogsfartyg, d.v.s. de var mindre än *Vasa* och hennes systerskepp, men förmodligen betydligt mer användbara och kostnadseffektiva. *Apollo* och *Maria* följdes åt i nästan 30 år innan de sänktes tillsammans i Oxdjupet 1677 (Zettersten 1903:563 och 576).

Apollo och Maria i tjänst

År 1650 hämtades den blivande kung Karl X Gustav från Wismar till Stockholm på *Maria*. Fältmarskalcken Hans von Königsmarck skeppades 1651 över till Wismar ombord på *Apollo*. Samma skepp överförde året efter riksrådet Schering Rosenhane till Trawemünde (Zettersten 1903:385-387).

Polska och danska kriget 1655-1660

År 1655 ingick *Apollo* och *Maria* i den flotta som fraktade över trupper till Polen i samband med Karl X:s invasion av landet (Flottans ämneshandlingar, sjöexpeditioner 1655-1660, besättningslista

15 juli 1655, RA). År 1656 låg de bägge fartygen i flottan som under sommaren fanns i beredskap vid Älvsnabben i Stockholms skärgård. År 1657 deltog båda fartygen i slaget vid Mön mot den danska flottan (Zettersten 1903:397, 402-405). *Apollo* fraktade 1658 ammunition från Stockholm till Malmö och senare knektar från Malmö till Greifswaldön (Bergman 1960:129-135). Bägge fartygen deltog i slaget i Öresund 1658 mot den holländska flottan (Zettersten 1903:413-417) *Maria* ingick 1659 i blockadeskadern utanför Köpenhamn och *Apollo* i den eskader som samma år under den engelske majoren Owen Coxe vid Ebeltoft och Åhus erövrade fyra fartyg och brände ett sjuttioal skutor (Zettersten 1903:431).

Efter kriget

Uppgifterna i litteraturen är inte lika informativa angående fartygens förehavanden efter kriget. År 1660 seglade fartygen i en stor eskader under befäl av Klas Ugglar till Tyskland för att hämta hem trupper. Ett av skeppen i eskadern var det mer kända *Resande Man* (Zettersten 1903:441). *Maria* låg 1666 över vintern i Göteborg och förde senare över trupper från Kalmar till Wismar samt deltog samma år i en eskader som förde över trupper till Riga (Zettersten 1903:447). År 1677 sänktes *Apollo* och *Maria* slutligen i Oxdjupet (Zettersten 1903:563, 576).

Slagkraftiga skepp

Flottdoktrinen för perioden efter Gustav II Adolf död 1632 inriktades på att förse flottan med örlogsskepp av medelstorlek, under 1000 tons displacement. Det största fartyget i Vasa-serien, *Kronan* sjösatt 1632, hade ett displacement på 1700 ton (Glete 2010:683). De medelstora skeppen ansågs sjövärdigare och pålitligare i sämre väder. De kunde då användas under höst och vinter, vilket man ogärna gjorde med de större fartygen. Då de medelstora skeppen inte hade så stort djupgående kunde de också nyttjas säkrare i grundare områden, som skärgårdar, längs tyska och polska kusten, liksom i Öresund. Den tidigare inriktningen mot stora skepp förefaller främst ha varit kungens egen idé.

Under en 20-årsperiod efter dennes död sjösattes inga riktigt stora fartyg i Sverige. Först 1655, med *Draken*, följde 1658 av *Victoria*, började en ny tid med många stora skepp över 1000 tons displacement (Glete 2010:407-418).

Bestyckning

För att säkerställa slagkraften i flottan försågs dock många av de medelstora skeppen med tungt artilleri. Detta betydde inte att fartygen blev större, men de var kraftigt byggda för att kunna tåla artilleriets vikt liksom påfrestningarna vid eldgivning. Eldkraften ökade därmed i förhållande till displacementen. Man försökte också förse fartygen med så enhetlig bestyckning som möjligt men ofta påverkade tillgång och efterfrågan, liksom tillgången på äldre eller erövrade kanoner, bestyckningens sammansättning (Glete 2010:549, 553, 571-572).

Slaget vid Femern 1644 visade att doktrinen med medelstora skepp vid denna tid fungerade. I slaget deltog inget av de fyra största fartygen som fanns i flottan. Istället vanns segern genom en satsning på mindre slagkraftiga fartyg med många knektar ombord. Initialt besköts fienden kraftigt, därefter antrade soldaterna (Slaget vid Femern 1644 - 13/10 - 1944, Höglund 2021:84).

Apollo och sannolikt även *Maria* utgör bra exempel på denna doktrin. I ett bestyckningsförslag för flottan planeras "Nybyggnaden i Wismar" (d.v.s. *Apollo*) bära 40 kanoner, varav 24 tunga (12 st 24-pundiga bronskanoner och 12st 20-pundiga järnkanoner). Fartyget är då det sjätte kraftigast bestyckade fartyget i flottan. Avseende 24-pundiga (inkl. 20 pund) kanoner ska skeppet bära lika många som jättarna *Kronan*, *Äpplet*, *Göta Ark* och *Scepter* - samtliga fartyg byggda åren kring 1630 (Flottans ämneshandlingar, flottans styrka 1536-1679, bestyckningslista 1648, RA). *Apollo* och *Maria* förefaller ha haft en likartad bestyckning. Ofta uppges båda haft en bestyckning om 46 kanoner, även om *Maria* vid ett tillfälle bestyckas med 54 pjäser (Zettersten 1903:392, 402, 415). För att utröna detta närmare, liksom en mer detaljerad analys av bestyckningen sammansättning krävs dock ytterligare arkivstudier.

Det verkar som att det kraftiga artilleriet på de mellanstora skeppen slitit på skroven. I senare bestyckningslistor är antalet 24-pundiga kanoner betydligt lägre (Flottans ämneshandlingar, flottans styrka 1536-1679, besättnings och bestyckningslista 1658, RA), för att senare försvinna helt (Flottans ämneshandlingar, Flottans styrka 1536-1679, bestyckningslista 1665, RA). Fartygen har heller inte särskilt lång livslängd med svenska mått mätt. När de utrangeras 1675/1676 och sedan sänks 1677 har de knappt 30 år i flottans tjänst. De har då använts flitigt, vilket också påverkat slitaget på fartygen.

Bemannning

Bemanningen kunde skilja sig åt från år till år. Efter urlastningen av landtrupper vid invasionen av

Polen 1655 hade *Apollo* 103 man sjöfolk kvar ombord, varav åtta officerare och underofficerare, en skaffare och en kock samt 93 båtsmän, underbefäl och bösse-skyttar. *Marias* besättning bestod av åtta officerare och underofficerare, en skaffare och en kock samt 116 båtsmän, underbefäl och bösse-skyttar, totalt 126 man sjöfolk. (Flottans ämneshandlingar, sjöexpeditioner 1655-1660, besättningslista 15 juli 1655, RA).

För att segla fartygen behövdes givetvis båtsmän, ofta kallade "sjöfolk" i listorna. För att strida behövdes även soldater, så kallat "landfolk". När fartygen var rustade för strid skulle således bägge kategorierna finnas ombord. 1657 låg den rustade flottan i Älvsnabben. På *Apollo* fanns totalt 168 man sjöfolk och knektar, respektive 190 ombord på *Maria* (Zettersten 1903:402).

Varför sänktes fartygen i Oxdjupet?

Under lång tid har olika försänkningar gjorts i Oxdjupet. Förutom stenkistor och liknande anläggningar finns det uppgifter om att 12 skepp skall ha sänkts i sundet åren 1656-1677.

Ofta sänktes uttjänta fartyg i försvarsändamål på strategiska platser i samband med krig eller hot om krig. Den stora leden till Stockholm var via Vaxholm. Den smalare leden via Baggensstaket var endast farbar för mindre fartyg och lätt att blockera. Den strategiskt viktiga Vaxholmsleden däremot krävde stora ansträngningar för att åstadkomma ett starkt försvar. Då var uttjänta skepp en bra och snabb lösning för att stänga till de olika sunden i området.

Med anledning av kriget med Polen och Ryssland började man i juli 1656 förstärka försvaret med försänkningar (Zettersten 1903:162). En holländsk flotta hade seglat in i Östersjön och ankrat upp utanför Danzig. Stockholm upplevdes hotat och flottan, med bland andra *Apollo* och *Maria* lades vid Älvsnabben för att skydda staden och skärgården (Zettersten 1903:397). Hotet från den holländska flottan har sannolikt föranlett 1656 års försänkningar i Oxdjupet. Även försänkningarna 1659 gjordes i samband med krig. Hotet kom nu återigen från Holland, men även Danmark (Zettersten 1903:437). Också under det skånska kriget 1675-1679 sänktes fartyg (se t.ex. Zettersten 1903:576).

TABELL 3. Sänkta skepp i Oxdjupet

Skepp	Sjösättningsår etc	Displacement	Ur aktiv tjänst etc	Sänkt
Göteborg	1633	900	1652/53	1656
Nellebladet	1644 (erövrade)	450		1656
Äpplet	1628/29	1 600		1659
Neptunus	1644 (erövrade)	350	1657 (brännare)	1659
Två Lejon	1644 (erövrade)	400	1658 (brännare)	1659
Recompens	1632 (erövrade)	350	1658 (brännare)	1659
Tre Lejon	1644 (erövrade)	900		1659 (1667?)
Kronan	1632	1 700	1671?	1675
Scepter	1634?	1 350	1671?	1675
Maria	1648	650	1675/76	1677
Apollo	1648	550	1675/76	1677
Julius Caesar (har haft olika namn)	1587/88	2 400	1609/10	Osäkert var

Källor: Zettersten 1903:563, 569, 574, 576-577, 579-580, 582-583, 585, 587, Glete 2010:683–684, 687-688, 695. Börjesson 2010:10

UTVÄRDERING

Den typ av örlogsfartyg från 1600-talet som Apollo och Maria representerar har aldrig tidigare dokumenterats arkeologiskt i Sverige. Fokus har legat på flottans största fartyg, som Vasa, Kronan, Svärdet och Äpplet. Därför är det intressant att få lyfta de här skeppen. De medelstora fartygen var arbetshästar som användes betydligt mer än de stora svårseglade prestigeskeppen. Trots att de avsiktligt har sänkts när de var uttjänta har de mycket ny kunskap att förmedla, vilket också visats genom den här begränsade undersökningen.

Metoderna att ta mått på vissa specifika skeppsdelar har visat sig vara en fruktbar väg och kommer utvärderas vidare inom forskningsprojektet Den glömda flottan. Det planeras fler undersökningar i Vaxholmsområdet. Det kart- och arkivmaterial som lagts samman ger en bra bild av var fler vrak och andra lämningar kan påträffas i Oxdjupet. På kartan från 1677-1682 framgår potentialen att hitta ett eller flera av dem (fig. 50).

Utifrån redogörelser från 1600-talet att de två första skeppen skall ha hamnat längs med sundet

och inte tvärs är det sannolikt att vraken ligger ungefär som på figur 51.

Sammanförs alla kartor, skisser och lodningar erhålls en relativt bra bild av hur området använts över tid. Bilden utgör också en provkarta över den potential fortsatta undersökningar i Oxdjupet kan ha (fig. 52).

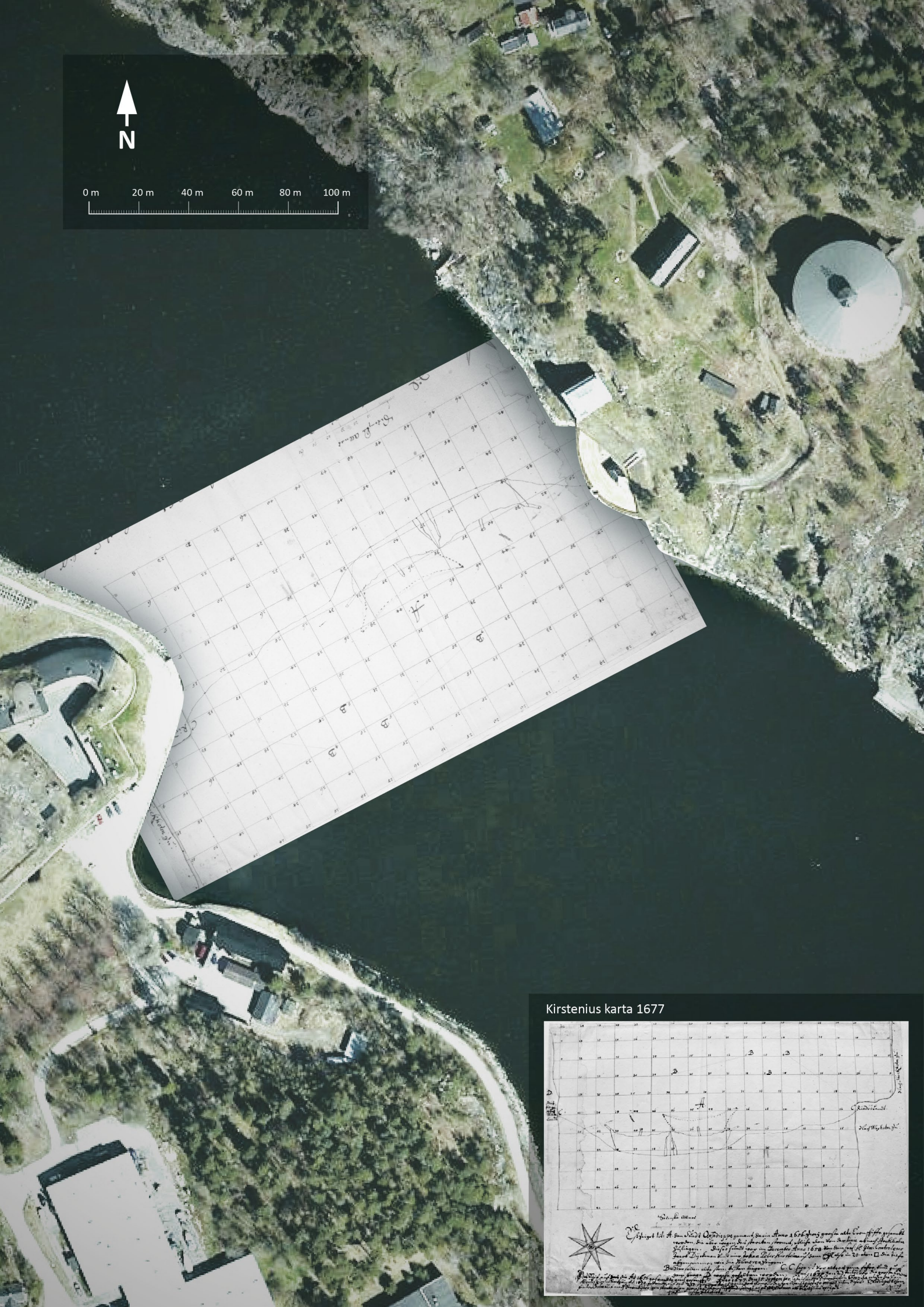
Undersökningarna har resulterat i påträffandet av två intressanta fartyglämningar, vilkas typ aldrig tidigare dokumenterats. En förbättrad dokumentationsmetod har utvecklats och varit avgörande i identifieringen. Arkivforskning har ökat kunskapen angående lämningarnas livshistoria liksom platsens utnyttjande över tid. Detta har gett uppslag till frågor och förutsättningar för vidare undersökningar. Skeppens konstruktion kan efter noggrannare dokumentation ge svar på hur man förändrade skeppbygget under mitten av 1600-talet. Det finns även stor potential att studera hur spärrar konstruerats genom skeppen. Avslutningsvis kan konstateras att undersökningsområdet är väldigt komplext och har stor forskningspotential i flera olika aspekter.

KOMMANDE SIDOR

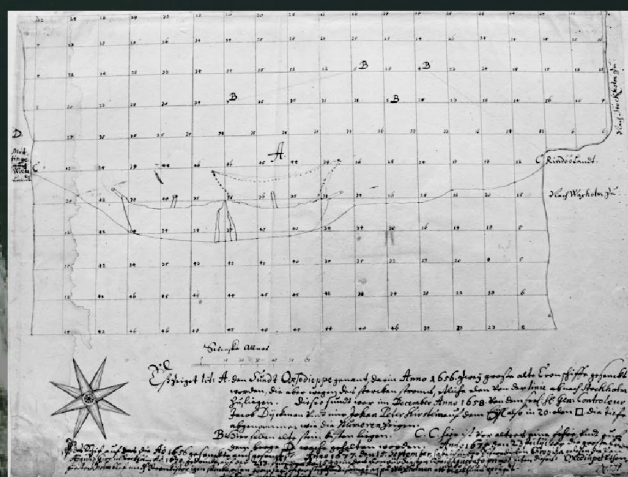
FIGUR 50. Kartan är rektifierad och visar med stor sannolikhet var vraken bör ha hamnat. De stenkistor som är inritade är enligt texten sannolikt de anläggningar Gustav Vasa lät bygga. Kistornas placering stämmer även med de lodningar som gjordes 1819. Intressant är att skeppen skall ha hamnat fel enligt källmaterialet. De finns därför inte med på lodningarna på 1800-talet. Kanske är de därför helt opåverkade av senare försänkningar och muddringar? Källa: Kirstenius, JP. Hydrografisk karta, 1677-1682, Krigsarkivet. Bearbetad av: Alexander Rauscher, SMTM.

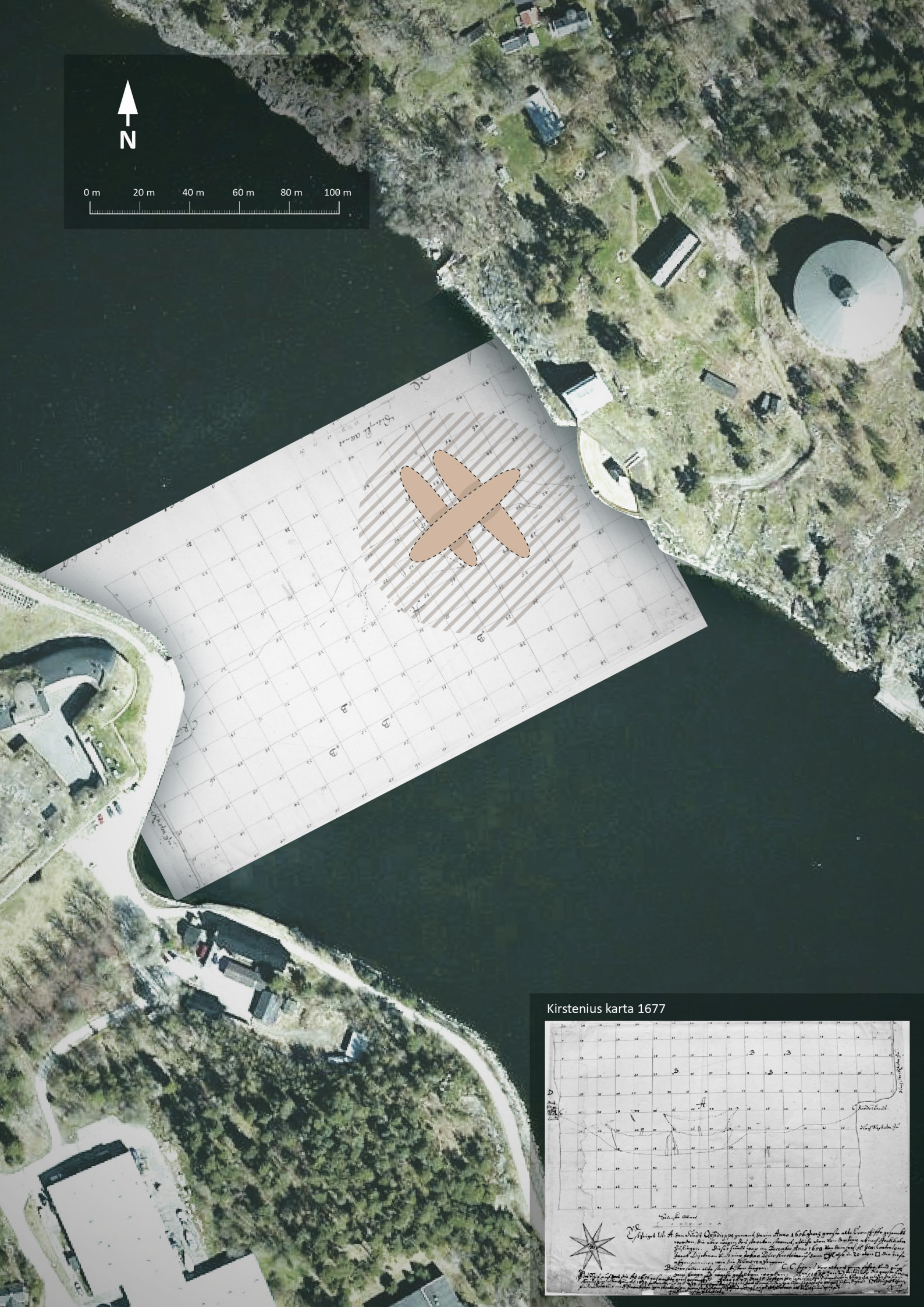
FIGUR 51. Markeringarna är ritade enligt de skriftliga beskrivningarna från 1600-talet och visar var dom teoretiskt kan ha hamnat. Källa: Kirstenius, JP. Hydrografisk karta, Krigsarkivet. Bearbetad av: Alexander Rauscher, SMTM.

FIGUR 52. De bruna vrakmarkeringarna är en idé angående var de övriga vraken kan ha hamnat. Källa: Undersökning av Oxdjupet 1819, Krigsarkivet. Bearbetad av: Alexander Rauscher, SMTM.



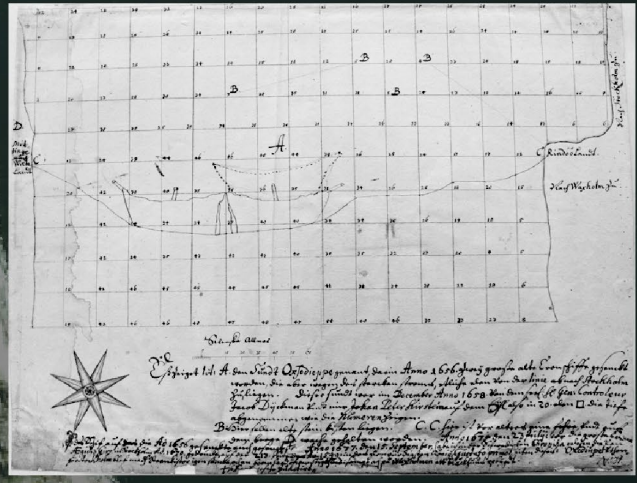
Kirstenius karta 1677





0 m 20 m 40 m 60 m 80 m 100 m

Kirstenius karta 1677





0 m 20 m 40 m 60 m 80 m 100 m



REFERENSER

Otryckta källor

Hansson & Höglund. Vraken i Myttingeviken – *Tu Løver och Neptunus*.

Börjesson, N. (2010). *Farledsspärrarna runt Vaxholm*. Arkeologisk förstudie. Uppland. Vaxholm, Värmdö och Österåkers kommuner. Sjöhistoriska museets dnr: 1504-2012-51.

Riksarkivet Stockholm, RA

Flottans ämneshandlingar, Militaria, Sjöexpeditioner 1655-1660, M 1850. *Besättning opå Efterskrefne Hans Kongl: Majjt: och Cronones Skiep och Farkoster widh Gripwaldzöön denn 15 July A: 1655.*

Flottans ämneshandlingar, Militaria, Flottans styrka 1536-1679, M 1761. *Kongl: Majjts: Skiepsflått anno 1658.*

Flottans ämneshandlingar, Militaria, Flottans styrka 1536-1679, M 1761. *Kongl: May: Kronones Skiepsflåttas Bestyck: 1665.*

Flottans ämneshandlingar, Militaria, Flottans styrka 1536-1679, M 1761. *Skepps flottans Bestyckning till åhr 1648.*

Tryckta källor

Bergman, Ernst (1960). Flottan och operation Själland 1658. S. 111-154 i *Aktuellt och Historiskt: Meddelanden från försvarsstabens krigshistoriska avdelning 1959-60*. Stockholm.

Glete, Jan (2010). *Swedish naval administration 1521-1721*. Resource Flows and Organizational Capabilities. Leiden.

Hansson, Lars A. & Lövegård, Anders (2013). *Vaxholmslinjen*. Nyköping: LAH Bunkertours

Höglund, Patrik (2021). *Skeppssamhället: rang, roller och status på örlogsfartyg under 1600-talet*. Diss. Lund.

Landström, Björn (1980). *Regalskeppet Vasan från början till slutet*. Stockholm.

Ljungberg, Mauritz C:son (1991). Försvar i Stockholms skärgård under 700 år. *Vaxholm och fästningen/sammanställd av Föreningen Vaxholms fästnings museivänner*; redaktör: Eric Jarneberg. S. 39-65.

Slaget vid Femern 1644 - 13/10 - 1944 (1944). Minnesskrift utarbetad av försvarsstabens krigshistoriska avdelning. Göteborg.

Zettersten, Axel (1903). *Svenska flottans historia: åren 1635-1680*. Norrtälje.

Kartor

Historiska kartor

Krigsarkivet

Kirstenius, JP. Hydrografisk karta. 1677-1682

Relationsritning övfer å:1871 i Stockholms skärgårds utförde försvarsarbeten

Stads- och fästningsplaner, Vaxholm 46

Stads- och fästningsplaner Oscar Fredriksborg 54

Stads- och fästningsplaner Oscar Fredriksborg 45 a

Lodningskarta 1828, Konglig. fortifications arcivet No6

Underdåningt projekt till förändrad direction af de påbörjade sten-pyramiderna uti Oxdjupet. 1832

Övrigt källmaterial

Fartygsmodell Ö4, Sjöhistoriska museet/SMTM

NM. 0067886, Nordiska museet

TEKNISKA OCH ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

Statens maritima och transporthistoriska museers (SMTM) dnr: 5.3.1-2019-1575

Länsstyrelsens dnr, beslutsdatum: 431-48260-2019, 2019-10-16

Fornreg uppdragsnummer: 201900957

Lämningsnummer: L2021:8516 och L2021:8517

SMTM projektnummer: 1080781

SMTM projektledare: Jim Hansson

SMTM biträdande projektledare: Patrik Höglund

Övriga deltagare: Försvarsmakten

Uppdragsgivare: Statens maritima och transporthistoriska museer

Undersökningstyp: Arkeologisk forskningsundersökning

Undersökningstid: oktober 2019, juni 2020 och november 2020

Socken: Vaxholm

Kommun: Vaxholm

Län: Stockholm

Landskap: Uppland

Vattendjup: 5-18 m

Dokumentationshandlingar:

Rapporten förvaras digitalt på Riksantikvarieämbetets webbplats Forndok.

Digitalt dokumentationsmaterial: Video, stillbildsfotografier och digitala ritningar

förvaras digitalt på Statens maritima och transporthistoriska museers servrar. Samtlig

lagring är redundant och backupkopior förvaras på fysiskt skild plats från huvudlag-

ringen. Hårdvaran till lagringen byts ut med 3 till 4 års mellanrum för att upprätthålla

feltolerans och rätt lagringskapacitet. Vid den digitala hanteringen av dokumentations-

materialiet och rapportframställningen har följande programvaror använts: Esri ArcMap,

Microsoft Word, Photo Shop, Illustrator m.fl.

Fotografier: 37 st fotografier arkiveras i databasen PRIMUS på Statens maritima och trans-

porthistoriska museer. Fotonummer: Fo223542 DIG- Fo223579 DIG.

Mätdata: arkiveras på Statens maritima och transporthistoriska museers servrar.

Deltagarförteckning SMTM

Personal i fält: Jim Hansson, Patrik Höglund, Mikael Fredholm, Håkan Altrock

Övrig personal och dykare från Försvarsmakten.

BILAGOR: DATERINGAR



Dendrochronological analysis of ship timbers from Vaxholm, Stockholm.

Aoife Daly

23rd January 2020



European Research Council

Established by the European Commission

Introduction

In collaboration with Jim Hansson, Swedish National Maritime and Transport Museums, samples from timbers from two wrecks found at Vaxholm, Stockholm were taken for dendrochronological analysis, to determine their date and provenance. These are analysed as part of the project TIMBER (Northern Europe's timber resource - chronology, origin and exploitation). The TIMBER project has received funding from the European Research Council (ERC) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme (grant agreement No. 677152) and is based at the University of Copenhagen. Timber in Northern Europe is being studied to attain a precise chronology for the material evidence for trade of timber from c. AD 1200 to 1700, to map the trade in this construction material, to show the regional and temporal fluctuations in timber exploitation and availability through time and to discover the origin of so-called 'Baltic' oak.

Vaxholm, Stockholm

There are 13 samples from wreck 1 and 13 from wreck 2. Pending preparation of a peer-review article to be prepared in spring/summer 2020, the results of this analysis are outlined in this report.

Wreck 1

All 13 samples are *Quercus sp.*, oak. The samples from the ship structure itself are from hull planks and ceilings, from frames and beams. One sample is from a barrel stave. A fourteenth sample, also oak, where the labelling was barely legible, might also be from this wreck. Seven samples contained fewer than 50 tree-rings (see catalogue), and these were not analysed further. Of the seven samples analysed, four are dated.

				Z270002a v1p11	Z2700049 v1p4	Z2700069 v1p6	Z270007a v1p8	Z271003a v2p13	Z2710079 v2p11	Z2710019 v2p7	Z271002a v2p8	Z271008a v2p3	Z271006a v2p12
	beam	v1p11	Z270002a	*	2.61	\	\	\	2.32	1.78	\	2.3	2.42
Average Z270 M002	beam	v1p4	Z2700049	2.61	*	4.02	2.72	1.6	2.17	-	-	1.91	0.11
	plank	v1p6	Z2700069	\	4.02	*	2.83	3.81	2.95	-	-	-	1.02
	plank	v1p8	Z270007a	\	2.72	2.83	*	3.18	1.07	-	-	0.01	1.76
	plank	v2p13	Z271003a	\	1.6	3.81	3.18	*	1.54	-	-	0.1	0.28
	plank	v2p11	Z2710079	2.32	2.17	2.95	1.07	1.54	*	-	0.06	-	-
Average Z271 M002	deckplank	v2p7	Z2710019	1.78	-	-	-	-	-	*	8.28	3.57	0.6
	plank	v2p8	Z271002a	\	-	-	-	-	0.06	8.28	*	3.91	1.52
	frame	v2p3	Z271008a	2.3	1.91	-	0.01	0.1	-	3.57	3.91	*	2.58
	deckplank	v2p12	Z271006a	2.42	0.11	1.02	1.76	0.28	-	0.6	1.52	2.58	*

Table 1. Vaxholm, Stockholm. Result of the correlation between the tree-ring curves from the dated samples from both wrecks with each other. Wreck 1 samples are highlighted with orange, samples from wreck 2 are in blue. The grey tone highlights the high *t*-values.

The dated samples, wreck 1

Sample p11 from wreck 1 (Z270002a) is from a beam. It contains 101 tree-rings of which 18 are sapwood rings. The bark edge is also observed on this sample. The tree-ring curve covers the period AD 1546-1646. The last ring is fully formed so the tree that this sample comes from was felled in winter AD 1646-47.

Sample p4 from wreck 1 (Z2700049) is from a beam and contains 98 tree-rings, only heartwood. The tree-ring curve covers the period AD 1501-1598. Allowing for missing sapwood, the felling date for the tree that this sample comes from can be placed at after AD 1614.

Sample p6 from wreck 1 (Z2700069) is from a hull plank and contains 92 tree-rings, all heartwood. The tree-ring curve covers the period AD 1482-1573. Allowing for missing sapwood, the felling date for the tree that this sample comes from can be placed at after AD 1589.

Sample p8 from wreck 1 (Z270007a) is also from a hull plank and contains 103 tree-rings, all heartwood. The tree-ring curve covers the period AD 1429-1531. Allowing for missing sapwood, the felling date for the tree that this sample comes from can be placed at after AD 1547.

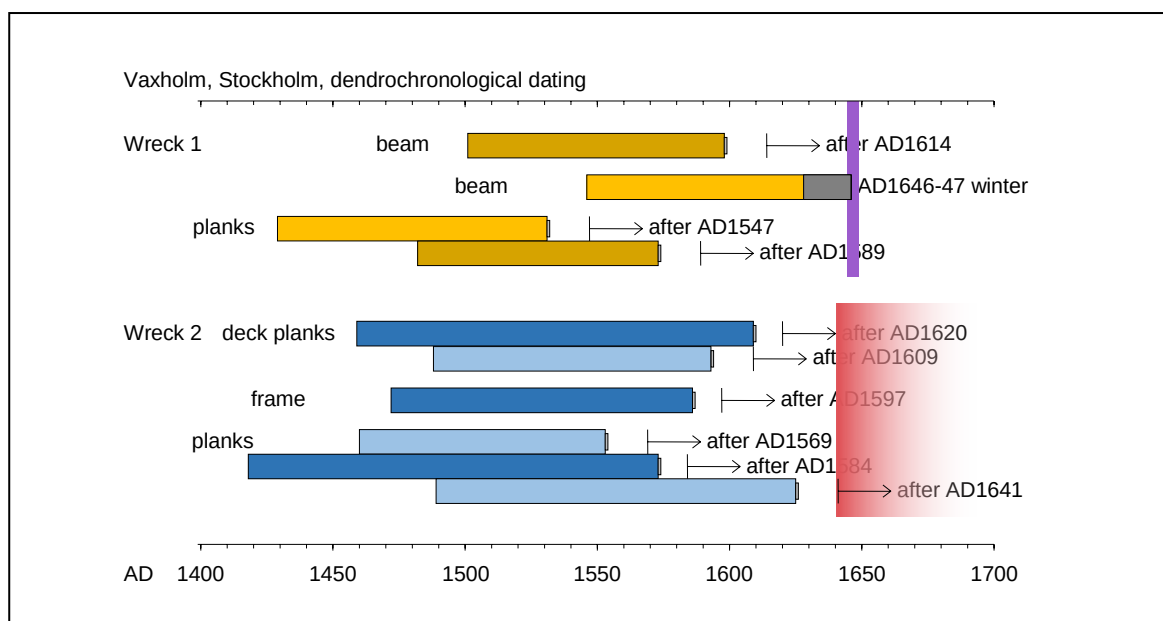


Fig. 1. Vaxholm, Stockholm, The chronological position of the dated samples from both wrecks.

Provenance, wreck 1

The four dated samples do not achieve significant correlation between each other, as shown in table 1. Only samples p4 and p6 display some agreement ($t = 4.02$). An average curve is made (Z270M002) of 117 years in length. The correlations between this average and a range of site and master chronologies for Northern Europe are shown in table 2. The highest correlations are appearing with site and master chronologies from Hamburg, Lübeck and hinterland. The two other samples are showing correlations with chronologies from similar sources (also shown in table 2).

The undated samples, wreck 1

Three of the analysed samples from wreck 1 are not dated. P2 (Z2700019) is from a frame and contains 124 tree-rings, all heartwood. P9 (Z270003a) is also from a frame. It contains 61 tree-rings, all heartwood. P10 (Z270101a) is from a barrel stave. It contains 58 tree-rings, all heartwood.

Filenames	-	-	Z270M002 v1 p4 & p6	Z270007a v1p8	Z270002a v1p11	
-	start	dates	AD1482	AD1429	AD1546	
-	dates	end	AD1598	AD1531	AD1646	
DM100007	AD1080	AD1967	8.64	4.64	4.29	Hamburg (Hamburg Uni)
DM100008	AD457	AD1723	8.14	5.69	6.35	Lübeck (Hamburg Uni)
HO14ZM01	AD1387	AD1661	7.68	6.78	4.04	Gadebusch Schloss 17 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H1179M01	AD1454	AD1618	7.41	4.15	3.86	Moelln Hauptstr.99 6 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H118TM01	AD1404	AD1605	7.15	4.39	3.05	Suelfeld Kirche 14 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
GO10HZ01	AD1428	AD1582	7.08	3.50	-	Güstrow 4 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
DM200001	AD1082	AD1972	6.81	4.24	3.81	Nieders. Kuestenraum (Göttingen Uni)
Z0442M03	AD1412	AD1628	6.67	4.49	4.56	Kanonvraet Fehmern 17 timbers (Daly 2013b)
H11KLM01	AD1385	AD1589	6.60	6.46	-	HL Mengstr. 44 18 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H110LM01	AD1491	AD1638	6.44	-	-	Reinbek Stormarn 2 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
GO10EZ01	AD1451	AD1591	6.32	5.21	4.07	Güstrow 5 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
H11EGM01	AD1391	AD1658	6.31	5.32	-	Ahrensburg Schloss 7 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
HO32VM02	AD1474	AD1672	6.29	3.48	4.14	Zarrentin Kirche 18 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
GO10XZ01	AD1459	AD1572	6.25	4.60	\	Güstrow 5 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
Z212M001	AD1405	AD1556	6.19	3.76	\	Jasmund 7 Rügen 3 timbers (Daly 2017a)
HO12CM01	AD1468	AD1586	6.18	5.17	3.60	Granzin Untr. 4 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11HPM01	AD1406	AD1608	6.14	4.57	-	HL Heiliggeist-Hos 3 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
Z237M002	AD1472	AD1631	6.11	-	-	Sandavágur Eyðanstovuskipið 4 timbers (Daly 2018c)
G312QZ01	AD1494	AD1646	6.00	-	-	Holzminden 4 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
Z093M001	AD1420	AD1614	4.64	8.29	3.58	Vasa barrels 7 timbers (Daly 2013a)
H111XM01	AD1394	AD1539	5.21	7.35	\	HL Tuenkenhagen 6 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H1178M01	AD1397	AD1624	5.54	6.63	3.70	Preetz Thiemenhaus + Klosterhof 19 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H1156M01	AD1439	AD1619	4.13	6.59	-	Toennigstedt 5 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
HO12KM01	AD1446	AD1536	3.77	6.34	\	Klockschorf Brink 2 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
GO103Z01	AD1455	AD1589	5.77	6.25	5.20	Güstrow 5 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
H11H6M01	AD1391	AD1544	4.88	6.25	\	HL Gr.Petersgrube 18 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H1121M01	AD1448	AD1580	4.26	6.18	3.90	Neustadt Brodau 7 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H116AM02	AD1394	AD1575	4.86	6.14	-	Kl. Nuetschau 16 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11JUM01	AD1441	AD1534	4.27	6.00	\	HL-Kl. Burgstr. 20 4 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11GSM01	AD1397	AD1543	5.56	5.89	\	HL Engelsgrube 31 8 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
DM100001	AD1310	AD1968	3.84	5.65	-	Schleswig-Holstein (Hamburg Uni)
Z264M002	AD1376	AD1537	-	5.65	\	Näckström 7 timbers (Daly in prep)
Z1080M01	AD1402	AD1571	5.51	5.43	\	Brünsbüttel Ship Cuxhaven 3 timbers (Daly 2014)
G3703Z03	AD1485	AD1618	5.11	5.03	4.29	Buxtehude 6 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
H11J9M01	AD1506	AD1632	4.68	\	6.40	HL Engelswisch 24 4 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
GO10ZZ01	AD1470	AD1677	5.03	4.62	6.30	Güstrow 7 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
00651m04	AD1386	AD1597	5.25	4.89	5.64	Cph B&W Vrag 1 (Daly 2007)
H113XM01	AD1545	AD1694	3.93	\	5.57	Klinkrade Dorfstr. 3 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
G370YZ01	AD1510	AD1654	3.14	\	5.22	Jork 4 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
H11ASM02	AD1441	AD1669	4.19	3.69	5.08	Kirchbarkau Kirche 2 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H1189M01	AD1566	AD1651	-	\	5.01	Kirche Bargteheide 3 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)

Table 2. Vaxholm, Stockholm, wreck 1. Result of the correlation between the average for samples p4 and p6 (Z270M002) and tree-ring curves from samples p8 (Z270007a) and p11 (Z270002a) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high *t*-values.

Summary, wreck 1

If the four dated samples are from trees felled at the same time, then sample p11 would give us the date for this felling event, in winter AD 1646-47 (highlighted with purple in fig. 1). Given the heterogeneity of the material however, as illustrated by the lack of high correlation between the four tree-ring curves (table 1), it cannot be ruled out that the ship underwent repairs during its use. If the beam p11 is a repair, then the ship could be older.

Wreck 2

The samples from wreck 2 are mostly from planks (hull planks, deck planks and ceilings) but two are from frames. They are all oak. Three samples contain too few tree-rings for a dendrochronological analysis (see catalogue). Of the 10 samples analysed, six are dated.

The dated samples, wreck 2

Sample p7 (Z2710019) is a deck plank (although in the list it is listed as a “däcksbalk”) and there is doubt as to whether it is from wreck 1 or 2. As the tree-ring curve from this sample cross-matches well with sample v2p8 with a correlation of $t = 8.28$ (see table 1), it is suggested that p7 is also from wreck 2. Sample p7 contains 151 tree-rings all heartwood. The tree-ring curve covers the period AD 1459-1609. Allowing for missing sapwood, the tree that this plank is made from was felled after AD 1620.

Sample v2 p8 (Z271002a) is a hull plank and it contains 156 tree-rings, all heartwood. The tree-ring curve covers the period AD 1418-1573. Allowing for missing sapwood, the tree that the plank is made from was felled after AD 1584.

Sample V2 p13 (Z271003a) is from a hull plank and it contains 94 tree-rings, all heartwood. Its tree-ring curve covers the period AD 1460-1553. Allowing for missing sapwood, the tree that this plank was made from was felled after AD 1569.

Sample V2 p12 (Z271006a) is from a deck plank. It contains 106 tree-rings all heartwood. Its tree-ring curve covers the period AD 1488-1593. Allowing for missing sapwood, the tree that this plank was made from was felled after AD 1609.

Sample V2 p11 (Z2710079) is from a hull plank. It contains 137 tree-rings all heartwood. Its tree-ring curve covers the period AD 1489-1625. Allowing for missing sapwood, the tree that this plank was made from was felled after AD 1641.

Sample V2 p3 (Z271008a) is from a frame. It contains 115 tree-rings all heartwood. Its tree-ring curve covers the period AD 1472-1586. Allowing for missing sapwood, the tree that this plank was made from was felled after AD 1597.

Provenance, wreck 2

The correlation between the dated samples from wreck 2 and each other is shown in table 1. A small group of three of these is identified (highlighted with dark blue) and these three are averaged to a mean curve (Z271M002) of 192 years in length. The remaining three dated samples do not achieve significant correlation with the group of three, nor with each other, and these three are dated separately.

The correlation between the three dated samples that fall outside the group and a range of oak tree-ring datasets for Northern Europe is shown in table 3. Sample p13 is dating with a range of datasets for sites in Lübeck. Sample p11 is dating with material from Northern Germany, including timber exported in the 18th century, to Copenhagen from this region. It is more difficult to pinpoint a provenance for sample p12. It is dating with a range of very diverse south Scandinavian tree-ring datasets, but not with correlations that can allow a confident suggestion of provenance.

The correlation between the average of the small group from wreck 2 (Z271M002) and diverse tree-ring datasets for Northern Europe is shown in table 4. This group is dating with material from groups 1 and 2 from *Vasa*, built in Stockholm, it sank in 1628. These two groups from *Vasa* are most probably from trees harvested from eastern Sweden, so the group from Vaxholm Wreck 2 might be from somewhere in this region also.

The undated samples, wreck 2

Four of the samples analysed from wreck 2 could not be dated. Sample V2p1 from a deck plank contains 81 tree-rings, only heartwood. Sample V2p5 from a hull plank has 63 tree-rings, only heartwood. Sample V2p9 is from a frame, has 102 tree-rings only heartwood. Finally, sample V2p2 is from a hull plank contains 50 rings only heartwood.

Filenames	-	-	Z271003a v2p13	Z2710079 v2p11	Z271006a v2p12	
-	start	dates	AD1460	AD1489	AD1488	
-	dates	end	AD1553	AD1625	AD1593	
Z1080M01	AD1402	AD1571	9.49	-	-	Brünsbüttel Ship Cuxhaven 3 timbers (Daly 2014)
DM100008	AD457	AD1723	8.93	4.06	-	Lübeck (Hamburg Uni)
H11H6M01	AD1391	AD1544	8.92	-	-	HL Gr.Petersgrube 18 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
Z043M002	AD1394	AD1589	8.87	-	-	FPL 77 4AM shipwreck Germany 3 timbers (Daly 2009)
H11ISM01	AD1389	AD1563	8.42	-	-	HL Alfstrasse 38 9 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11HJM01	AD1423	AD1547	8.35	-	-	HL Hundestr. 71 12 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11K2M02	AD1399	AD1549	8.35	-	-	HL Koenigstr 11 13 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
Z1813M01	AD1473	AD1565	8.33	-	-	Kirkestræde 6 Tønde2 latrine 4 timbers (Daly & Nielsen 2016)
H11KLM01	AD1385	AD1589	8.31	3.31	-	HL Mengstr. 44 18 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11JEM01	AD1431	AD1578	8.02	-	-	HL Wakenitzmauer 5 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11HWM01	AD1412	AD1571	7.81	-	-	HL Gr. Petersgrub 16 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H112MM03	AD1416	AD1549	7.54	-	-	Moelln Hauptstr 10 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H113MM01	AD1419	AD1507	7.51	\	\	Waltersdorf 4 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11GPM01	AD1423	AD1571	7.47	-	-	HL Wahnstr. 33 10 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H1149M01	AD1432	AD1600	7.35	3.88	-	Klein Grönau 9 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H110GM01	AD1386	AD1511	7.34	\	\	Behlendorf 10 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11HHM01	AD1379	AD1531	7.12	-	-	HL Langer Lohberg 14 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H116AM02	AD1394	AD1575	7.05	-	-	Nuetschau Herr 16 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
Z0442M03	AD1412	AD1628	7.05	3.71	-	Kanonvraget Fehmern 17 timbers (Daly 2013b)
H1178M01	AD1397	AD1624	7.02	-	-	Preetz 19 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
Z093M001	AD1420	AD1614	6.94	-	-	Vasa barrels 7 timbers (Daly 2013a)
H11GSM01	AD1397	AD1543	6.81	-	-	HL Engelsgrube 8 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H1134M01	AD1393	AD1520	6.80	-	-	Behlendorf 8 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H1177M01	AD1424	AD1585	6.74	-	-	Preetz Klosterh. 8 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H200KM01	AD1414	AD1610	6.58	-	-	hbg. Grabung 6 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H112TM01	AD1379	AD1610	6.55	-	-	Schiphorst 4 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11ESM01	AD1399	AD1521	6.55	-	-	Marienwohld 3 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H115BM01	AD1461	AD1553	6.54	3.35	-	Sierksrade 2 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
JEvM001	AD1467	AD1675	-	7.35	-	Jeanne-Elisabeth ship 5 timber (Guibal pers comm)
B027oak F	AD1528	AD1753	\	6.80	-	Gammel Strand Copenhagen oak 1750s 20 timbers (Daly 2016b)
Z213M002	AD1489	AD1692	-	6.63	-	Munchgut FPL63 ship 8 timbers (Daly 2017b)
G3710Z01	AD1508	AD1694	-	5.94	-	Jork Hamburg 4 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
GO10ZZ01	AD1470	AD1677	3.36	5.80	-	Güstrow 7 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
G342FZ01	AD1434	AD1622	3.73	5.72	-	Wolfenbüttel 2 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
DM200006	AD914	AD1873	5.14	5.50	-	Lüneburger Heide (Göttingen Uni)
GO10PZ01	AD1488	AD1614	3.77	5.32	-	Güstrow 2 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
G3909Z02	AD1473	AD1591	-	5.32	-	Lingen 4 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
DM200005	AD915	AD1873	5.26	5.06	-	Niedersachsen Nord (Göttingen Uni)
H118TM01	AD1404	AD1605	5.26	4.25	-	Suelfeld Kirche 14 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
GO10HZ01	AD1428	AD1582	5.00	4.14	-	Güstrow 4 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
H111PM01	AD1454	AD1591	5.65	3.62	-	Mölln Markt 9 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H011ST4&5	AD1435	AD1555	-	-	5.83	Aalborg Algade Tiendeladen hus same tree (Daly 2016a)
w380M001	AD1491	AD1593	-	-	5.50	Fejø Stubmølle 2 timbers (Christensen pers comm)
G3129Z01	AD1490	AD1685	-	4.76	5.09	Holzminden 9 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
Z239M002	AD1441	AD1581	-	-	4.74	Tunnelvraket Karlskrona 2 timbers (Daly 2018d)
G6B08Z03	AD 1352	AD 1573	-	-	4.66	Oberkaufungen 2 timbers [Göttingen Uni revised Daly 2007]
Z027M001	AD 1313	AD 1567	-	-	4.62	Amager Strand 6 planks (Daly 2008)
F029M001	AD 1505	AD 1681	-	-	4.25	Søndergade 44 Horsens 5 timbers (Daly 2010)
BATM002_NL	AD 1419	AD 1603	3.72	-	4.21	Batavia Western Australia Lower Saxony group 10 timbers (Daly et al in prep)
...						
Z0923M01	AD1404	AD1623	-	-	4.08	Vasa group 1 63 timbers (Daly in prep)
SE08M003	AD 1348	AD 1634	-	-	4.00	Uddevalle 191 1 SU Trappan 6 timbers (Daly 2018b)

Table 3. Vaxholm, Stockholm, wreck 2. Result of the correlation between the tree-ring curves from samples p13 (Z271003a), p11 (Z2710079) and p12 (Z271006a) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high *t*-values.

Filenames	-	-	Average Z271M002 wreck 2: p7, p8 & p3	
-	start	dates	AD1418	
-	dates	end	AD1609	
Site chronologies				
ZP8PYLC4	AD1300	AD1509	5.25	Vilnius Castle PINE 18 timbers (Puckiene pers comm)
Z0923M01	AD1404	AD1623	5.47	Vasa group 1 63 timbers (Daly in press)
Z207M004	AD 1413	AD 1613	3.25	Stockholm Skeppsholmen wreck 11 timbers (Daly 2018a)
Single trees				
Z092236a	AD1502	AD1625	7.70	Vasa D137 frame GP16 NB ps mid of three (Daly in prep)
Z092329a	AD1490	AD1613	6.98	Vasa c32 HS BB futtock (Daly in prep)
Z0921179	AD1470	AD1593	6.51	Vasa outer hull plank GP20 D15 upper right (Daly in prep)
Z092309a	AD1471	AD1610	6.15	Vasa c11 HS CL floor (Daly in prep)
Z092166c	AD 1487	AD 1607	5.93	Vasa D67 sill GP18 ÖB ps (Daly in prep)
Z092144a	AD 1476	AD 1568	5.71	Vasa D45 sill ÖB ps GP4 (Daly in prep)
Z092182a	AD 1497	AD 1620	5.67	Vasa D83 frame GP17 ÖB sb forward of 2 (Daly in prep)
Z092323a	AD 1440	AD 1588	5.20	Vasa c25 HS BB beam 19 (Daly in prep)
Z092131&142	AD 1488	AD 1609	5.18	Vasa d30 d43 131 142 sills same tree (Daly in prep)
Z092178a	AD 1478	AD 1591	5.13	Vasa D79 sill GP21 ÖB sb (Daly in prep)
Z092332a	AD 1479	AD 1612	5.12	Vasa c35 TD BB deck clamp (Daly in prep)
Z092139&144	AD 1476	AD 1607	5.07	Vasa D40 d45 d67 sills same tree (Daly in prep)

Table 4. Vaxholm, Stockholm, wreck 2. Result of the correlation between the average curve Z271M002 and diverse site chronologies and single trees. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high *t*-values.

Summary, wreck 2

If the six dated samples are from trees felled at the same time, then sample V2p11 gives us the date for this felling event – after AD 1641 (highlighted with red in fig. 1). However, as a small homogeneous group is identified in this material we cannot rule out that hull plank V2p11 is a repair, given that it falls outside the group in terms of its correlation and provenance. If a new hull plank was inserted here, during the use of the ship, then the original building phase of the ship might be placed at after 1620.

Summary

For both ships it might be noted that timber as a raw building material was transported across Northern Europe not least for ship building, in the 17th century. Even in Stockholm where the forest resource of the hinterland was in abundance, planks were shipped to the city for building ships, as the historical records and the dendrochronological evidence for *Vasa* is demonstrating (forthcoming). Shipment of large irregularly shaped compass timber on the other hand seems rarer, but cannot be ruled out.

Methodology

Measuring and analysis of the material is carried out using the program "DENDRO" (Tyers, 1997) in which "CROS" (Baillie & Pilcher, 1973), for the calculation of the *t*-value ("t-test"), is embedded. To estimate the felling dates of the oaks two different sapwood averages are used. Several calculations of the average sapwood in oaks in different regions in Northern Europe have been published. For the majority of the dated samples here an estimate for Northern Germany (ca. 20 sapwood years (-5+10) (Hollstein 1980)) is used. As the provenance of the three trees from Wreck 2 that form the small group Z271M002 points towards Eastern Sweden, I have here chosen to use a combination of the estimate for Northern Germany and for Norway (c. 15 sapwood years (-8+6)) (Christensen & Havemann 1998). In the analysis a wide range of 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.
- Christensen, K. & Havemann, K. 1998. Dendrochronology of oak (*Quercus sp.*) in Norway. *AmSVaria* 32, Stavanger, 59-60.
- Daly, A., 2007. *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., 2008. Amager Strand Vraget. *dendro.dk rapport* 2008:17, Copenhagen.
- Daly, A., 2009. 4am wreck. *dendro.dk rapport* 2009:32, Copenhagen.
- Daly, A., 2010. Søndergade 35, Horsens HOM 2095 / WM 2285L *Dendro.dk rapport* 2010:13, Copenhagen.
- Daly, A., 2013a. Dendrochronological analysis of samples from timbers and cargo from the Vasa, Stockholm, Sweden – a case study. *Chronology, Culture and Archaeology report* 13, University College Dublin.
- Daly, A., 2013b. Kanonvraget Fehmern Bælt MAJ 259. *Dendro.dk rapport* 2013:15, Copenhagen.
- Daly, A., 2014. Dendrochronological analysis of ship timbers and timber cargo of the Elbe Wreck, Cuxhaven, Germany. *Dendro.dk report* 2014:6, Copenhagen.
- Daly, A., 2016a. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Algade 61 Tiendeladen 7, Aalborg NJM 6465 *Dendro.dk rapport* 2016:11, Copenhagen.
- Daly, A., 2016b. Dendrochronological analysis of timber from Gammel Strand, Copenhagen. *Dendro.dk report* 2016:44, Copenhagen.
- Daly, A., 2017a. Dendrochronological analysis of timbers from a shipwreck Ostsee VII, Jasmund, Fundplatz 7, Rügen. *Dendro.dk report* 2017:57, Copenhagen.
- Daly, A., 2017b. Dendrochronological analysis of timbers from two shipwrecks found at Mönchgut, Darss, Germany – Fpl63 and Fpl64. *Dendro.dk report* 2017:61, Copenhagen.
- Daly, A., 2018a. Dendrochronological analysis of additional timbers from a shipwreck at Skeppsholmen, Stockholm. *Dendro.dk report* 2018:5, Copenhagen.
- Daly, A., 2018b. Dendrochronological analysis of timber from Uddevalla (191:1 SU Trappan). *Dendro.dk report* 2018:47, Copenhagen.
- Daly, A., 2018c. Dendrochronological analysis of ship's timbers at Sandavágur Eyðanstovuskipið, Faroe Islands. *Dendro.dk report* 2018:65, Copenhagen.
- Daly, A., 2018d. Dendrochronological analysis of ship timbers from 'Tunnelvraket', at Karlskrona. *Dendro.dk report* 2018:68, Copenhagen.
- Daly, A. & Nielsen, J., 2016. Dendrokronologisk undersøgelse af tønder fra Kirkestræde 6, Nibe, ÅHM 6252. *Dendro.dk rapport* 2016:75, 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.

Catalogue

Filename	sample title and number, species	rings	start yr.	end yr.	pith	sapwood	bark?	Conversion	extra end	Ave ring width mm	Interpretation / felling
Vaxholm Vrak 1 samples ship timbers											
Z2700019	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p2 frame QUSP	124			G	0	N	O	H1	1.49	undated
Z270002a	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p11 balkkände QUSP	101	AD1546	AD1646	G	18	W	O	N	1.78	AD1646-47 winter
Z270003a	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p9 frame QUSP	61			G	0	N	O	H1	2.49	undated
Z2700049	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p4 beam QUSP	98	AD1501	AD1598	C	0	N	S	H1	1.86	after AD1614
Z2700069	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p6 hull plank QUSP	92	AD1482	AD1573	G	0	N	T	H1	2.55	after AD1589
Z270007a	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p8 hull plank QUSP	103	AD1429	AD1531	G	0	N	T	H1	1.21	after AD1547
Z270101a	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p10 barrel stave QUSP	58			G	0	N	R	H1	1.34	undated
	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p1 ceiling QUSP	c. 45									Not measured
	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p3 hull plank QUSP	c. 34									Not measured
	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p5 plank QUSP	c. 32									Not measured
	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p7 ceiling QUSP	c. 30									Not measured
	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p12 ceiling QUSP	c. 30									Not measured
	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p13 hull plank QUSP	c. 27									Not measured
	Vaxholm Stockholm Vrak 1/2 p14? not on list label almost illegible QUSP	c. 33									Not measured
Vaxholm Vrak 2 samples ship timbers											
Z2710019	Vaxholm Stockholm Vrak 1or2 p7 deckplank QUSP	151	AD1459	AD1609	G	0	N	T	H1	1.30	after AD1620
Z271002a	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p8 plank QUSP	156	AD1418	AD1573	V	0	N	T	H1	1.62	after AD1584
Z271003a	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p13 plank QUSP	94	AD1460	AD1553	F	0	N	T	H1	1.71	after AD1569
Z271004a	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p1 deckplank QUSP	81			G	0	N	T	N	2.41	undated
Z271005a	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p5 plank QUSP	63			C	0	N	T	H1	2.43	undated
Z271006a	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p12 deckplank QUSP	106	AD1488	AD1593	G	0	N	T	H1	1.72	after AD1609
Z2710079	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p11 bordlægning QUSP	137	AD1489	AD1625	G	0	N	T	H1	1.55	after AD1641
Z271008a	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p3 spant QUSP	115	AD1472	AD1586	G	0	N	O	H1	1.05	after AD1597
Z2710099	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p9 spant QUSP	102			G	0	N	O	N	1.30	undated
Z271010a	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p2 bordlægning QUSP	50			G	0	N	T	H1	3.48	undated
	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p4 ceiling QUSP	c. 25									Not measured
	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p6 deckplank QUSP	c. 52									Not measured
	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p10 hull plank (says 'innergarnering' on the bag) QUSP	c. 42									Not measured
Averages											
Z270M002	Vaxholm Stockholm Vrak 1 2 timbers QUSP	117	AD1482	AD1598						2.15	
Z271M002	Vaxholm Stockholm Vrak 2 3 timbers QUSP	192	AD1418	AD1609						1.46	
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											
Aoife Daly, Ph.D.											
27th January 2020											



Dendrochronological analysis of additional ship timbers from Vaxholm, Stockholm.

Aoife Daly

21 December 2021



A sample from Vaxholm (photo Alva McGowan)



European Research Council

Established by the European Commission

Introduction

In collaboration with Jim Hansson, Swedish National Maritime and Transport Museums, samples from timbers from two wrecks found at Vaxholm, Stockholm were taken for dendrochronological analysis, to determine their date and provenance. These are analysed as part of the project TIMBER (Northern Europe's timber resource - chronology, origin and exploitation). The TIMBER project has received funding from the European Research Council (ERC) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme (grant agreement No. 677152) and is based at the University of Copenhagen. Timber in Northern Europe is being studied to attain a precise chronology for the material evidence for trade of timber from c. AD 1200 to 1700, to map the trade in this construction material, to show the regional and temporal fluctuations in timber exploitation and availability through time and to discover the origin of so-called 'Baltic' oak.

Vaxholm, Stockholm

The dendrochronological analysis of the two wrecks was carried out in two phases. A report for the first phase was completed in January 2020 (Daly 2020), and this report presents the remaining results. There are 29 samples from wreck 1 and 25 from wreck 2. In addition, there are two unassigned samples. Pending preparation of a peer-review article to be prepared, the results of this analysis are outlined in this report.

Wreck 1

All 29 samples are *Quercus sp.*, oak. The samples from the ship structure itself are from hull planks, ceilings, frames and beams. One sample is from a barrel stave. One sample (PK) might also be from this wreck (see below). Seven samples contained fewer than 50 tree-rings (see catalogue), and these were not analysed further. Of the 22 samples analysed, 18 are dated.

The dated positions of each of these is illustrated in fig. 1 and is listed in the catalogue. Five samples have sapwood preserved, one of these even has complete sapwood to bark edge. The sample with bark edge is from a tree felled in winter AD 1646-47. The estimated felling dates for all other samples fall either before this date (*terminus post quem*) for those with only heartwood preserved or around this date for those with sapwood. Wreck 1 was probably completed in 1646-47 or the years following this felling date.

Wreck 2

The 25 samples from wreck 2 are from both planks and frames, and these are all oak. Three samples contain too few tree-rings for a dendrochronological analysis (see catalogue). One sample bag (PA) contained two samples, and these are different in both form and tree-ring correlation, that these seem not to be taken from the same timber. Of the 22 samples analysed, 17 are dated. Four of the dated samples have sapwood preserved, while a fifth has probable heartwood/sapwood boundary. Taking the felling calculations for all samples together it is estimated that the trees for wreck 2 were felled in the period c. AD 1648-1657 (highlighted with blue in fig. 1).

Wreck 1 or 2

Two of the samples from the site were not assigned to either of the two ships. Neither of these have sapwood preserved, and both have *terminus post quem* dates that agree with the other dates for the material. In terms of their correlation with the other samples from the site: sample PK (Z271019a) might be assigned to wreck 1 while sample p7 (Z2710019) correlates with samples from wreck 2 (see table 1).

Vaxholm, Stockholm, dendrochronological dating

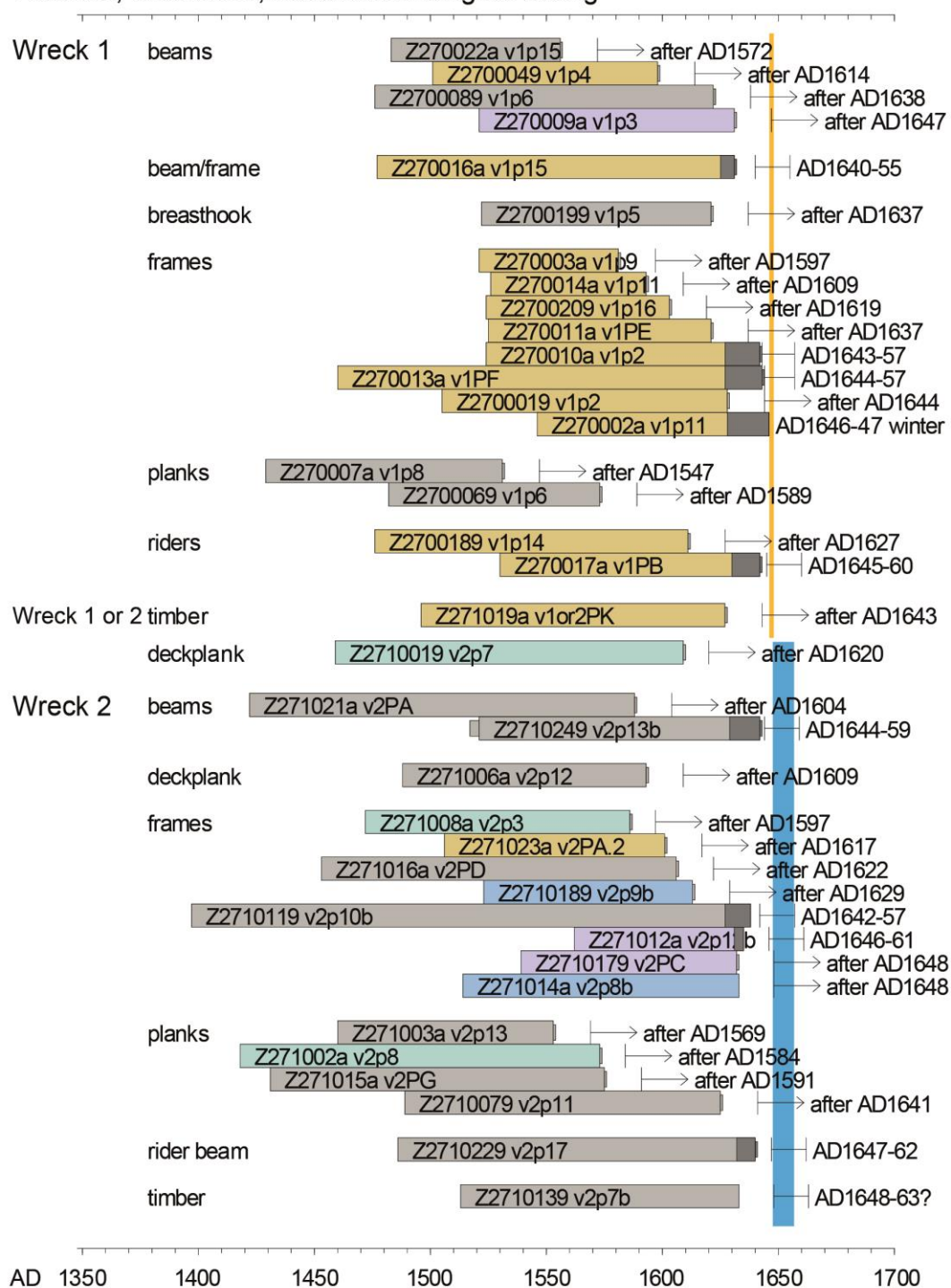
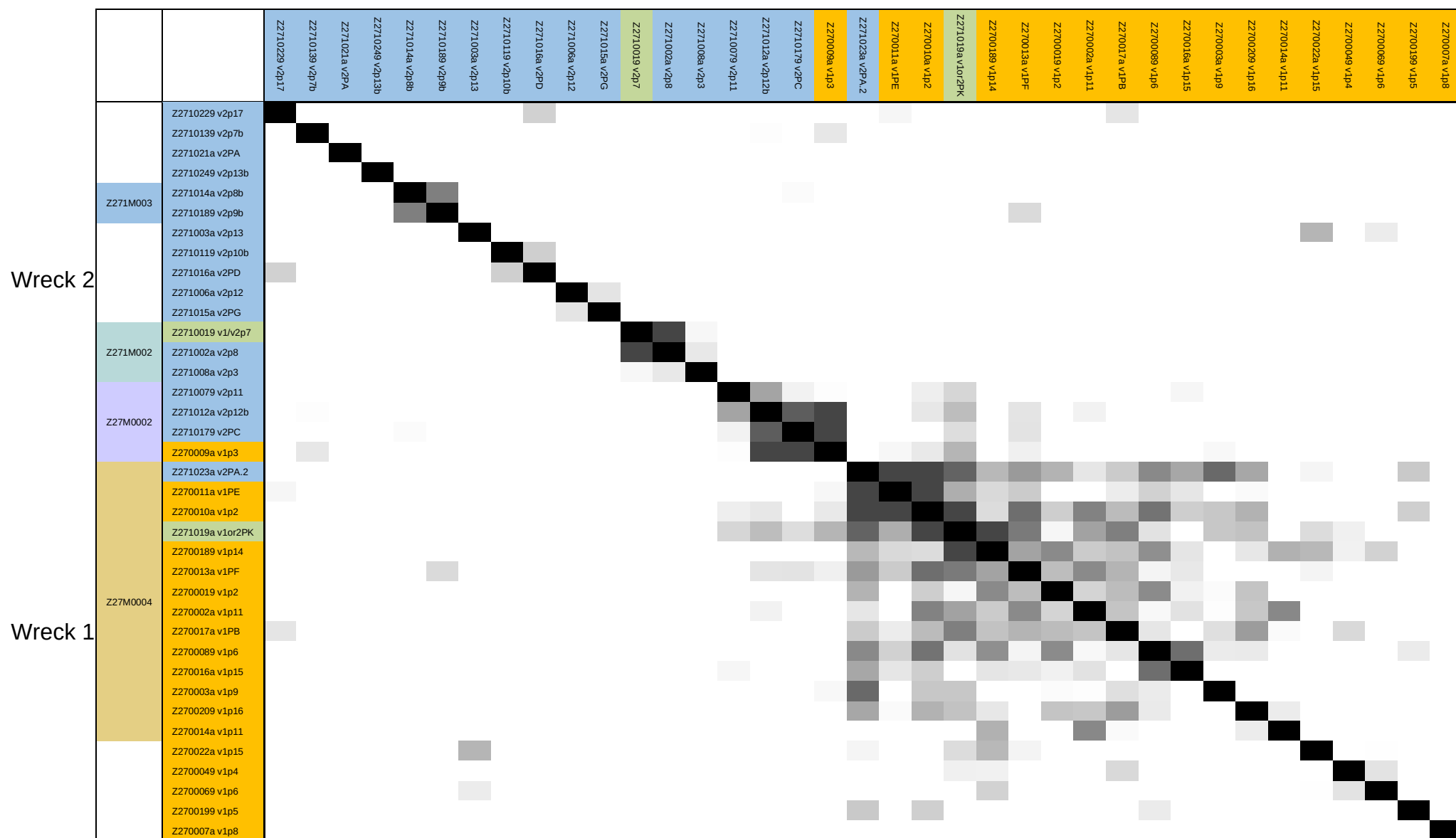


Fig. 1. Vaxholm, Stockholm, The chronological position of the dated samples from both wrecks. The bars, that represent the span of the tree-ring curve from each sample, are coloured according to the correlation group to which they belong.



Provenance

The correlation (*t*-values) between the tree-ring curves from all the dated samples from the two wrecks with each other is illustrated in table 1. A group of samples can be seen, consisting predominantly of samples from wreck 1 (orange), but two additional samples (Z271023a v2PA.2 (one of two samples in a single bag) and Z271019a v1or2PK) are assigned to this group. An average for the group is made (Z27M0004) of 187 years in length.

The correlations between this average and a range of site and master chronologies for Northern Europe are illustrated in fig. 2 and shown in table 2. The highest correlations are appearing with site and master chronologies from Lübeck and its hinterland.

A second group is identified, consisting of just four samples, three from wreck 2 and one from wreck 1, and this group is highlighted with lilac in table 1. An average (Z27M0002) of this group is 147 years in length. The correlations between this average and a range of site and master chronologies for Northern Europe are illustrated in fig. 3 and shown in table 3. This group is correlating best with north-eastern German datasets and with a dataset from Copenhagen which has been shown to derive from north-eastern German oak imports to Denmark.

A third group identified includes three samples, all probably from wreck 2. The average of this (Z271M002, highlighted with teal in table 1) is 192 years long. This group is correlating best with tree-ring datasets from the *Vasa* ship, some of whose timbers came from east Sweden (Cederlund 1966, Hocker 2011, Daly 2021) (table 4).

A fourth group consists of just two samples from wreck 2. Its average (Z271M003) is 120 years long. This group is correlating best with north-eastern German datasets and with a dataset from Copenhagen which has been shown to derive from north-eastern German oak imports to Denmark (table 5).

All the remaining dated samples are dating independently, and these correlations are presented in tables 6 to 9 below. The highest correlations are with south Scandinavia and northern Germany, probably representing forest resources in the same general region as the main groups described above. Two timbers display similar correlations to the Z271M002 group (wreck 2, teal, table 4) in that these are dating with a range of datasets derived from *Vasa* (table 7).

Summing up

The results of the dendrochronology of these two wrecks indicate that they were both built of oaks from sources around the territories of the southwest Baltic Sea, wreck 1 around AD 1646-47 and wreck 2 from 1647-57. Both ships are made from oaks that grew in the region around the southwest Baltic Sea, but wreck 2 has eastern Swedish oak in her construction also. The timber used to build wreck 1 display a relatively homogeneous material, suggesting that the ship was built from timber from a single region. In contrast, the timbers from wreck 2 are much more heterogeneous, indicating a more diverse timber source was utilised for her.

For both ships it might be noted that timber as a raw building material was transported across Northern Europe not least for ship building, in the 17th century. Even in Stockholm where the forest resource of the hinterland was in abundance, planks were shipped to the city for building ships, as the historical records and the dendrochronological evidence for *Vasa* is demonstrating (Cederlund 1966, Hocker 2011, Daly 2021). Shipment of large irregularly shaped compass timber on the other hand seems rarer, but cannot be ruled out.

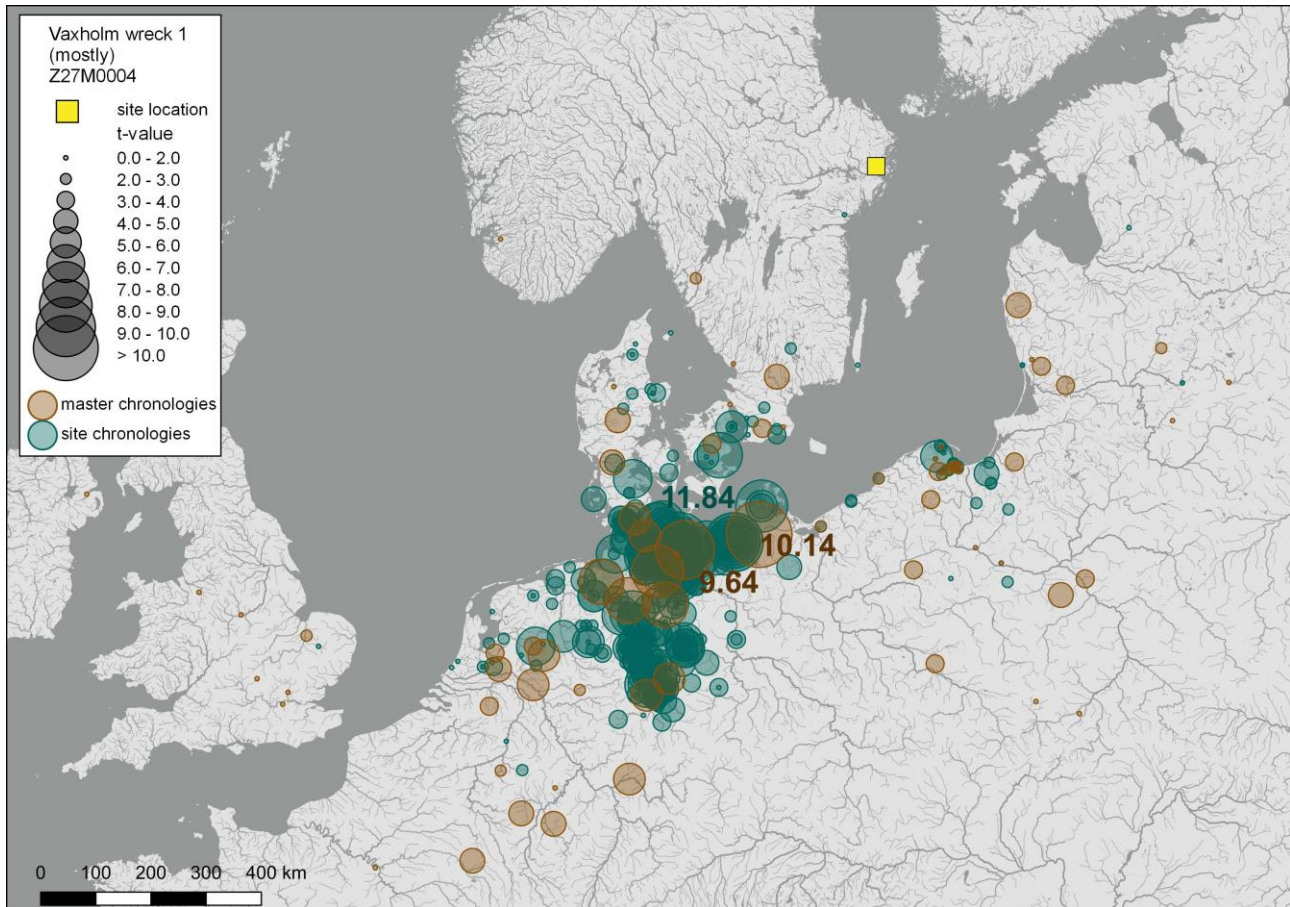


Fig. 2. Vaxholm, Stockholm. Result of the correlation between the and diverse site and master chronologies. Map of the correlation between the average Z27M0004 chiefly consisting of samples from wreck 1 and master and site chronologies for oak for Northern Europe. The correlation statistic used is Student's t -test (Student 1908) where the tree-ring data is normalised according to Baillie & Pilcher (1973). The circle on the map is sized according to the t -value. The underlying tree-ring dataset is described in Daly (2007) plus additions. The background map is from Natural Earth. Free vector and raster map data @ naturalearthdata.com. Natural Earth (public domain): <http://www.naturalearthdata.com>. The river data is from Lehner and Grill (2013, www.hydrosheds.org, accessed 3rd March 2020). The map is generated using QGIS.org, 2021. QGIS Geographic Information System. QGIS Association. <http://www.qgis.org>

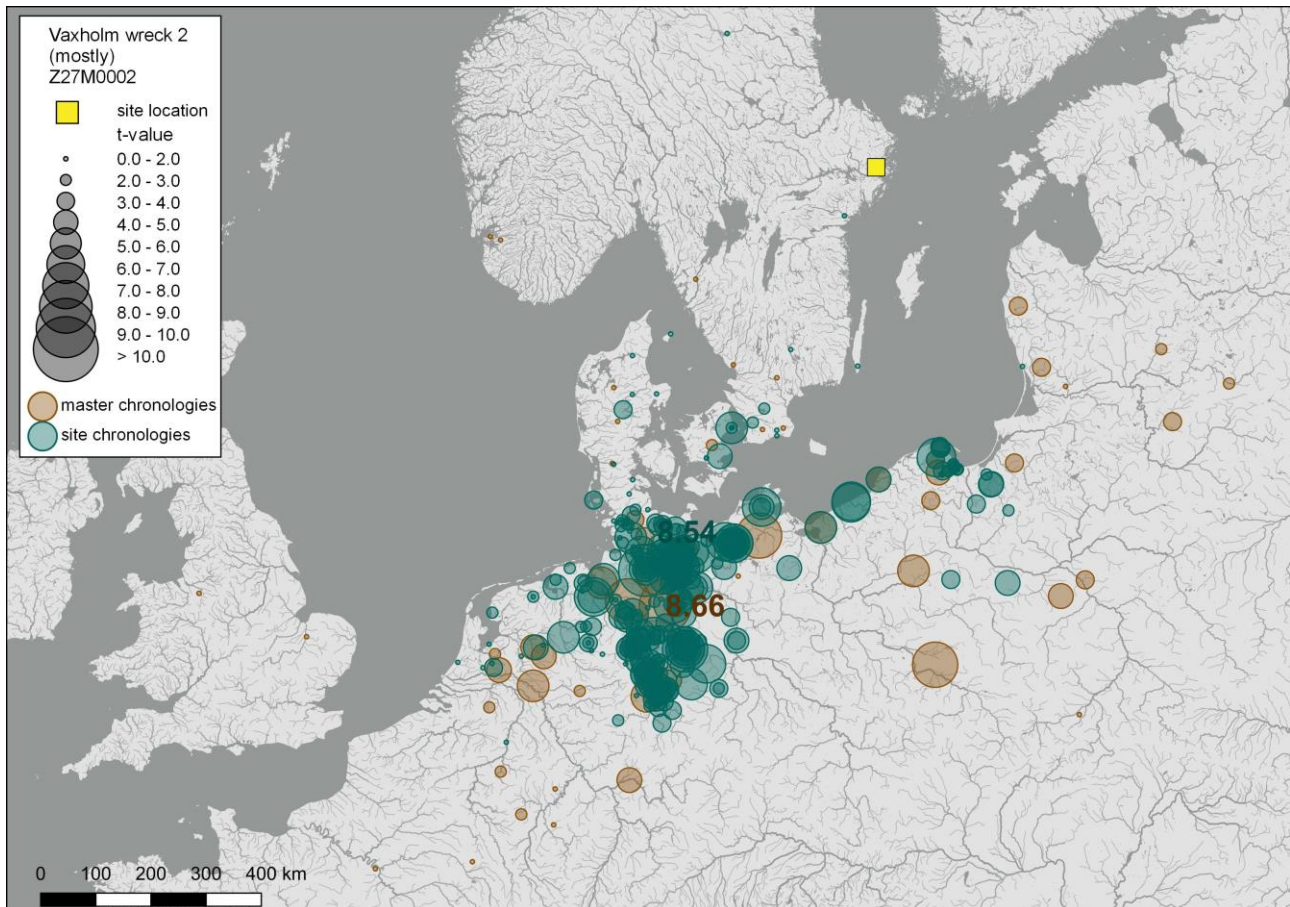


Fig. 3. Vaxholm, Stockholm. Result of the correlation between the and diverse site and master chronologies. Map of the correlation between the average Z27M0002 chiefly consisting of samples from wreck 2 and master and site chronologies for oak for Northern Europe. The correlation statistic used is Student's *t*-test (Student 1908) where the tree-ring data is normalised according to Baillie & Pilcher (1973). The circle on the map is sized according to the *t*-value. The underlying tree-ring dataset is described in Daly (2007) plus additions. The background map is from Natural Earth. Free vector and raster map data @ [naturalearthdata.com](http://www.naturalearthdata.com). Natural Earth (public domain): <http://www.naturalearthdata.com>. The river data is from Lehner and Grill (2013, www.hydrosheds.org, accessed 3rd March 2020). The map is generated using QGIS.org, 2021. QGIS Geographic Information System. QGIS Association. <http://www.qgis.org>

Methodology

Measuring and analysis of the material is carried out using the program "DENDRO" (Tyers, 1997) in which "CROS" (Baillie & Pilcher, 1973), for the calculation of the *t*-value ("t-test"), is embedded. To estimate the felling dates of the oaks two different sapwood averages are used. Several calculations of the average sapwood in oaks in different regions in Northern Europe have been published. For the majority of the dated samples here an estimate for Northern Germany (ca. 20 sapwood years (-5+10) (Hollstein 1980)) is used. As the provenance of some samples from Wreck 2 points towards Eastern Sweden, I have here chosen to use a combination of the estimate for Northern Germany and for Norway (c. 15 sapwood years (-8+6)) (Christensen & Havemann 1998). In the analysis a wide range of master and site chronologies for Northern Europe are consulted.

Filenames	-	-	Wreck 1 (mostly) Z27M0004	
-	start	dates	AD 1460	
-	dates	end	AD 1646	
Master and site chronologies				
H11J9M01	AD 1506	AD 1632	11.84	HL Engelswisch 24 4 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
HO32VM02	AD 1474	AD 1672	11.21	Zarrentin Kirche 18 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
DM100006end	AD 1330	AD 1650	10.14	Lübeck (Hamburg Uni)
E_German	AD 1343	AD 1968	10.14	East Germany Climate project sites 339 timbers (Daly unpubl)
G3703Z03	AD 1485	AD 1618	9.76	Buxtehude 6 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
DM100008	AD 457	AD 1723	9.64	Lübeck (Hamburg Uni)
GO10TZ01	AD 1493	AD 1731	9.34	Güstrow 7 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
HO157M01	AD 1503	AD 1631	9.17	Rehna Deutsches Haus 4 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
GO111Z01	AD 1501	AD 1665	9.08	Güstrow 3 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
GO113Z01	AD 1529	AD 1678	8.86	Güstrow 3 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
DM100007	AD 1080	AD 1967	8.55	Hamburg (Hamburg Uni)
H111MM01	AD 1458	AD 1605	8.40	Lauenburg Elbstras 14 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
GO11QZ01	AD 1543	AD 1719	8.21	Stralsund 3 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
HO14ZM01	AD 1387	AD 1661	8.15	Gadebusch Schloss 17 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
GO10GZ01	AD 1536	AD 1658	8.07	Güstrow 4 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
GO10ZZ01	AD 1470	AD 1677	7.94	Güstrow 7 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
HO14ZF01	AD 1387	AD 1661	7.85	Gadebusch Schloss 17 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
DM200005	AD 915	AD 1873	7.81	Niedersachsen Nord (Göttingen Uni)
H118QM01	AD 1427	AD 1600	7.75	Lauenb. Elbstr. 29 7 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
G361CZ01	AD 1535	AD 1708	7.73	Holto 5 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
G311RZ02	AD 1484	AD 1750	7.58	Helmarshausen 14 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
DM200006	AD 914	AD 1873	7.55	Lüneburger Heide (Göttingen Uni)
H129JM01	AD 1449	AD 1616	7.55	Jersbek 9 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
DM200001	AD 1082	AD 1972	7.43	Nieders. Kuestenraum (Göttingen Uni)
H113UM01	AD 1524	AD 1683	7.39	Fitzen Dorfstr.4 5 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H118TM01	AD 1404	AD 1605	7.36	Suelfeld Kirche 14 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
2146M00X	AD 1485	AD 1705	7.35	Rosendal 3 timbers (Daly 2001b)
H115SM01	AD 1542	AD 1695	7.30	Moelln Hauptstr. 1 10 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11HBM01	AD 1474	AD 1574	7.27	HL Schwoenenkenquers. 4 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11ASM02	AD 1441	AD 1669	7.19	Kirchbarkau Kirche 2 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H1111M01	AD 1478	AD 1630	7.19	HL-Engelsgr.47 2 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
germ6	AD 1376	AD 1972	7.12	Oldenburg 138 timber (Eckstein ITRDB)
H1178M01	AD 1397	AD 1624	7.03	Preetz Thiemenhaus Klosterhof 19 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
Chronologies from ships and barrels				
Z0442M03	AD 1412	AD 1628	8.39	Kanonvraet Fehmern 17 timbers (Daly 2013b)
Z212006&9 st	AD 1476	AD 1556	7.72	Jasmund 7 Rügen 6&9 same tree (Daly 2017a)
Z1815M01	AD 1471	AD 1644	7.69	Ålborg Kirkestræde 6 A57 Tønde2 latrine 4 timbers (Daly & Nielsen 2016)
SCW1327_31_34	AD 1488	AD 1628	7.67	Swash Channel Wreck 2 timbers (Nayling pers comm)
bauM002	AD 1519	AD 1669	6.15	Ventjager ship (van Daalen & van der Beek 2003)

Table 2. Vaxholm, Stockholm, wreck 1. Result of the correlation between the average Z27M0004 and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high *t*-values.

Filenames	-	-	Wreck 2 (mostly) Z27M0002	
-	start	dates	AD 1489	
-	dates	end	AD 1635	
Master and site chronologies				
B027oak F g...	AD 1528	AD 1753	10.13	Gammel Strand Copenhagen oak F green 1750s 20 timbers (Daly 2016c)
DM200006	AD 914	AD 1873	8.66	Lüneburger Heide (Göttingen Uni)
G3710Z01	AD 1508	AD 1694	8.54	Near Jork Hamburg 4 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
G340VZ02	AD 1482	AD 1692	7.61	Wolfenbüttel 10 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
DM200005	AD 915	AD 1873	7.60	Niedersachsen Nord (Göttingen Uni)
E_German	AD 1343	AD 1968	7.53	East Germany Climate project sites 339 timbers (Daly unpubl)
B027oak F g...	AD 1529	AD 1754	7.17	Gammel Strand Copenhagen oak F green main 21 timbers (Daly 2016c)
DM100007	AD 1080	AD 1967	7.04	Hamburg (Hamburg Uni)
POL_DSLA	AD 1319	AD 1994	7.04	SW Poland Dolny Slask (M Krapiec pers comm)
G341AZ02	AD 1525	AD 1728	6.85	Wolfenbüttel 13 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
GO10ZZ01	AD 1470	AD 1677	6.53	Güstrow 7 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
GO113Z01	AD 1529	AD 1678	6.49	Güstrow 3 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
H113UM01	AD 1524	AD 1683	6.39	Fitzen Dorfstr.4 5 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
G352YZ01	AD 1509	AD 1699	6.38	Dreilingen 3 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
B027oak F g...	AD 1529	AD 1753	6.36	Gammel Strand Copenhagen oak F green gr2 10 timbers (Daly 2016c)
G341DZ01	AD 1543	AD 1629	6.32	Braunschweig 4 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
GO10QZ01	AD 1550	AD 1652	6.30	Güstrow 2 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
G330GZ03	AD 1595	AD 1669	6.27	Bückeburg 2 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
G372FZ01	AD 1549	AD 1676	6.22	Oldenburg 3 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
PP137M01	AD 1538	AD 1721	6.20	PL Luzino Gruener 7 timbers (Wazny pers comm revised Daly 2007)
G342FZ01	AD 1434	AD 1622	6.17	Wolfenbüttel 2 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
GO11QZ01	AD 1543	AD 1719	6.12	Stralsund 3 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
HO155M01	AD 1559	AD 1704	6.12	Buetzow Lange Str. 7 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
HO14ZM01	AD 1387	AD 1661	6.08	Gadebusch Schloss 17 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
GO607Z01	AD 1547	AD 1697	6.07	Halberstadt 2 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
P676002m	AD 1509	AD 1664	6.06	Poland Kolobrzeg (Wazny pers comm)
B027oak F g...	AD 1508	AD 1753	6.05	Gammel Strand Copenhagen oak F green 1750s 20 timbers (Daly 2016c)
HO14ZF01	AD 1387	AD 1661	6.01	Gadebusch Schloss 17 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
Chronologies from ships and barrels				
Z213M002	AD 1489	AD 1692	8.75	Munchgut FPL63 main group 8 timbers (Daly 2017b)
JEvM001	AD 1467	AD 1675	6.76	Jeanne-Elisabeth ship 5 timbers (Guibal pers comm)
bauM002	AD 1519	AD 1669	6.12	Ventjager ship (van Daalen & van der Beek 2003)
Z116M001	AD 1522	AD 1656	5.99	Copenhagen barrel head stray find weak group 3 timbers (Daly unpubl)
Z27M0004	AD 1460	AD 1646	5.63	Vaxholm Vrak 1 mostly 14 timbers (Daly this report)
Z146M003	AD 1517	AD 1699	5.62	Raasepori Jussarö Finland 7 timbers (Daly 2015)
cuxcargo	AD 1426	AD 1622	5.61	Brünbüttel Ship Cuxhaven cargo 64 timbers (Daly 2014)

Table 3. Vaxholm, Stockholm, wreck 2. Result of the correlation between the average Z27M0002 and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high *t*-values.

Filenames	-	-	Wreck 2 3 samples Z271M002	
-	start	dates	AD 1418	
-	dates	end	AD 1609	
Master and site chronologies				
ZP8PYLC4	AD 1300	AD 1509	5.25	Vilnius Castle pine 18 timbers (Puckiene pers comm)
H011005a	AD 1484	AD 1555	7.06	Aalborg Algade Tiendeladen hus tap x79 (Daly 2016a)
Chronologies from ships and barrels				
Z0923M01	AD 1404	AD 1623	5.47	Vasa group 1 63 timbers (Daly 2021)
H025078-85 st	AD 1489	AD 1616	5.11	Vingårdsgade A1716 eight staves same tree (Daly & Daly 2019)
Single tree-ring series				
Z092236a	AD 1502	AD 1625	7.70	Vasa D137 frame GP16 NB ps mid of three (Daly 2021)
Z092329a	AD 1490	AD 1613	6.98	Vasa c32 HS BB futtock (Daly 2021)
Z0921179	AD 1470	AD 1593	6.51	Vasa outer hull plank GP20 D15 upper right (Daly 2021)
Z092309a	AD 1471	AD 1610	6.15	Vasa c11 HS CL floor (Daly 2021)
Z092166c	AD 1487	AD 1607	5.93	Vasa D67 sill GP18 ÖB ps (Daly 2021)
Z092144a	AD 1476	AD 1568	5.71	Vasa D45 sill ÖB ps GP4 (Daly 2021)
Z092182a	AD 1497	AD 1620	5.67	Vasa D83 frame GP17 ÖB sb forward of 2 (Daly 2021)
Z092323a	AD 1440	AD 1588	5.20	Vasa c25 HS BB beam 19 (Daly 2021)
Z092131&142 st	AD 1488	AD 1609	5.18	Vasa d30 d43 131 142 sills same tree (Daly 2021)
Z092178a	AD 1478	AD 1591	5.13	Vasa D79 sill GP21 ÖB sb (Daly 2021)
Z092332a	AD 1479	AD 1612	5.12	Vasa c35 TD BB deck clamp (Daly 2021)
Z092139&144...	AD 1476	AD 1607	5.07	Vasa D40 d45 d67 sills same tree (Daly 2021)

Table 4. Vaxholm, Stockholm, wreck 2. Result of the correlation between the average Z271M002 and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high *t*-values.

Filenames	-	-	Wreck 2 2 samples Z271M003	
-	start	dates	AD 1514	
-	dates	end	AD 1633	
Master and site chronologies				
G341AZ02	AD 1525	AD 1728	6.12	Wolfenbüttel 13 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
B027oak F g...	AD 1529	AD 1753	5.40	Gammel Strand Copenhagen oak F green gr2 10 timbers (Daly 2016c)
G360BZ01	AD 1441	AD 1660	5.18	Bokeloh 9 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
G360IZ02	AD 1599	AD 1658	5.13	Nordholz 3 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
G3412Z01	AD 1484	AD 1627	5.04	Wunstorf 6 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
DM200006	AD 914	AD 1873	5.01	Lüneburger Heide (Göttingen Uni)
DM200005	AD 915	AD 1873	4.87	Niedersachsen Nord (Göttingen Uni)
DM200003	AD 1004	AD 1970	4.86	Weserbergland (Göttingen Uni)
B027oak F g...	AD 1529	AD 1754	4.83	Gammel Strand Copenhagen oak F green main 21 timbers (Daly 2016c)
HO12IM01	AD 1534	AD 1613	4.82	Roduchelsdorf 4 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
DM200004	30 BC	AD 1960	4.80	G Weser (Göttingen Uni)
Chronologies from ships and barrels				
Z146M001	AD 1560	AD 1699	5.59	Raasepori Jussarö Finland planks 4 timbers (Daly 2015)
Z213M002	AD 1489	AD 1692	5.50	Munchgut FPL63 main group 8 timbers (Daly 2017b)
5394002a	AD 1498	AD 1661	4.36	Bernardus van Schijndel The schoolmaster board I (Klein RKD)
baub6661	AD 1543	AD 1639	4.33	Ventjager (van Daalen & van der Beek 2003)
Z093M001	AD 1420	AD 1614	4.26	Vasa barrels 7 timbers (Daly 2013a)

Table 5. Vaxholm, Stockholm, wreck 2. Result of the correlation between the average Z271M003 and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high *t*-values.

Filenames	-	-	Z2700049 v1p4	Z2700069 v1p6	Z270007a v1p8	Z2700199 v1p5	Z270022a v1p15	
-	start	Dates	AD 1501	AD 1482	AD 1429	AD 1522	AD1483	
-	dates	End	AD 1598	AD 1573	AD 1531	AD 1621	AD1556	
Master and site chronologies								
HO14ZF01	AD 1387	AD 1661	4.40	4.63	7.80	3.88	4.60	Gadebusch Schloss 17 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
E_German	AD 1343	AD 1968	5.70	5.99	7.73	3.56	4.87	East Germany Climate project sites 339 timbers (Daly unpubl)
H11IXM01	AD 1394	AD 1539	\	3.65	7.35	\	4.47	HL Tuenkenhagen 11 6 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
HO14ZM01	AD 1387	AD 1661	4.87	5.54	6.78	3.99	5.49	Gadebusch Schloss 17 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H1178M01	AD 1397	AD 1624	3.30	4.34	6.63	4.09	6.91	Preetz Thiemenhaus + Klosterhof 19 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H1156M01	AD 1439	AD 1619	-	4.57	6.59	4.25	5.93	Toenningstedt am D 5 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11KLM01	AD 1385	AD 1589	4.11	5.90	6.46	-	6.14	HL Mengstr. 44 18 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
HO12KM01	AD 1446	AD 1536	\	3.23	6.34	\	4.87	Klockschorf Brink 2 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
GO103Z01	AD 1455	AD 1589	4.17	3.40	6.25	-	3.85	Güstrow 5 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
H11H6M01	AD 1391	AD 1544	\	4.57	6.25	\	6.08	HL Gr.Petersgrube 18 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H1121M01	AD 1448	AD 1580	-	3.03	6.18	-	3.87	Neustadt Brodau 7 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H116AM02	AD 1394	AD 1575	-	5.67	6.14	-	6.39	Kl. Nuetschau Herr 16 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
ntwe1357	AD 1357	AD 1724	-	3.51	6.07	-	3.88	NL Twente. (D.de Vries unpubl)
H11JUM01	AD 1441	AD 1534	\	4.13	6.00	\	3.79	HL Kl. Burgstr. 20 4 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11GSM01	AD 1397	AD 1543	\	4.79	5.89	\	6.56	HL Engelsgrube 31 8 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
DM100008	AD 457	AD 1723	4.59	5.34	5.69	4.36	5.62	Lübeck (Hamburg Uni)
DM100001	AD 1310	AD 1968	-	3.80	5.65	-	3.38	Schleswig-Holstein (Hamburg Uni)
GO10RZ01	AD 1416	AD 1615	-	3.96	5.58	-	-	Güstrow 3 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
H11EGM01	AD 1391	AD 1658	4.00	7.21	5.32	3.13	4.23	Ahrensburg Schloss 7 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H112SM01	AD 1423	AD 1588	-	4.33	5.30	-	-	Linau Hauptstr. 35 3 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
G3719Z01	AD 1393	AD 1613	3.47	5.61	5.27	3.27	-	Jork 6 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
H111MM01	AD 1458	AD 1605	3.89	3.63	5.22	4.06	3.58	Lauenburg Elbstras 14 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H1177M01	AD 1424	AD 1585	3.83	4.15	5.22	-	5.78	Preetz Klosterh. 19. 8 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
DM200005	AD 915	AD 1873	3.60	3.99	5.21	-	3.04	Niedersachsen Nord (Göttingen Uni)
GO10EZ01	AD 1451	AD 1591	4.05	4.82	5.21	-	3.03	Güstrow 5 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
H11GPM01	AD 1423	AD 1571	3.00	4.54	5.21	-	5.22	HL Wahnstr. 33 10 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
HO12CM01	AD 1468	AD 1586	-	5.18	5.17	-	3.97	Granzin Untr. Dorfstr. 4 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
GO10HZ01	AD 1428	AD 1582	4.94	6.99	3.50	-	4.13	Güstrow 4 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
DM100007	AD 1080	AD 1967	6.43	6.08	4.64	4.10	4.91	Hamburg (Hamburg Uni)
H118TM01	AD 1404	AD 1605	4.58	5.98	4.39	3.07	5.32	Suelfeld Kirche 14 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
PP144M02	AD 1435	AD 1596	-	5.49	-	-	3.40	PL Kartuzy Klosterkirche 2 timbers (Wazny pers comm revised Daly 2007)
PP121M01	AD 1373	AD 1637	-	5.29	3.51	-	-	PL Oliwa Kathedrale 31 timbers (Wazny pers comm revised Daly 2007)
H137TM01	AD 1472	AD 1610	-	5.19	-	-	-	Bargen Eiderstr. 13. 5 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H110LM01	AD 1491	AD 1638	5.11	5.18	\	-	-	Reinbek Stormarn 2 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
GO10TZ01	AD 1493	AD 1731	5.25	4.02	\	-	3.36	Güstrow 7 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
HO12IM01	AD 1534	AD 1613	3.01	\	\	6.80	\	Roduchelsdorf 4 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
Chronologies from ships and barrels								
Z093M001	AD 1420	AD 1614	-	3.94	8.29	-	4.71	Vasa barrels 7 timbers (Daly 2013a)
00651m09	AD 1410	AD 1575	-	-	5.69	-	3.11	Copenhagen wreck B&W1 39 41 2 timbers (Daly 2007)
Z264M002	AD 1376	AD 1537	\	-	5.65	\	-	Näckström 7 timbers (Daly forthcoming)
Z1080M01 ship1	AD 1402	AD 1571	-	5.55	5.43	-	5.08	Brünsbüttel Ship Cuxhaven ship gr1 3 timbers (Daly 2014)
Z212006&9	AD 1476	AD 1556	4.40	6.24	4.22	\	4.60	Jasmund 7 Rügen 6&9 same tree (Daly 2017a)
Z043M002	AD 1394	AD 1589	3.13	5.03	4.55	-	5.29	FPL 77 4AM shipwreck Germany 3 timbers (Daly 2009)
Z0442M03	AD 1412	AD 1628	4.69	4.69	4.49	5.28	5.21	MAJ 2599 Kanonvrage Fehmarn 17 timbers (Daly 2013b)

Table 6. Vaxholm, Stockholm, wreck 1. Result of the correlation between the tree-ring curves from samples v1p4 (Z2700049), v1p6 (Z2700069), v1p8 (Z270007a), v1p5 (Z2700199) & v1p15 (Z270022a) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high *t*-values.

Filenames	-	-	Z2710119 v2p10b	Z271016a v2PD	
-	start	dates	AD 1397	AD 1453	
-	dates	end	AD 1638	AD 1606	
Master and site chronologies					
G373GZ01	AD 1348	AD 1511	5.65	-	Oldenburg 2 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
JUTLAND6	AD 846	AD 1793	5.58	4.24	Jutland 452 timbers (Daly unpubl)
ZEALAND	AD 452	AD 1770	5.44	4.37	Sjælland Denmark 249 timbers (Daly unpubl)
nlzuidmm	AD 427	AD 1752	5.38	-	South Netherlands (Jansma 1995)
2121M002	AD 1052	AD 1596	5.12	4.21	Suså Næstved all posts (Daly 2001c)
GBM00008	AD 440	AD 1742	4.99	-	Northern England/Wales (Sheffield Uni)
Oegstgeest	AD 1455	AD 1650	4.95	-	Oegstgeest House Endegeer Roof Timbers (ITRDB Jansma)
ntwe1357	AD 1357	AD 1724	4.71	-	NL Twente. (D.de Vries unpubl)
CD60NZ01	AD 1377	AD 1576	3.59	4.89	Skaføgård 12 timbers (Nationalmuseet revised Daly 2007)
81272M01	AD 935	AD 1541	3.24	5.80	Aalborg Boulevarden (Daly 2001a)
B027oak B p...	AD 1248	AD 1532	-	5.45	Gammel Strand Copenhagen B purple 21 timbers (Daly 2016c)
ZEALAND9	AD 452	AD 1997	4.62	4.42	Sjælland Denmark 476 timbers (Daly unpubl)
Chronologies from ships and barrels					
Z092253a	AD 1527	AD 1608	5.99	-	Vasa D154 small beam w gulley NB (Daly 2021)
bauM001	AD 1444	AD 1671	5.65	-	Ventjager ship (van Daalen & van der Beek 2003)
Z0923M01	AD 1404	AD 1623	5.49	4.61	Vasa group 1 63 timbers (Daly 2021)
Z092316a	AD 1518	AD 1622	5.00	-	Vasa c18 HS SB lower quarter knee (Daly 2021)
Z092315a	AD 1529	AD 1609	4.79	-	Vasa c17 HS BB vertical quarter knee (Daly 2021)
Z207001c	AD 1505	AD 1609	4.16	5.01	Stockholm Skeppsholmen p21 T6 bottenstock (Daly 2018a)
WSshipsM01	AD 1352	AD 1636	3.83	5.07	West Swedish ships 29 timbers (Daly unpubl)
Z092226b	AD 1542	AD 1597	3.49	5.20	Vasa D127 frame GP6 NB ps midaft of four (Daly 2021)
Z092236a	AD 1502	AD 1625	3.35	5.33	Vasa D137 frame GP16 NB ps mid of three (Daly 2021)
Z0921949	AD 1405	AD 1605	-	6.12	Vasa D95 frame GP5 ÖB sb mid of 3 (Daly 2021)
Z207M004 oak	AD 1413	AD 1613	-	5.50	Stockholm Skeppsholmen wreck 11 timbers (Daly 2018a)
Z092194b	AD 1509	AD 1605	-	5.35	Vasa D95 frame GP5 ÖB sb mid of 3 (Daly 2021)
Z173M001	AD 1354	AD 1547	-	5.16	Bispevika 7 ship Oslo B3B7 2 timbers (Daly 2016b)
Z0923M02	AD 1330	AD 1625	-	5.15	Vasa group 2 strong 47 timbers (Daly 2021)
Z226013a	AD 1468	AD 1546	-	5.06	Køge ship KNV804 x166 D76 (Daly 2019)
Z207M002	AD 1413	AD 1613	-	4.94	Stockholm Skeppsholmen wreck 9 timbers (Daly 2018a)
Z231M001	AD 1420	AD 1585	-	4.85	Resö Bohuslän 2 timbers (Daly 2018c)

Table 7. Vaxholm, Stockholm, wreck 2. Result of the correlation between the tree-ring curves from samples v2p10b (Z2710119) & v2PD (Z271016a) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high *t*-values.

Filenames	-	-	Z271003a v2p13	Z271021a v2PA	
-	start	dates	AD 1460	AD 1422	
-	dates	end	AD 1553	AD 1588	
Master and site chronologies					
DM100008	AD 457	AD 1723	8.93	4.44	Lübeck (Hamburg Uni)
H11H6M01	AD 1391	AD 1544	8.92	5.43	HL Gr.Petersgrube 18 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11ISM01	AD 1389	AD 1563	8.42	4.35	HL Alfstrasse 38 9 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11K2M02	AD 1399	AD 1549	8.35	5.32	HL Koenigstr 11 13 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11HJM01	AD 1423	AD 1547	8.35	-	HL Hundestr. 71 12 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11KLM01	AD 1385	AD 1589	8.31	4.93	HL Mengstr. 44 18 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11IWM01	AD 1389	AD 1571	8.13	4.16	HL Gr.Petersgrube 29 15 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11JEM01	AD 1431	AD 1578	8.02	4.34	HL Wakenitzmauer 204 5 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11HWM01	AD 1412	AD 1571	7.81	3.49	HL Grosse Petersgrub 16 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H112MM03	AD 1416	AD 1549	7.54	3.79	Moelln Hauptstr 10 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11GPM01	AD 1423	AD 1571	7.47	-	HL Walmstr. 33 10 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H1149M01	AD 1432	AD 1600	7.35	4.19	Klein Grönau 9 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H110GM01	AD 1386	AD 1511	7.34	3.34	Behlendorf Seestr 10 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11HHM01	AD 1379	AD 1531	7.12	4.01	HL Langer Lohberg 47 14 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H116AM02	AD 1394	AD 1575	7.05	3.52	Kl. Nuetschau Herr 16 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H1178M01	AD 1397	AD 1624	7.02	4.18	Preetz Thiemenhaus + Klosterhof 19 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11GSM01	AD 1397	AD 1543	6.81	4.79	HL Engelsgrube 31 8 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H1134M01	AD 1393	AD 1520	6.80	-	Behlendorf Seestras 8 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H1177M01	AD 1424	AD 1585	6.74	3.93	Preetz Klosterh. 19. 8 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H200KM01	AD 1414	AD 1610	6.58	5.97	hbg. Grabung 6 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11ESM01	AD 1399	AD 1521	6.55	3.56	Marienwohld Muehle 3 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H112TM01	AD 1379	AD 1610	6.55	3.46	Schiphorst Hauptstr 4 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H115BM01	AD 1461	AD 1553	6.54	-	Sierksrade 2 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H115CM01	AD 1452	AD 1674	6.49	3.96	Preetz Markt 24 9 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11GIM01	AD 1387	AD 1556	6.49	-	HL Burgtor/Zoellnerh 4 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H115YF01	AD 1433	AD 1649	6.25	3.11	Moelln Marktstr. + Hauptfs. 11 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
HO122M01	AD 1394	AD 1570	6.25	-	Thandorf Dorfstr. 3 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H111MM01	AD 1458	AD 1605	6.14	4.09	Lauenburg Elbstras 14 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H200OM01	AD 1399	AD 1552	6.11	4.14	Hbg. Reimerstwierte 3 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H12BVM01	AD 1454	AD 1557	6.08	3.29	Hohenhorst Wildkoppe 2 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
E_German	AD 1343	AD 1968	5.96	6.01	East Germany Climate project sites 339 timbers (Daly unpubl)
DM100007	AD 1080	AD 1967	5.91	5.26	Hamburg (Hamburg Uni)
H115KM02	AD 1455	AD 1606	5.73	5.91	Lauenbg. Hohler Weg 6 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H11IXM01	AD 1394	AD 1539	5.62	5.73	HL Tuenkenhagen 11 6 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
G370WZ01	AD 1423	AD 1556	3.35	6.25	Jork 2 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
DM200005	AD 915	AD 1873	5.26	6.18	Niedersachsen Nord (Göttingen Uni)
H112MM02	AD 1414	AD 1548	-	6.11	Moelln Hauptstr 4 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
G350QZ01	AD 1353	AD 1584	4.15	5.90	Soltau 7 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
H112RM01	AD 1411	AD 1515	4.87	5.79	Hornbek Kr. Lauenbur 9 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H128GM01	AD 1363	AD 1647	3.66	5.79	Bad Bramstedt 21 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
DM200001	AD 1082	AD 1972	4.77	5.78	Nieders. Kuestenraum (Göttingen Uni)
G330QZ01	AD 1362	AD 1598	4.93	5.68	Rinteln 20 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
TWWFMD01	AD 1216	AD 1660	4.13	5.52	NL Twente/Westfalen 51 trees (Dominguez Delmas unpubl)
HO14ZM01	AD 1387	AD 1661	5.45	5.28	Gadebusch Schloss 17 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
G350ZZ01	AD 1401	AD 1574	5.26	5.26	Lüneburg 17 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
Chronologies from ships and barrels					
Z1080M01 ship1	AD 1402	AD 1571	9.49	3.98	Brünsbüttel Ship Cuxhaven ship gr1 3 timbers (Daly 2014)
Z043M002	AD 1394	AD 1589	8.87	-	FPL 77 4AM shipwreck Germany 3 timbers (Daly 2009)
Z1813M01	AD 1473	AD 1565	8.33	4.03	Kirkestræde 6 A37 Tønde2 latrine 4 timbers (Daly & Nielsen 2016)
Z0442M01	AD 1412	AD 1625	7.06	-	Kanonvræget Fehmern 11 timbers (Daly 2013b)
Z093M001	AD 1420	AD 1614	6.94	4.33	Vasa barrels 7 timbers (Daly 2013a)
Z212M003	AD 1398	AD 1535	6.38	-	Jasmund 7 Rügen staves 2 timbers (Daly 2017a)
005400m1	AD 1368	AD 1592	5.83	4.43	Bredfjed skib all samples (Bartholin pers comm)
00651m07lubeck	AD 1386	AD 1586	5.50	-	B&W Grund Copenhagen wreck 1 2 timbers Lübeck (Daly 2007)

Table 8. Vaxholm, Stockholm, wreck 2. Result of the correlation between the tree-ring curves from samples v2p13 (Z271003a) & v2PA (Z271021a) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high t-values.

Filenames	-	-	Z271006a v2p12	Z271014a v2p8b	Z2710249 v2p13b	
-	start	dates	AD 1488	AD 1514	AD 1521	
-	dates	end	AD 1593	AD 1633	AD 1642	
Master and site chronologies						
H011004a	AD 1435	AD 1548	6.04	\	\	Aalborg Algade Tiendeladen hus tap x78 (Daly 2016a)
w380M001	AD 1491	AD 1593	5.50	-	-	Fejøl Stubmølle 2 timbers (Daly unpubl)
G3129Z01	AD 1490	AD 1685	5.09	-	-	Holzminden 9 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
G6B08Z03	AD 1352	AD 1573	4.66	-	-	Oberkaufungen 2 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
F029M001	AD 1505	AD 1681	4.25	3.20	-	Søndergade 44 Horsens 5 timbers (Daly 2010)
2x900001	AD 830	AD 1997	4.16	-	-	Sjælland Denmark 227 timbers (Nationalmuseet)
G6A04Z01	AD 1352	AD 1537	4.11	\	\	Hann.Münden 5 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
SM100003	AD 1135	AD 1711	4.01	-	-	Ystad area (Lund University)
midtjy17	AD 536	AD 1980	3.36	-	4.15	Mid Jutland (Christensen pers comm)
WD400std	AD 400	AD 1975	3.33	-	4.07	SW Germany (Hollstein 1980)
8127M0XX	AD 846	AD 1771	3.09	-	4.24	Aalborg 39 timbers (Daly 2000)
HO34MM01	AD 1562	AD 1735	\	4.42	-	Boitzenb. Klingbergs 10 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
G372JZ01	AD 1565	AD 1720	\	4.07	-	Jork 2 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
HO13AM02	AD 1561	AD 1655	\	4.07	-	Wismar Luebschestr. 10 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
GO10FZ01	AD 1584	AD 1755	\	3.87	-	Güstrow 2 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
H1160M01	AD 1562	AD 1695	\	3.62	-	Moelln Hauptstr.91 9 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
G3206Z03	AD 1547	AD 1725	\	3.53	-	Stadtdendorf 16 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
B027oak F	AD 1529	AD 1753	-	4.73	-	Gammel Strand Copenhagen oak F green gr2 10 timbers (Daly 2016c)
GO11QZ01	AD 1543	AD 1719	-	4.34	4.24	Stralsund 3 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
DM200003	AD 1004	AD 1970	-	4.29	-	Weserbergland (Göttingen Uni)
DM200004	30 BC	AD 1960	-	4.14	-	G Weser (Göttingen Uni)
G341AZ02	AD 1525	AD 1728	-	4.06	-	Wolfenbüttel 13 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
B0030129	AD 1437	AD 1571	-	-	5.24	Vindebrogade prøve 12 (Daly 2003)
SM000005	AD 1274	AD 1974	-	-	4.03	Skåne Blekinge (Lund University)
rheinmain2	AD 440	AD 1787	-	-	3.93	RheinMain2 (Hollstein 1980)
OLUN0020	AD 621	AD 1723	-	-	3.88	Lund Sweden oak (Eggertsson pers comm)
westerwald5	AD 1369	AD 1773	-	-	3.80	Westerwald5 (Hollstein 1980)
maas672m	AD 672	AD 1986	-	-	3.69	Oost Belgie (P. Hoffsummer)
21015M02	AD 1305	AD 1743	-	-	3.66	B&W grund 24 trees (Daly 1997)
Chronologies from ships and barrels						
Z239M002	AD 1441	AD 1581	4.74	-	-	Tunnelvraket Karlskrona 2 timbers (Daly 2018d)
Z027M001	AD 1313	AD 1567	4.62	-	\	Amager Strand 6 planks 6 timbers (Daly 2008)
SE08M002	AD 1462	AD 1634	4.50	-	-	Uddevalla 191 1 SU Trappan 2 timbers (Daly 2018b)
BTV0M002_LS	AD 1419	AD 1603	4.35	-	-	Batavia LS1 group 12 timbers (Daly et al 2021)
bauM001	AD 1444	AD 1671	4.28	3.01	4.18	Ventjager ship (van Daalen & van der Beek 2003)
WSshipsM01	AD 1352	AD 1636	4.13	-	-	West Swedish ships 29 timbers (Daly unpubl)
Z0923M01	AD 1404	AD 1623	4.08	-	3.43	Vasa group 1 63 timbers (Daly 2021)
0067M001	AD 1334	AD 1543	4.07	\	\	Havnegade Copenhagen 5 timbers (Daly 1996)
SE08M003	AD 1348	AD 1634	4.00	-	-	Uddevalla 191 1 SU Trappan 6 timbers (Daly 2018b)
Z146M001	AD 1560	AD 1699	\	4.45	-	Raasepori Jussarö Finland planks 4 timbers (Daly 2015)
Z059002a	AD 1592	AD 1659	\	\	4.75	Klim Strandvraget MAJ 476 x2 bjælkevæger (Daly 2011)
Z213M002	AD 1489	AD 1692	-	4.27	-	Munchgut FPL63 main group 8 timbers (Daly 2017b)
Z116M001	AD 1522	AD 1656	-	4.06	-	Copenhagen barrel head stray find weak group 3 timbers (Daly unpubl)

Table 9. Vaxholm, Stockholm, wreck 2. Result of the correlation between the tree-ring curves from samples v2p12 (Z271006a), v2p8b (Z271014a) & v2p13b (Z2710249) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high *t*-values.

Literature

- Baillie, M.G.L. and Pilcher, J.R., 1973. A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin* 33, 7-14.
- Cederlund, C.O., 1966. *Stockholms skeppsgård 1605-1640. Personalens struktur och organisation*, SSHM internal report.
- Christensen, K. & Havemann, K. 1998. Dendrochronology of oak (*Quercus* sp.) in Norway. *AmSVaria* 32, Stavanger, 59-60.
- Daly, A., 1996. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Havnegade, København. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 1996:19, Copenhagen.
- 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., 2001a. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Boulevarden, Aalborg. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 2001:7, Copenhagen.
- Daly, A., 2001b. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Rosendal, Fakse, Sydsjællands amt. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 2001:17, Copenhagen.
- Daly, A., 2001c. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Suså, Næstved, Storstrøms amt. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 2001:31, Copenhagen.
- Daly, A., 2003. Dendrokronologisk undersøgelse af træ fra Vindebrogade, København. *dendro.dk report* 2003:7, Copenhagen.
- Daly, A., 2007. *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., 2008. Amager Strand Vraget. *dendro.dk rapport* 2008:17, Copenhagen.
- Daly, A., 2009. 4am wreck. *dendro.dk rapport* 2009:32, Copenhagen.
- Daly, A., 2010. Søndergade 35, Horsens HOM 2095 / WM 2285L *Dendro.dk rapport* 2010:13, Copenhagen.
- Daly, A., 2011. Klim Strandvraget. *Dendro.dk rapport* 2011:10, Copenhagen.
- Daly, A., 2013a. Dendrochronological analysis of samples from timbers and cargo from the Vasa, Stockholm, Sweden – a case study. *Chronology, Culture and Archaeology report* 13, University College Dublin.
- Daly, A., 2013b. Kanonvraget Fehmern Bælt MAJ 259. *Dendro.dk rapport* 2013:15, Copenhagen.
- Daly, A., 2014. Dendrochronological analysis of ship timbers and timber cargo of the Elbe Wreck, Cuxhaven, Germany. *Dendro.dk report* 2014:6, Copenhagen.
- Daly, A., 2015. Dendrochronological analysis of timbers from the shipwreck at Raasepori, Jussarö, Finland. *Dendro.dk report* 2015:51, Copenhagen.
- Daly, A., 2016a. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Algade 61 Tiendeladen 7, Aalborg NJM 6465 *Dendro.dk rapport* 2016:11, Copenhagen.
- Daly, A., 2016b. Dendrochronological analysis of timbers from the ship 'Bispevika 7', Oslo. *Dendro.dk report* 2016:37, Copenhagen.
- Daly, A., 2016c. Dendrochronological analysis of timber from Gammel Strand, Copenhagen. *Dendro.dk report* 2016:44, Copenhagen.
- Daly, A., 2017a. Dendrochronological analysis of timbers from a shipwreck Ostsee VII, Jasmund, Fundplatz 7, Rügen. *Dendro.dk report* 2017:57, Copenhagen.
- Daly, A., 2017b. Dendrochronological analysis of timbers from two shipwrecks found at Mönchgut, Darss, Germany – Fpl63 and Fpl64. *Dendro.dk report* 2017:61, Copenhagen.
- Daly, A., 2018a. Dendrochronological analysis of additional timbers from a shipwreck at Skeppsholmen, Stockholm. *Dendro.dk report* 2018:5, Copenhagen.
- Daly, A., 2018b. Dendrochronological analysis of timber from Uddevalla (191:1 SU Trappan). *Dendro.dk report* 2018:47, Copenhagen.

- Daly, A., 2018c. Dendrochronological analysis of timbers from Resö shipwreck, Bohuslän, Sweden. *Dendro.dk report* 2018:59, Copenhagen.
- Daly, A., 2018d. Dendrochronological analysis of ship timbers from ‘Tunnelvraket’, at Karlskrona. *Dendro.dk report* 2018:68, Copenhagen.
- Daly, A., 2019. Dendrochronological analysis of timbers from a ship found at Køge Harbour, KNV804, Denmark. *Dendro.dk report* 2019:72, Copenhagen.
- Daly, A., 2020. Dendrochronological analysis of ship timbers from Vaxholm, Stockholm. *TIMBER report*, University of Copenhagen, 23rd January 2020.
- Daly, A., 2021. Timber supply for Vasa – new discoveries. in G. Boetto, P. Pomey, P. Poveda (ed.), *Open sea, closed sea: Local traditions and inter-regional traditions in shipbuilding, Proceedings of the Fifteenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology (ISBSA 15), Marseille 2018, Paris*, CNRS editions, Archaeonautica 21, p. 263-268.
- Daly, A. & Daly, S., 2019. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Vingårdsgade Ålborg ÅHM 6713. *Dendro.dk rapport* 2019:62, Copenhagen.
- Daly, A., Domínguez-Delmás, M. & van Duivenvoorde, W., 2021. *Batavia* shipwreck timbers reveal a key to Dutch success in 17th-century world trade. *PLoS ONE* 16(10): e0259391. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259391>
- Daly, A. & Nielsen, J., 2016. Dendrokronologisk undersøgelse af tønder fra Kirkestræde 6, Nibe, ÅHM 6252. *Dendro.dk rapport* 2016:75, Copenhagen.
- Hocker, F., 2011. *Vasa: A Swedish Warship*, Stockholm, Medströms Bokförlag and National Maritime Museums in Sweden.
- Hollstein, E. 1980. *Mitteuropäische Eichenchronologie*. Trierer Grabungen und Forschungen 11. Mainz am Rhein.
- Jansma, E. 1995. *RememberRINGS. The Development and Application of Local and Regional Tree-Ring Chronologies of Oak for the Purposes of Archaeological and Historical Research in the Netherlands*. Nederlandse Archeologische Rapporten 19. Amersfoort: Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek.
- Lehner, B. and Grill, G., 2013. Global river hydrography and network routing: baseline data and new approaches to study the world’s large river systems. *Hydrological Processes* 27.15: 2171–2186. (Data is available at www.hydrosheds.org.)
- Student, 1908. The probable error of a mean. *Biometrika*, Volume 6, Issue 1, March 1908, 1–25.
- Tyers, I.G., 1997. Dendro for Windows Program Guide, *ARCUS Report* 340, Sheffield.
- van Daalen S. and Jelle van der Beek, J., 2003. Dendroprovenancing ship’s timbers: A Pilot Study on a Dutch 18th Century ‘Ventjager’. in *TRACE: Tree Rings in Archaeology, Climatology and Ecology*, ed. Esther Jansma et al. (Jülich: Forschungszentrum, Zentralbibliothek, 2004), 126–28.

Catalogue

Filename	sample title and number, species	rings	start yr.	end yr.	pith	sapwood	bark?	Conversion	extra end	Ave ring width mm	Interpretation / felling
Vaxholm wreck 1 – samples											
Z2700019 v	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p2 frame QUSP	124	AD1505	AD1628	G	0	N	O	H1	1.49	after AD1644
Z270002a	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p11 balkkände QUSP	101	AD1546	AD1646	G	18	W	O	N	1.78	AD1646-47 winter
Z270003a v	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p9 frame QUSP	61	AD1521	AD1581	G	0	N	O	H1	2.49	after AD1597
Z2700049	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p4 beam QUSP	98	AD1501	AD1598	C	0	N	S	H1	1.86	after AD1614
Z2700069	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p6 hull plank QUSP	92	AD1482	AD1573	G	0	N	T	H1	2.55	after AD1589
Z270007a	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p8 hull plank QUSP	103	AD1429	AD1531	G	0	N	T	H1	1.21	after AD1547
Z270101a	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p10 barrel stave QUSP	58			G	0	N	R	H1	1.34	undated
	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p1 ceiling QUSP	c. 45									Not measured
	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p3 hull plank QUSP	c. 34									Not measured
	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p5 plank QUSP	c. 32									Not measured
	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p7 ceiling QUSP	c. 30									Not measured
	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p12 ceiling QUSP	c. 30									Not measured
	Vaxholm Stockholm Vrak 1 p13 hull plank QUSP	c. 27									Not measured
	Vaxholm Stockholm Vrak 1/2 p14? not on list label almost illegible QUSP	c. 33									Not measured
Z2700089 v	Vaxholm Stockholm Vrak 1 P6 balk QUSP	147	AD1476	AD1622	C	0	N	O	H1	0.98	after AD1638
Z270009a v	Vaxholm Stockholm Vrak 1 P3 däcksbalk QUSP	111	AD1521	AD1631	C	0	N	S	H1	1.65	after AD1647
Z270010a v	Vaxholm Stockholm Vrak 1 P2 spant QUSP	119	AD1524	AD1642	G	15	N	O	S1	1.42	AD1643-57
Z270011a v	Vaxholm Stockholm Vrak 1 PE spant QUSP	97	AD1525	AD1621	G	0	N	O	H1	1.64	after AD1637
Z270012a	Vaxholm Stockholm Vrak 1 P4 spant QUSP	92			G	0	N	O	H1	2.45	undated
Z270013a v	Vaxholm Stockholm Vrak 1 PF spant QUSP	184	AD1460	AD1643	G	16	N	O	S1	1.17	AD1644-57
Z270014a v	Vaxholm Stockholm Vrak 1 P11 spant QUSP	68	AD1526	AD1593	G	0	N	O	H1	2.28	after AD1609
Z270015a&t	Vaxholm Stockholm Vrak 1 P1 balk QUSP	54&65			G	0&2	N	O	S1	1.72 & 2.40	undated
Z270016a v	Vaxholm Stockholm Vrak 1 P16 P15? balk/spant QUSP	155	AD1477	AD1631	G	6	N	O	S1	1.06	AD1640-55
Z270017a v	Vaxholm Stockholm Vrak 1 PB kattspår QUSP	113	AD1530	AD1642	C	12	N	Q	S1	1.93	AD1645-60
Z2700189 v	Vaxholm Stockholm Vrak 1 P14 kattspår QUSP	136	AD1476	AD1611	G	0	N	Q	H1	2.54	after AD1627
Z2700199 v	Vaxholm Stockholm Vrak 1 P5 bogband QUSP	100	AD1522	AD1621	C	0	N	O	H1	2.85	after AD1637
Z2700209 v	Vaxholm Stockholm Vrak 1 P16 spant QUSP	80	AD1524	AD1603	C	0	N	O	H1	1.32	after AD1619
Z2700219	Vaxholm Stockholm Vrak 1 PJ balk QUSP	54			C	0	N	O	H1	2.23	undated
Z270022a v	Vaxholm Stockholm Vrak 1 P15 balk QUSP	74	AD1483	AD1556	G	0	N	O	H1	3.85	after AD1572
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											
Aoife Daly, Ph.D.			21 December 2021								

Filename	sample title and number, species	rings	start yr.	end yr.	pith	sapwood	bark?	Conversion	extra end	Ave ring width mm	Interpretation / felling
Vaxholm wreck 2 – samples											
Z271002a	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p8 plank QUSP	156	AD1418	AD1573	V	0	N	T	H1	1.62	after AD1584
Z271003a	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p13 plank QUSP	94	AD1460	AD1553	F	0	N	T	H1	1.71	after AD1569
Z271004a	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p1 deckplank QUSP	81			G	0	N	T	N	2.41	undated
Z271005a	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p5 plank QUSP	63			C	0	N	T	H1	2.43	undated
Z271006a	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p12 deckplank QUSP	106	AD1488	AD1593	G	0	N	T	H1	1.72	after AD1609
Z2710079	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p11 bordlægning QUSP	137	AD1489	AD1625	G	0	N	T	H1	1.55	after AD1641
Z271008a	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p3 spant QUSP	115	AD1472	AD1586	G	0	N	O	H1	1.05	after AD1597
Z2710099	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p9 spant QUSP	102			G	0	N	O	N	1.30	undated
Z271010a	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p2 bordlægning QUSP	50			G	0	N	T	H1	3.48	undated
	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p4 ceiling QUSP	c. 25									Not measured
	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p6 deckplank QUSP	c. 52									Not measured
	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p10 hull plank (says 'innergarnering' on the bag) QUSP	c. 42									Not measured
Z2710119 v	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p10b spant QUSP	242	AD1397	AD1638	G	11	N	O	N	0.94	AD1642-57
Z271012a v	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p12b spant QUSP	74	AD1562	AD1635	G	4	N	O	N	3.61	AD1646-61
Z2710139 v	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p7b timmer QUSP	121	AD1513	AD1633	F	0	?	T	N	1.93	AD1648-63?
Z271014a v	Vaxholm Stockholm Vrak 2 p8b spant QUSP	120	AD1514	AD1633	C	0	N	O	N	1.63	after AD1648
Z271015a v	Vaxholm Stockholm Vrak 2 PG bord QUSP	145	AD1431	AD1575	G	0	N	T	H1	1.68	after AD1591
Z271016a v	Vaxholm Stockholm Vrak 2 PD spant QUSP	154	AD1453	AD1606	G	0	N	O	H1	1.47	after AD1622
Z2710179 v	Vaxholm Stockholm Vrak 2 PC spant QUSP	94	AD1539	AD1632	V	0	N	O	H1	2.59	after AD1648
Z2710189 v	Vaxholm Stockholm Vrak 2 P9b spant QUSP	91	AD1523	AD1613	G	0	N	O	H1	1.95	after AD1629
Z271020a	Vaxholm Stockholm Vrak 2 PA.1 däcksbalk QUSP two samples in same bag	69			F	0	N	O	H1	2.81	undated
Z271021a v	Vaxholm Stockholm Vrak 2 PA.2 däcksbalk QUSP two samples in same bag	167	AD1422	AD1588	G	0	N	O	H1	1.55	after AD1604
Z2710229 v	Vaxholm Stockholm Vrak 2 P17 balk/kattspår QUSP	155	AD1486	AD1640	C	8	N	O	S1	1.20	AD1647-62
Z271023a v	Vaxholm Stockholm Vrak 2 PI spant QUSP	96	AD1506	AD1601	G	0	N	O	H1	2.33	after AD1617
Z2710249 v	Vaxholm Stockholm Vrak 2 P13 Dacksbalk QUSP	122	AD1521	AD1642	C	13	N	O	S1	2.80	AD1644-59
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</i> sp., oak. PISY = <i>Pinus</i> sp., pine. PCAB = <i>Picea sp/Larix</i> sp., spruce/larch											
Aoife Daly, Ph.D.			21 December 2021								

Filename	sample title and number, species	rings	start yr.	end yr.	pith	sapwood	bark?	Conversion	extra end	Ave ring width mm	Interpretation / felling
Vaxholm Vrak 1 or 2 – samples											
Z2710019	Vaxholm Stockholm Vrak 1or2 p7 deckplank QUSP	151	AD1459	AD1609	G	0	N	T	H1	1.30	after AD1620
Z271019a v	Vaxholm Stockholm Vrak 1or2 PK timmer QUSP	132	AD1496	AD1627	G	0	N	O	H1	1.52	after AD1643
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											
Aoife Daly, Ph.D.			21 December 2021								

Filename	sample title and number, species	rings	start yr.	end yr.	pith	sapwood	bark?	Conversion	extra end	Ave ring width mm	Interpretation / felling
Averages											
Z271M002	Vaxholm vrak 2 3 timbers QUSP	192	AD1418	AD1609						1.46	
Z271M003	Vaxholm Stockholm Vrak 2 14&18 2 timbers QUSP	120	AD1514	AD1633						1.72	
Z27M0002	Vaxholm vrak 2 mostly, 4 timbers QUSP	147	AD1489	AD1635						1.94	
Z27M0004	Vaxholm Vrak 1 mostly, 14 timbers QUSP	187	AD1460	AD1646						1.61	
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											
Aoife Daly, Ph.D.			21 December 2021								

APOLLO OCH MARIA

I oktober 2019 påbörjade Statens maritima och transporthistoriska museer (SMTM) arkeologiska dykundersökningar i Oxdjupet mellan Värmdö och Rindö vid inloppet till Stockholm. Dykningarna skedde i samarbete med Försvarsmakten. Enligt arkivmaterial och litteratur skall sundet ha spärrats av med bland annat stenkistor, flytande bomstängsel och uttjänta fartyg. Försänkningarna skall ha skett i omgångar under en period av flera hundra år. Syftet med undersökningarna var initialt att se om det fanns spår av detta på botten. Två stora kraftiga fartygslämningar påträffades liggande i linje med varandra tvärs sundet. Det inre, närmast Rindö liggande vraket, benämns i rapporten Vrak 1 (L2021:8516) och det yttre Vrak 2 (L2021:8517). Sammanlagt togs 30 prover för dendrokronologisk årsringsdatering, 15 på varje vrak.