

VRAK – MUSEUM OF WRECKS
ARKEOLOGISK FÖRUNDERÖKNING 2021:9

LYCKEBYFJÄRDEN

SPÄRRANÖRDNINGAR OCH FARTYGSLÄMNINGAR

L1978:1909, L1978:4729, L1978:4774, L1978:4814, L2019:452,
L2019:456 OCH L2021:3779

KARLSKRONA KOMMUN
LÖSEN SOCKEN
BLEKINGE LÄN



JIM HANSSON
MIKAEL FREDHOLM



VRAK
MUSEUM OF
WRECKS

en del av STATENS MARITIMA OCH TRANSPORTHISTORISKA MUSEER



VRAK – MUSEUM OF WRECKS
ARKEOLOGISK RAPPORT 2021:9

LYCKEBYFJÄRDEN

SPÄRRANORDNINGAR OCH FARTYGLÄMNINGAR

ARKEOLOGISK FÖRUNTERSÖKNING FÖR
MARINARKEOLOGISKT KUNSKAPSUNDERLAG
L1978:1909, L1978:4729, L1978:4774, L1978:4814, L2019:452,
L2019:456 OCH L2021:3779

KARLSKRONA KOMMUN
LÖSEN SOCKEN
BLEKINGE LÄN

JIM HANSSON
MIKAEL FREDHOLM

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 2021:9

Layout och grafisk form: ETC Kommunikation
Omslagsbild: Patrik Höglund inspekterar den nyupptäckta spärranordningen L2021:3779.
Foto: Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223581).
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	6
Syfte, metod och genomförande	9
Topografi, kulturmiljö och historik	10
Tidigare undersökningar	15
Resultat	18
Diskussion och tolkning	39
Utvärdering	40
Referenser	41
Tekniska och administrativa uppgifter	43
Bilagor	
1. Objektsbeskrivningar	44
2. Provlister	45

SAMMANFATTNING

Statens maritima museer och transporthistoriska museer (SMTM) utförde under vecka 22-2021 ett marinarkelogiskt uppdrag i Lyckebyfjärden. Uppdraget syftade till att dokumentera och verifiera sex lämningar som är registrerade i Fornsök. Dateringarna på de nu undersökta och daterade lämningarna spänner från 1100-talet till 1700-talet.

Spärranordningen L2019:452 verifierades och inmätningarna visar att den sträcker sig hela vägen över sundet mellan ön Länsman och Hästö. Den daterades till vintern år 1113-14.

Den möjliga fartygslämningen, L2019:456 kunde avfärdas som en naturlig stensamling.

L1978:1909 var enligt Fornsök en uppgift om en möjlig fartygslämning. Trots flera sökdykningar vid både positionen från Fornsök samt vid skissens position (skissen finns i Fornsök från uppgiftslämnarna, men stämde inte med Fornsöks koordinater) påträffades inga spår av det eventuella vraket. Vid sökdykningarna nära skissens angivelse påträffades en tidigare okänd spärranordning. Det kan inte uteslutas att det är dessa eroderade pålar som har tolkats som skeppsdelar. Spärranläggningen som påträffades sträcker sig mellan Länsman och Verkö

och registrerades av SMTM som L2021:3779. Spärranordningen har daterats till början av 1100-talet.

L1978:4774 är en fartygslämning som tidigare daterats till 16-1700-tal undersöktes och fotodokumenterades delvis. Ett ^{14}C -prov togs på lämningen och gav en datering mellan 1500-1600-tal.

Spärranordning L1978:4729 som tidigare undersökts och daterats med ^{14}C till mellan åren 895-1170 (Svanberg 1996:151) undersöktes och den tidigare inmätningen kunde verifieras. Karaktären på pålarna gör att det är sannolikt att även den dateras till början av 1100-tal.

L1978:4814 är en fartygslämning, som SMTM tidigare har hittat arkivuppgifter om kan röra sig om örlogsskeppet *Prins Fredrik Wilhelm*. Lämningen dokumenterades och mättes upp till cirka 38 meter lång och 8-10 meter bred. Åtta dendroprover togs och svaren från analysen gav en datering som talar för att skeppet bör ha byggts kring år 1700. Fyra av proverna visar på en proveniens bäst överensstämmande med Lettland och Litauen.

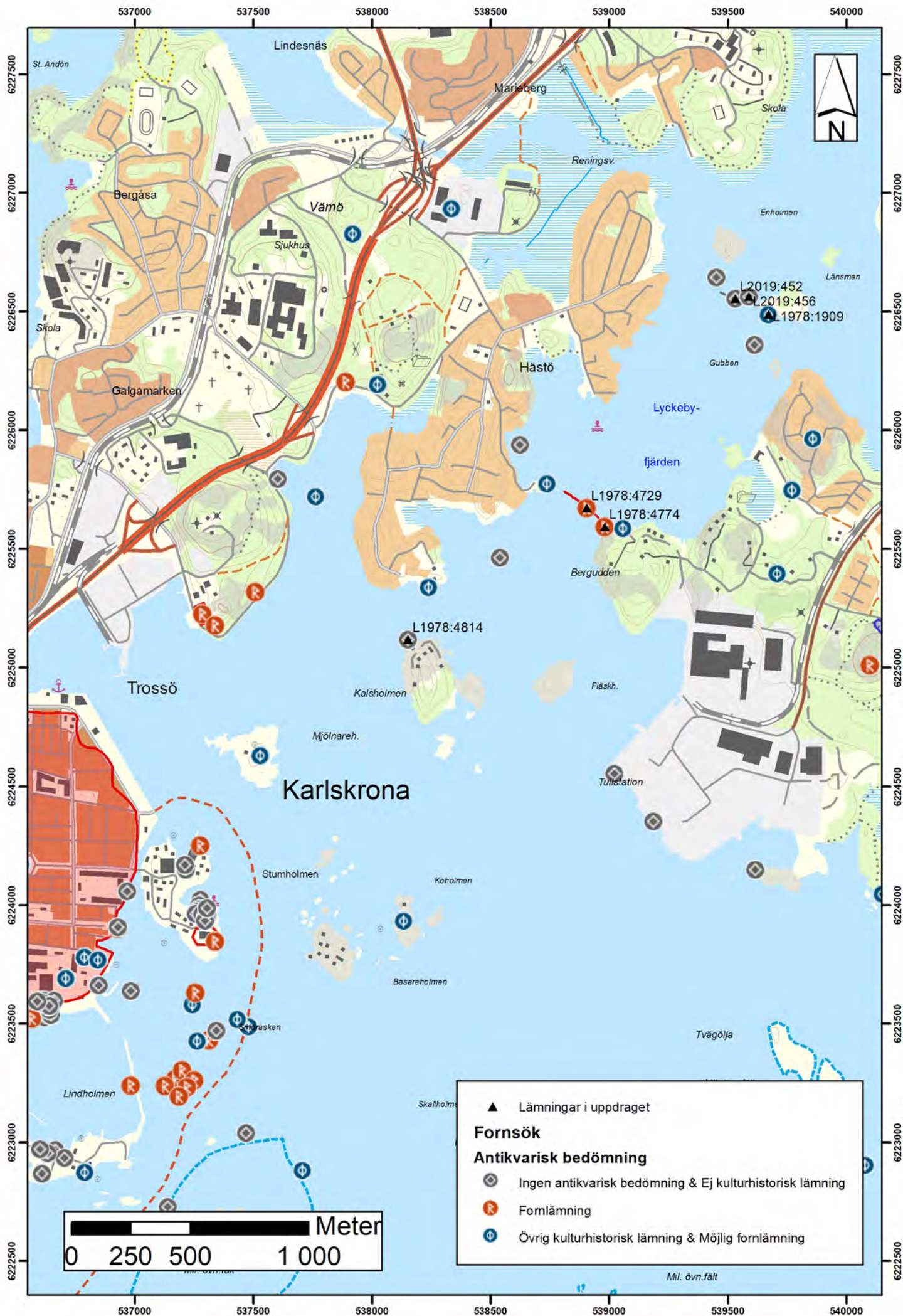
Alla ovanstående lämningar, utom L2019:456 och L1978:1909 bedöms av SMTM utgöra fornlämningar.

BAKGRUND

Länsstyrelsen i Blekinge län beslutade efter en upphandling av ett marinarkelogiskt uppdrag för spärranordningar och fartygslämningar att SMTM skulle utföra detta uppdrag. Lämningarna

som skulle undersökas var spärranordningarna RAÄ L2019:452 och L1978:4729, samt fartygslämningarna, L1978:1909, L1978:4774, L1978:4814 och L2019:456.

FIGUR 1. Karlskrona och Lyckebyfjärden med registrerade lämningar i Fornsök inklusive de sex aktuella lämningarna inför det marinarkelogiska uppdraget. Utsnitt ur GSD Terrängkartan, Lantmäteriet, licensierad CCO, bearbetat av Håkan Thorén och Mikael Fredholm, SMTM. Skala 1: 20 000.





SYFTE, METOD OCH GENOMFÖRANDE

Länsstyrelsens syfte med uppdraget var att ta fram ett marinarkelogiskt kunskapsunderlag för två spärranläggningar och fyra fartyglämningar inom området. Nedan listas metoder och genomförandet.

1. Verifiering

Inledningsvis avsöktes de avsedda positionerna med ett fast sittande ekolod för att verifiera positionerna innan dyk. Detta är även en bra metod för att få en bild av lämningens plats som en säkerhetsåtgärd. Metoden är även tidsbesparande då sikten kan vara begränsad. Positionerna bojades sedan ut inför en okulär besiktning med dykande arkeologer. Cirkelsök gjordes även för att verifiera positionerna då de var svåra att se med ekolodet. En lämning kunde inte återfinnas.

2. Dokumentation

Objekten besiktigades okulärt och viss måttagning skedde. Måttagningen gjordes på utvalda detaljer för att lättare få en bild av bredd och längdförhållanden och på så vis lättare kunna hitta identitet i arkiven. Detta gällde i detta fall främst L1978:4814. Denna metod att koncentrera sig på specifika skeppstekniska detaljer visade sig vara mycket fruktsam vid undersökningarna av två vrak i Vaxholm 2020 (Hansson & Höglund i manus).

Lämningarna dokumenteras även med både foto och video. Några av lämningarna (partier av lämningarna) kunde dokumenteras med foton för en 3D-modell.

3. Avgränsning

Avgränsningen utfördes främst vid de okulära dykbesiktningarna genom måttagning foto- och filmdokumentation. Lämningarna avgränsades genom att bojar placerades i utkanterna av lämningsområdet, vilka därefter mättes in med GPS. Vid spärranordningarna drogs linor från bojarna som sedan användes av dykande arkeologer att sektorsöka (söker med spänd lina från sida till sida som en solfjäder med systematisk förflyttning framåt) med längs anläggningens förlängning. Metoden visade sig vara effektiv och anläggningarnas riktning och omfattning kunde fångas upp på ett noggrant sätt som inte kunde ses i det tidigare Side scan sonar (SSS)-materialet. Inte heller hade foto- eller videodokumentation kunnat fånga upp hela sträckningen, då det i flera områden påträffades pålar under sedimenten som den dykande arkeologen kände vid försiktiga sonderingar.

4. Förslag på fortsatta åtgärder

Efter bedömning av insamlat material skulle rekommendationer ges till länsstyrelsen. Det kunde exempelvis handla om förslag på ¹⁴C-dateringar, dendrokronologiska dateringar eller förslag på vidare undersökningar. För fartyglämningarna gällde även uppdraget att göra en bedömning om det fanns föremål eller konstruktioner som behöver vidare åtgärder för skydd.

FIGUR 2. Lyckebyfjärden med registrerade lämningar i Fornsök och de sex aktuella lämningarna inför det marinarkelogiska uppdraget. Utsnitt ur GSD Terrängkartan, Lantmäteriet, licensierad CC0, bearbetat av Håkan Thorén och Mikael Fredholm, SMTM. Skala 1: 10 000

TOPOGRAFI, KULTURMILJÖ OCH HISTORIK

Lyckebyfjärden är förhållandevis grund, från dryga meters vattendjup vid Lyckebyåns utlopp, till uppemot 10 meter i södra delen vid Karlsholmen. Sedimentationen från Lyckebyån är delvis stor i fjärden, vilket även visade sig vid denna arkeologiska förundersökning. Botten är mestadels lös och lättflyktig, vilket gör att flera lämningar, eller delar av lämningar, översedimenterats genom årens lopp.

Lyckebyfjärden och speciellt vikarna i norr är grunda med omfattande vassbälten. Igenslamning verkar vara ett problem i delar av området (Svanberg 1995:7, 58).

Enligt GIS-data från Sveriges geologiska undersökning (SGU) består bottenmaterialet i den översta metern till största delen av postglacial lera, gyttjeler och lergyttja.

Enligt SGU:s strandnivåkarta skall Lyckebyfjärdens strandlinjer inte förändrats så mycket på 1000 år, men möjligen var delar av öarna i norr strax under vattenytan, då de idag sticker upp omkring fem meter som mest (fig. 3).

I Lyckebyfjärden finns ett flertal fartyglämningar och spärranordningar. Flertalet av dessa var inte arkeologisk undersökta eller daterade inför denna undersökning.

Flera av de daterade spärranordningarna i Blekinge har en tidigmedeltida datering, då Blekinge under slutet av 1000-talet blev en del av kyrkans maktområde, under biskopen i Lund. Enligt Adam av Bremen skall Blekingarna ha kristnats under 1070-talet, som en del av ett danskt område. Helt säkra belegg för denna danska makt kan vi se på 1230-talet med kung Valdemars jordebok, men skriftliga källor visar att den danske kungen också hade egendomar i östra delen av Blekinge så tidigt som 1182. Möjligen har den danske kungens makt

över Blekinge stärkts parallellt med kyrkans ökade makt under slutet av 1000-talet. Kanske kan flera av dessa spärranordningar kopplas samman med danska kungars behov av kontroll av farlederna in till sina intressen på land (Svanberg 1995: 64-68).

Landområdena karaktäriserades av tre öst-väst gående bälten av olika landskapstyper. Skogsbygden, "byabygden" och kustbygden. Inledningsvis var det främst "byabygden" som var exploaterad, men skogsbygden började även den att ta form vid den tidpunkten. Det uppkom en mängd gårdar och byar. Exploateringen inom skogsbygden ledde till att mer odlingsbar mark behövdes, vilket i sin tur ledde till att det fanns en möjlighet till järnproduktion. Järnet utvanns ur sjö- och myrsmalm. Från 1100-talet till mitten av 1400-talet var det en av områdets viktigaste exportprodukter. I och med att järnet blev en viktig del för Blekinges fjärrhandel är det sannolikt också en bidragande orsak till Lyckås placering och grundläggning (Ödman 1983:6). Läget var även strategiskt i det hänseendet att landsvägen längs Blekingekusten korsade Lyckebyån här. Landsvägen ledde även till Varend där det värdefulla järnet transporterades till Lyckå. Ett av de viktigaste järnproduktionsområdena var södra Varend vid Lyckebyåns källflöden (Ödman 1983:28). Det innebar att hamnen i Lyckå låg strategiskt till för att nå handelsplatser runt omkring i Östersjön varpå man då kunde exportera järnet. År 1282 omtalas, i en handelsförordning för Flensburg om två sorters järn, "Blekungs jaern" och "Kalmarsjaern. Det finns även flera ortnamn med odet "skruv" i området" (Ödman 1983:28). Vid dessa platser har det funnits järnproduktion, vilket påvisar järnets betydelse i området. Platsen var även den sista utposten mot svenska gränsen och en nyckelpunkt vid den

FIGUR 3. Lyckebyfjärden med de sex aktuella lämningarna inför det marinarknologiska uppdraget. Utsnitt ur SGU:s strandnivåkarta år 1000, bearbetat av Håkan Thorén, SMTM. Skala 1: 20 000 © Sveriges geologiska undersökning.



öst-västliga landsvägen. Staden fick trots detta aldrig något större uppsving. Kanske kan det ha att göra med att området ofta härjades av fientliga härar. Vid 1400-talets mitt blev Smålands- och Blekingejärnet utkonkurrerat av Bergslagen, som nu blev dominerande på järnproduktion (Ödman 1983:8).

I Blekinge finns flera spärranläggningar som dateras från sent 900-tal till 1100-1200-tal. Spärrarna kan sannolikt kopplas till den danska kungamakten och kyrkan, som behövde skydda sina egendomar både mot plundringar från folken på motsatt sida Östersjön, men kanske också för kontroll av folket i provinsen Blekinge (Svanberg 1996:142f).

Under tidig medeltid var Estland ett korstågsmål, som angreps av bland annat danskar och svenskar. Esterna hade under flera generationer seglat tvärs över Östersjön och plundrat och härjat (Jensen 2017:256).

Vendiska sjöfarare kallades ofta pirater av den danske historikern Saxo (ca 1150-1220) och Absalon (biskop av Roskilde 1158-1192), där vunderna sannolikt sågs som motståndare i Danmarks gränsland, den danska provinsen Blekinge på gränsen till Kalmar sund. Det är nog inte en tillfällighet att det Danska Itinerariet (Kung Valdemars segelled till Estland) börjar vid Utlängan i Blekinge. Kanske fanns vender vid Kalmarsund, som skall ha attackerats av danskar år 1123 (Zwick 1997:189ff).

Men likaväl bör det enligt en analys av bland annat Henrik av Lettlands krönika även ekonomiska och politiska motiv ha varit lika viktiga för korstågen i Baltikum där erövringen i sig gjorde att balterna kristnades, men mindre beroende på övertygelse efter predikningar (Gosh:105f).

Järnproduktionen och exporten kan mycket väl haft en avgörande betydelse till anläggandet av spärranordningarna.

Norr om de aktuella lämningarna inom det marinarkeologiska uppdraget ligger Lyckeby Borgruin (L1979:6320) vid Lyckebyåns utlopp och Lyckå stadslager (L1979:3107) (fig. 5).

Borgruinen är en rektangulär stenruin med två runda hörntorn. Borgen var hövitsmannens säte över Lyckå län och ska ha varit uppbyggd före år 1452, året då svenskarna intog den. Borganläggningen skövlades flera gånger, vilket ledde till att man slutligen byggde en borg i sten (Ödman 1983:8). Det som nu återstår av borgen är bottenvåningen, som byggdes i mitten av 1500-talet (Fornsök och Henriksson 2019:6). Men 1700-talshistoriker menar att det var en kung vid namn Erik som lät bygga en borg redan på 1300-talet (Ödman 1983:10).

På Lyckebyns nuvarande plats fanns under medeltiden staden Lyckå. Dess invånare beordrades flytta

till Kristianopel omkring år 1600 och förmodligen lät Kristian IV riva slottet efter det. I borgen har man hittat keramik som dateras 1300-1600-tal. I stadslagret bedöms det finnas kulturlager från medeltid till 1600-talet. Staden Lyckå finns omnämnd 1449, men i området finns en kyrka från 1200-talet (L1979:3938).

Det nämns att det år 1449 i Lyckå bland annat fanns en borgmästare, byfogde. År 1474 skall ett kapell i trä ha rivits och en stenkyrka ha uppförts. Man ser detta träkapell och en uppgift om några fiskare i Lyckå, som ett tecken på att Lyckå tidigare var ett fiskeläge medan själva stadsbildningen bör ha skett i mitten av 1400-talet. Det arkeologiska materialet ger en samstämmig datering av stadsbildningen Lyckå (Andersson 1990:38 och Ödman 1983).

Lyckå miste sina stadsrättigheter år 1600, mycket på grund av staden inte lyckades få en ekonomisk bärighet. Staden och borgen revs då. Det byggnadsmaterial som var användbart samt befolkningen flyttades till den nya residensorten, Kristianopel (Ödman 1983:8).

Blekinge och Skåne blev svenskt efter freden i Roskilde 1658. Detta ledde till att en ny stad, söder om den forna staden och Lyckebyfjärden anlades med en skeppsgård och örlogshamn.

Karlskrona örlogsstation anlades på 1680-talet, då man flyttade örlogsverksamheten från Skeppsholmen i Stockholm. Bakgrunden till flytten var att Blekingeområdet, som Sverige tidigare haft kontroll över, år 1676 förlorades till Danmark under det så kallade Skånska kriget. Först år 1679 slog svenskarna tillbaka och återtog kontrollen över området och bestämde sig för att skapa en ny örlogsstation. Området för den nya örlogsbasen valdes ut med omsorg. Platsen skulle ha en tillräckligt skyddad och djup hamn, som lätt kunde försvaras. Efter överläggningar föll valet på Trossö, med kringliggande öar, det vill säga platsen för dagens Karlskrona (Hansson & Gullbing 2018:7). Området ligger strax söder om Lyckebyfjärden.

När beslutet togs att förlägga flottans örlogsbas till blivande Karlskrona, så beordrades Robert Turner, som alltså är den skeppsbyggare som byggde skeppet Blekinge, dit från Stockholm. Först begav sig Turner, tillsammans med amiralitetsrådet Eric Ehrenskiöld, till Kalmar och inspekterade förråden där. I Kalmar hittade Turner material som kunde transporteras till Karlskrona och det nya varvet (Hansson & Gullbing 2018:6-7).

Väl i Karlskrona kom skeppsbyggandet igång nästan omedelbart. Innan man kom igång med skeppsbyggeriet på Trossö inledde man skeppsbyggandet på Wämö. Varvet upprättas under 1680, men skeppsbyggandet påbörjas inte förrän 1682 (Svan-

berg 2004:4). Wämö ligger beläget i Lyckebyfjärdens västra del och öar som bland annat Karlsholmen har ingått i flottans område och gör så än idag. På Karlsholmen har det funnits bland annat kruthus och ammunitionsförråd. Oklart dock exakt när det anlades. På en karta daterad till 1804 finns det en



FIGUR. 4 Karta från 1804 där en vrakmarkering finns vid Karlsholmens nordvästra sida.
Källa: 0424karlskrona327b. Krigsarkivet. Bearbetad av: Jim Hansson, SMTM.

Vid byggandet av örlogsbasen och dess försvar användes flera uttjänta fartyg som utfyllnader i bland annat kajer och bryggor men även som försänkningar i sund (Ekberg 2008:9). Att stänga till sunden var en viktig del, men också tidsödande. Skeppen sänktes främst under 1700- och 1800-talet. Karlskrona har därför en stor mängd vrak från denna period i sina vattenområden. Men det är inte bara medvetet uttjänta örlogsskepp som ligger på havsbotten i och vid Karlskrona. Under årens lopp har det även hänt flera olyckor där stora skepp sjunkit i örlogsbasens närhet. Två bra exempel är Nya Riga och Dygden.

Örlogsskeppet Nya Riga exploderade strax utanför östra inloppet till örlogshamnen och sjönk 1717 (L2019:7106). Skeppsvraket skall enligt uppgift från 1912 haft en kryssprick utsatt på vraket. Vraket ska ha varit omgärdat av pålverk. Pålverket kan ha byggts på då vraket återanvändes för att varpa in och ut skepp från hamnen.

Ett annat exempel är linjeskeppet Dygden som exploderade på Karlskronas redd 1793:

”Fartyget som redan var utlagt och alldeles fulltacklat antändes då man uti en balja skulle med en kula uppvärma någon tjära var kulan för het och satte eld på tjäran. Man ville kasta den i sjön men ena stroppen på baljan gick av, så att den brinnande tjäran vältes ut på däckets varigenom skeppet inom några minuter kom i full låga och en halv timme därefter sprang det i luften. Av besättningen hava vid detta bedrövlighetsförfälle mellan 60-70 man omkommit, däribland Löjtnanten Baron Wrangel. De övriga räddades dels genom slupar genom simmande. Åtta skepp låg sist i linjen och vinden stod till all lycka under olyckan ifrån de övriga.” (Höglund 2011:7).

Örlogsstationen används fortfarande på samma plats så den har en över 350-årig kontinuerlig historia, vilket naturligtvis lett till att mängder av förändringar och tillbyggnader har gjorts under årens lopp. Detta medför att det troligen finns mängder av spår från flera olika epoker på havsbotten.

TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR

Spärranordning L1978:4729 mellan Hästö och Verkö undersöktes 1995 (Svanberg 1995:21). Spärren beskrevs då bestå av pålar på cirka 0,2 meter i diameter. Man mätte in 268 pålar i ett fem meter brett och 230 meter långt stråk över sundet (Svanberg 1995:57–60). Detta inmätta stråk ligger till grund för registreringen av geometrin i Fornsök.

Efter undersökningen av L1978:4729 och rapporten från 1995 ¹⁴C-daterades två prover i spärren, ett till 1020±55BP (895-916, 953-1162) och det andra till 930±30BP (1020-1170) samt ett prov från den intilliggande fartyglämningen L1978:4774 sannolikt till 16-1700-tal, 310±55 BP, (1452-1672, 1781-1795, 1946-1954) (Svanberg 1996:151).

Spärranordning L2019:452 och den möjliga fartyglämningen L2019:456 upptäcktes med sonar 2018, vid en arkeologisk utredning, utförd av SMTM (Fredholm 2018). Den första delen av sonarkarteringen för denna utredning utfördes i augusti 2017 i ett cirka 4,4 kilometer långt och 100 meter brett stråk längs en planerad ledningssträckning genom Lyckebyfjärden. Den ursprungliga sonarkarteringen kompletterades sedan i april 2018 vid de två spärranordningarna, L1978:4729 och L2019:452 (Fredholm 2018:10). Inmätningarna med sonar låg till grund för registreringen av geometrin i Fornsök för L2019:452.

Fartyglämning L1978:4814 finns registrerad i Fornsök av Länsstyrelsen i Blekinge län, vid en kartläggning av maritima lämningar i Blekinge. Fartyglämningen syns på en karta från 1797. Fartyget har sannolikt identifierats av SMTM som

örlogsskeppet Fredrik Wilhelm, ett skepp som exploderade vid Karlsholmen 1712.

Fartyglämning L1978:1909 har funnits som vrakuppgift i Sjöhistoriska museets databas, Sjömis/SMA sedan 1971. Lämningen beskrevs då som ca 25 x 5 m och att den observerades vid en kabelutläggning och förmodas vara ett vrak. Men ingen annan information finns om vrakets status eller karaktär (Fornsök).

Mellan Verkö och Knösö undersöktes år 1995 en annan möjlig spärranläggning (L1978:4726) i sundets smalaste del. Det är samma som omnämns under historik. För att skydda Lyckebyåns dalgång antogs det behövas en spärr på denna plats tillsammans med exempelvis spärranläggningen mellan Hästö-Verkö (L1978:4729) (Svanberg 1995:62). Den möjliga spärranläggningen mellan Verkö och Knösö daterades sedan till 1040-1290 och en av dateringarna från Hästö-Verkö samstämmer i tid med datering på 1020-1170. Den andra datering från Hästö-Verkö, kan vara något äldre, 895-916 eller 953-1162 (Svanberg 1996:151).

Lyckeby borgruin (L1979:6320) har undersökts arkeologiskt flera gånger under 1900-talet, senast år 2019 en arkeologisk kontroll vid ett schaktningsarbete för en kabel, i närheten av borgruinen (Henriksson 2019:5ff).

Inom fornlämningen Lyckå stad (L1979:3107) utfördes 2016 en arkeologisk förundersökning, som en schaktningsövervakning inför en fiberkabel (Flöög 2016:5ff).

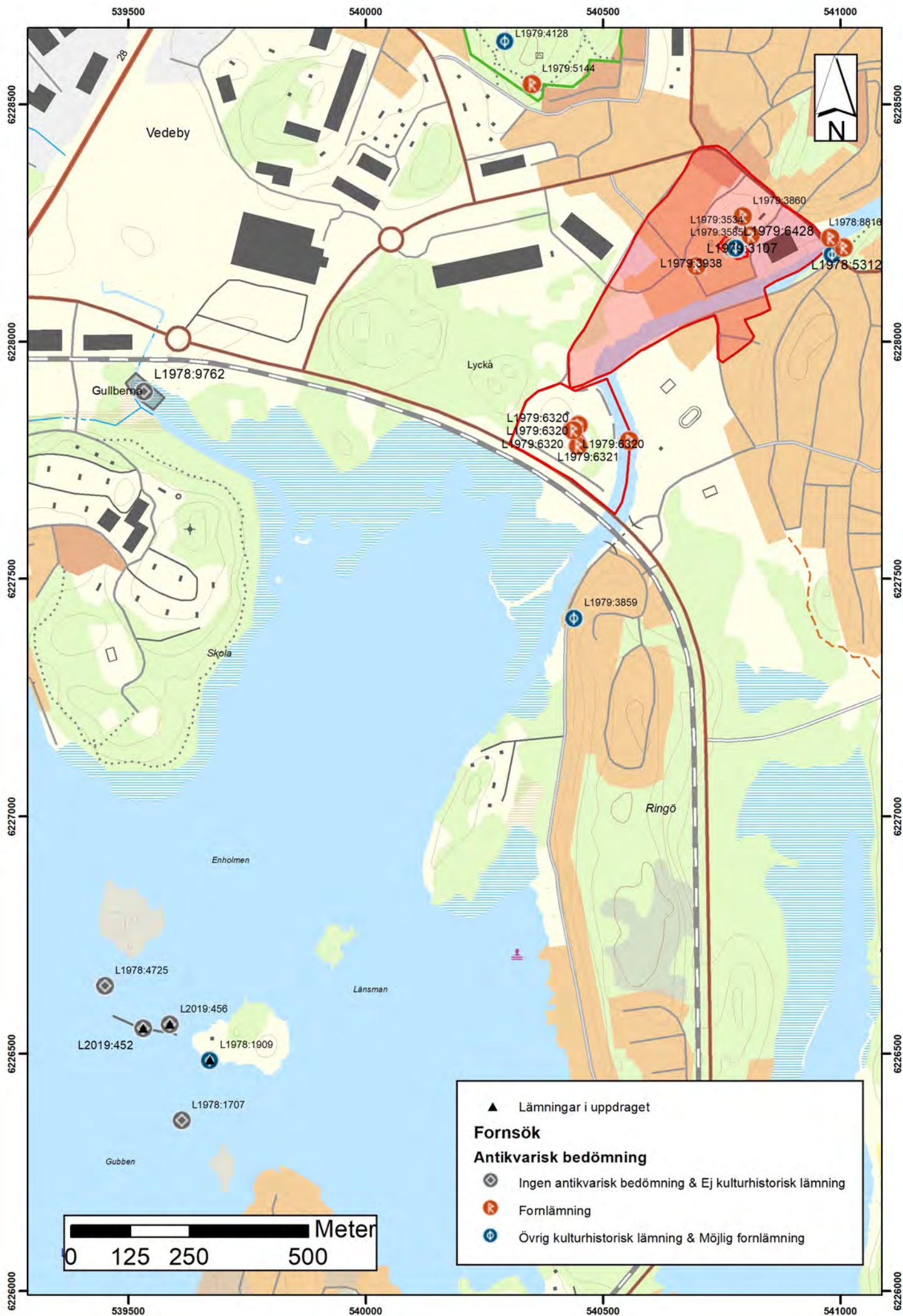
KOMMANDE SIDOR:

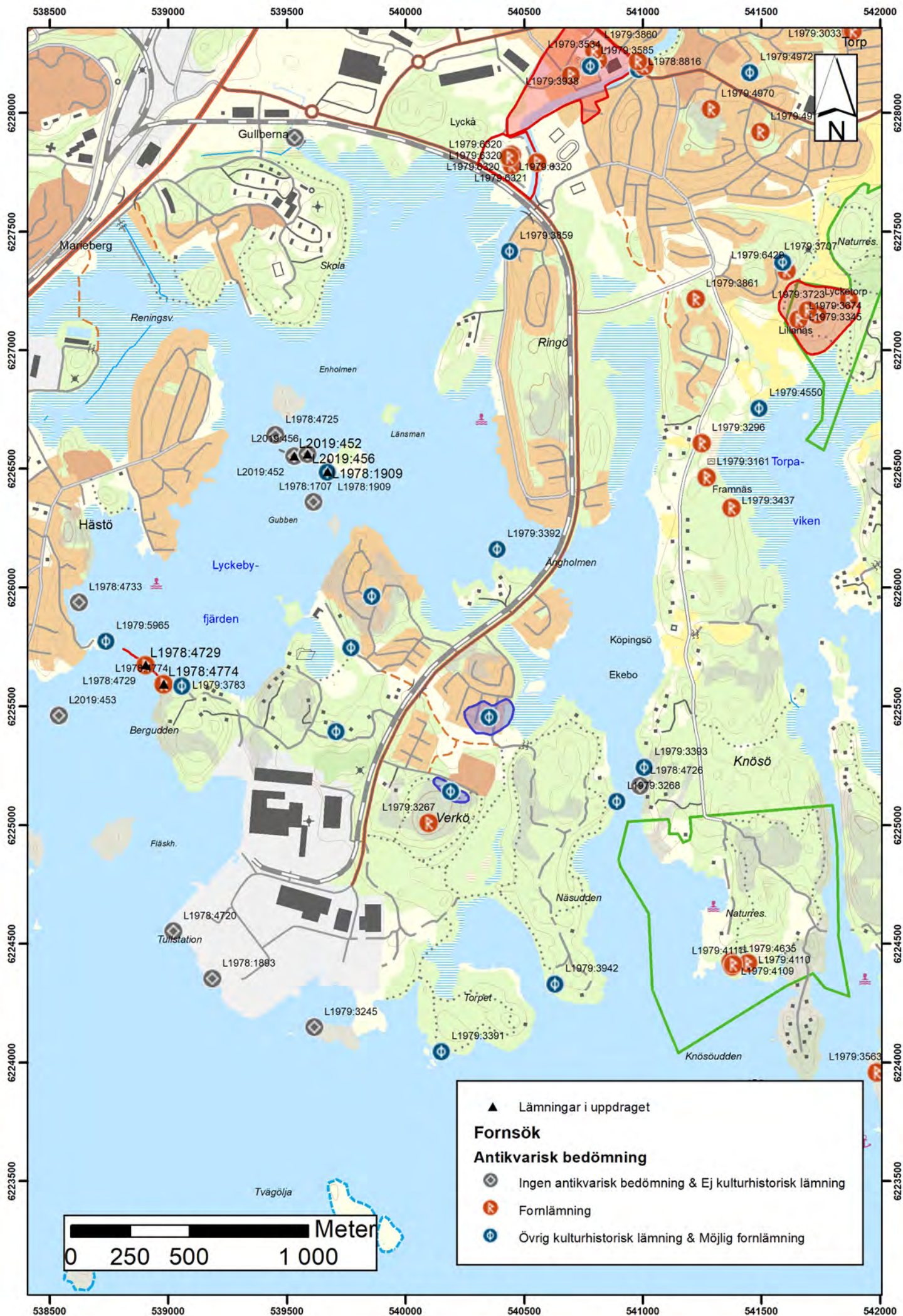
FIGUR 5. Norra delen av Lyckebyfjärden med Lyckeby Borgruin (L1979:6320) och Lyckå stadslager (L1979:3107) vid Lyckebyån, norr om de aktuella lämningarna inför det marinarknologiska uppdraget. Utsnitt ur GSD

Terrängkartan, Lantmäteriet, licensierad CC0, bearbetat av Håkan Thorén och Mikael Fredholm, SMTM. Skala 1: 10 000.

FIGUR 6. Karta som visar Lyckebyfjärden med spärranläggningen mellan Hästö-Verkö (L1978:4729) och den möjliga spärranläggningen mellan Verkö och Knösö, (L1978:4726) i sundets smalaste del. Utsnitt ur GSD

Terrängkartan, Lantmäteriet, licensierad CC0, bearbetat av Håkan Thorén och Mikael Fredholm, SMTM. Skala 1: 20 000.





RESULTAT

Lämningarna verifierades, dokumenterades och avgränsades, som tidigare beskrivits i under rubriken Syfte, metod och genomförande.

Spärranordningen L2019:452 kunde verifieras och inmätningarna visar att den sträcker sig hela vägen över sundet mellan Länsman och Hästö. Den möjliga fartygslämningen, L2019:456 kunde avskrivas som en naturlig stensamling. L1978:1909 som var en uppgift om en möjlig fartygslämning påträffades inte trots flera sökdykningar. Det är inte omöjligt att det var några pålar från en tidigare okänd spärranläggning mellan Länsman och Verkö, som tolkats som skeppsdelar. Den nu av SMTM påträffade spärranordningen har registrerats av SMTM som L2021:377. Fartygslämningen L1978:4774, som tidigare daterats till 16-1700-tal undersöktes och fotodokumenterades delvis. Spärranordning L1978:4729, som undersökts och daterats tidigare till omkring år 1000-1100, undersöktes och

den tidigare inmätningen kunde verifieras. Fartygslämning L1978:4814, sannolikt *Prins Fredrik Wilhelm* kunde verifieras och dateras som en cirka 38 meter lång och 8-10 meter bred fartygslämning, byggd runt år 1700.

Spärranordning L1978:4729

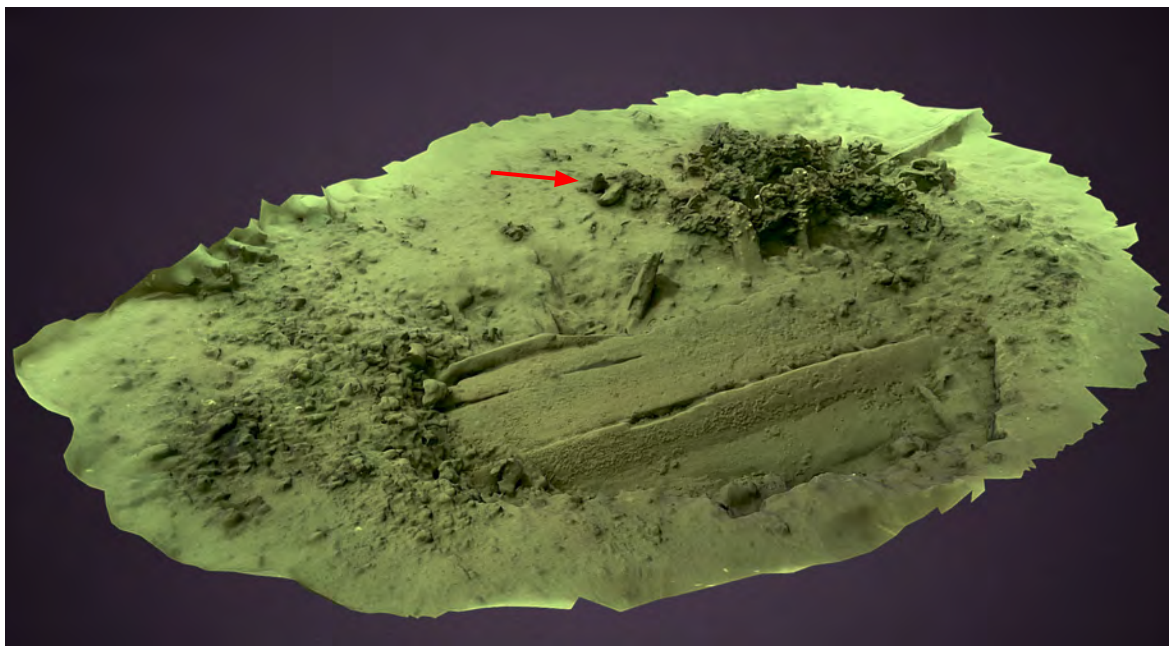
Spärranordning L1978:4729 som undersökts och daterats tidigare till omkring år 895-1170 (Svanberg 1996:151) verifierades. Den tidigare inmätningen och beskrivningen av lämningen stämmer bra. Precis som vid inmätningen 1995 kunde pålar inte ses eller kännas på en sträcka om cirka 50 meter närmast Hästö i väster. Det kan dock inte uteslutas att erosion påverkat pålarna och/eller att översedimentering döljer pålar i detta område. Är det så att det inte funnits pålar i detta område kan det kanske röra sig om en öppning i spärren.



FIGUR 7. I bildens nedre kant syns fragmenterade spant och innergarnering. I bildens övre mitt, syns tre eroderade pålar i spärranordningen L1978:4729. Foto: Mikael Fredholm, SMTM. (Digitalt museum: Fo223582).



FIGUR 8. Innergarneringen sitter på sin ursprungliga plats. I en av de två fragmenterade spanttopparna sitter söklinan från dykningen fäst, och går mot påradens riktning på spärranordningen L1978:4729. Foto: Mikael Fredholm, SMTM. (Digitalt museum: Fo223583).



FIGUR 9. Bilden visar det område som var synligt ovan botten. Notera den eroderade pålen (röd pil) från spärranordningen L1978:4729. 3D-modell: Mikael Fredholm och Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223584).

Fartygslämning L1978:4774

Fartygslämningen L1978:4774, som tidigare daterats till 16–1700-tal undersöktes och fotodokumenterades delvis. Då fartygslämningen ligger direkt i den äldre spärranordningen L1978:4729 togs ett nytt träprov för ¹⁴C-datering, för att mer säkert avgöra om lämningarna är samtida med denna. Det nya ¹⁴C-provet gav en snarlik, men något äldre datering (377±29 BP (95,4% sannolikhet: 1449-1524, 1558-1567, 1569-1631) (se bilaga 2). Hänsyn bör tas till att det är osäkert om provet är från trädets yttre eller inre årsringar, men de båda ¹⁴C-dateringarna visar ändå att fartygslämningen som äldst är senmedeltida och inte är samtida med spärranläggningen.

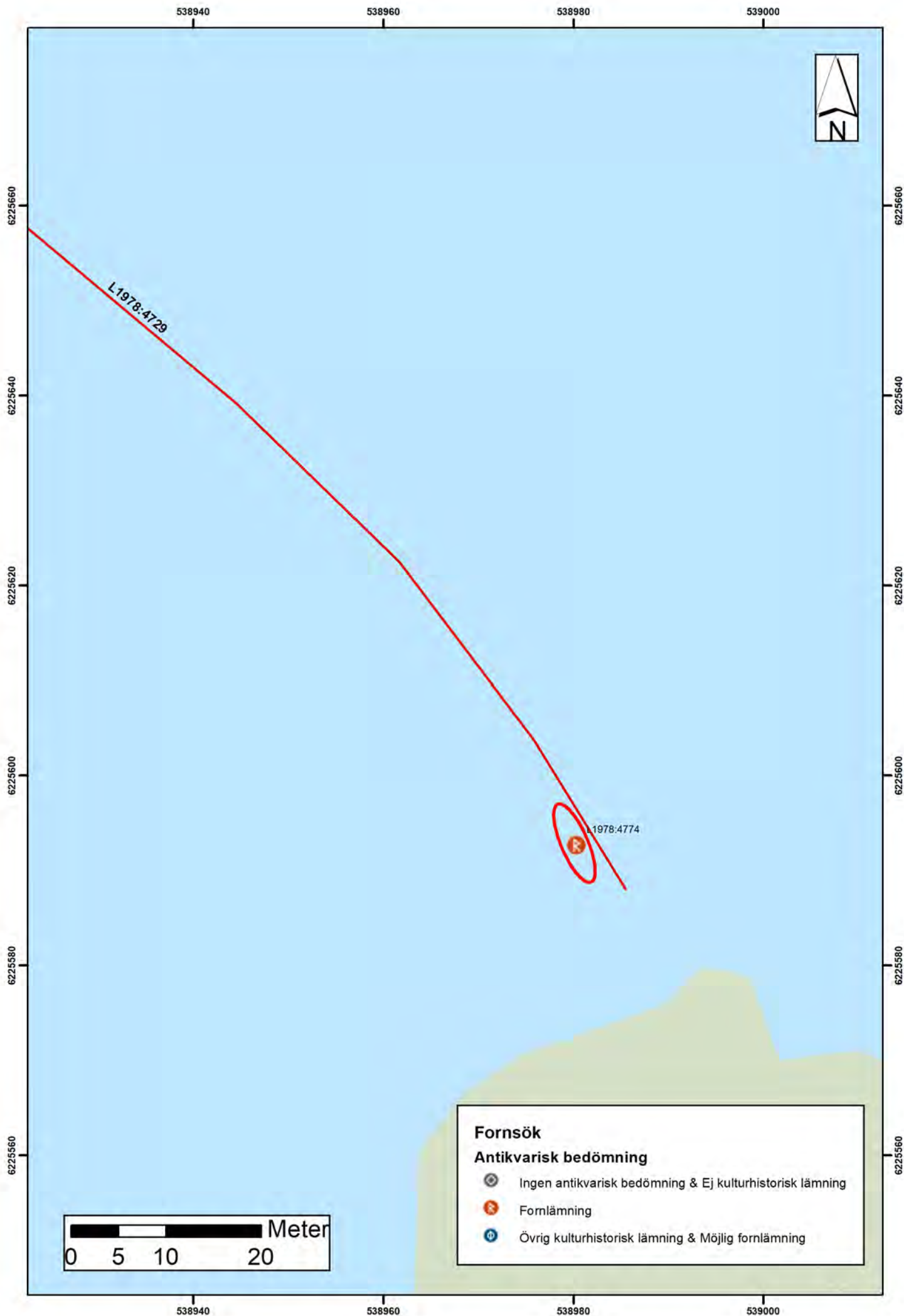
Det som syns ovan botten är fartygslämningens

innergarnering, som är omkring 20 cm bred, drygt 1 cm tjock, har 1-2 cm stora fyrkantiga hål där det sannolikt har suttit handsmidda spikar, som fäst innergarneringen till spanten. Spanten är cirka 5-10 cm i bredd och tjocklek och sitter på cirka 20 cm till 50 cm avstånd. Den yttre bordläggningen gick inte att se eller kännas, varför det inte blev klarlagt om det är byggt på klink eller kravell, men sannolikt klink då SMTM bedömer det vara en mindre båt, någonstans i intervallet 5-10 meter. Lämningen ligger omgiven av pålar från spärranordningen L1978:4729 och i samma riktning som spärren.

Ett mindre område frilades för hand för att få en bättre bild av vrakets status. Området fotades för en 3D-modell (fig. 9).

FIGUR 10. Schematisk karta med fartygslämning L1978:4774 invid Verkö och spärranordningen L1978:4729.

Utsnitt ur GSD Terrängkartan, Lantmäteriet, licensierad CC0, bearbetat av Håkan Thorén och Mikael Fredholm, SMTM. SWEREF 99TM. Skala 1:500





Spärranordning L2019:452

Spärranordningen L2019:452 kunde verifieras- Inmätningarna visar dock att den sträcker sig hela vägen över sundet mellan Länsman och Hästö. Dykningarna konstaterade att pålar kan ses eller kännas över hela sundet, vilket gör spärren omkring 400 meter lång. Spärrens bredd varierar en del, men mestadels är bredden omkring fem meter. Pålarna har olika karaktär. Det finns både runda

pålar av furu, men också radialspräckta trekantiga ektimmer (se fig. 12).

I östra delen stack pålarna upp som mest mellan 10-40 cm ovan botten, medan i den västra delen påträffades pålarna under sedimenten.

Tre prover för dendrokronologi togs, varav två kunde analyseras. Dateringarna visar att träden fälldes runt år 1100. Ett prov daterades till vintern 1113-1114 (Aoife Daly 2021 och bilaga 2).



FIGUR 12. Ett kollage av olika påltyper i spärranordningen L2019:452. Pålen längst till vänster är prov 1. Det man ser av pålarna är att de varierar i karaktär, runda i furu (1-2 från vänster), mer trekantiga/radialspräckta i ek och smala och eroderade spetsiga, som längst till höger. Foto: Mikael Fredholm, SMTM. (Digitalt museum: Fo223585).

FIGUR 11. Mellan Hästö och Verkö ligger spärranordning L1978:4729 och fartygslämning L1978:4774. Utsnitt ur GSD Terrängkartan, Lantmäteriet, licensierad CC0, bearbetat av Håkan Thorén och Mikael Fredholm, SMTM. SWEREF 99TM. Skala 1: 5 000

L2021:3779, ny spärranordning mellan Länsman och Verkö

L1978:1909 som var en uppgift om en möjlig fartygs-lämning kunde inte lokaliseras trots flera sökdykningar, men en tidigare okänd spärranordning påträffades i området. Möjligen är det pålarna från den tidigare okända spärranläggningen mellan Länsman och Verkö som tolkats som skeppsdelar.

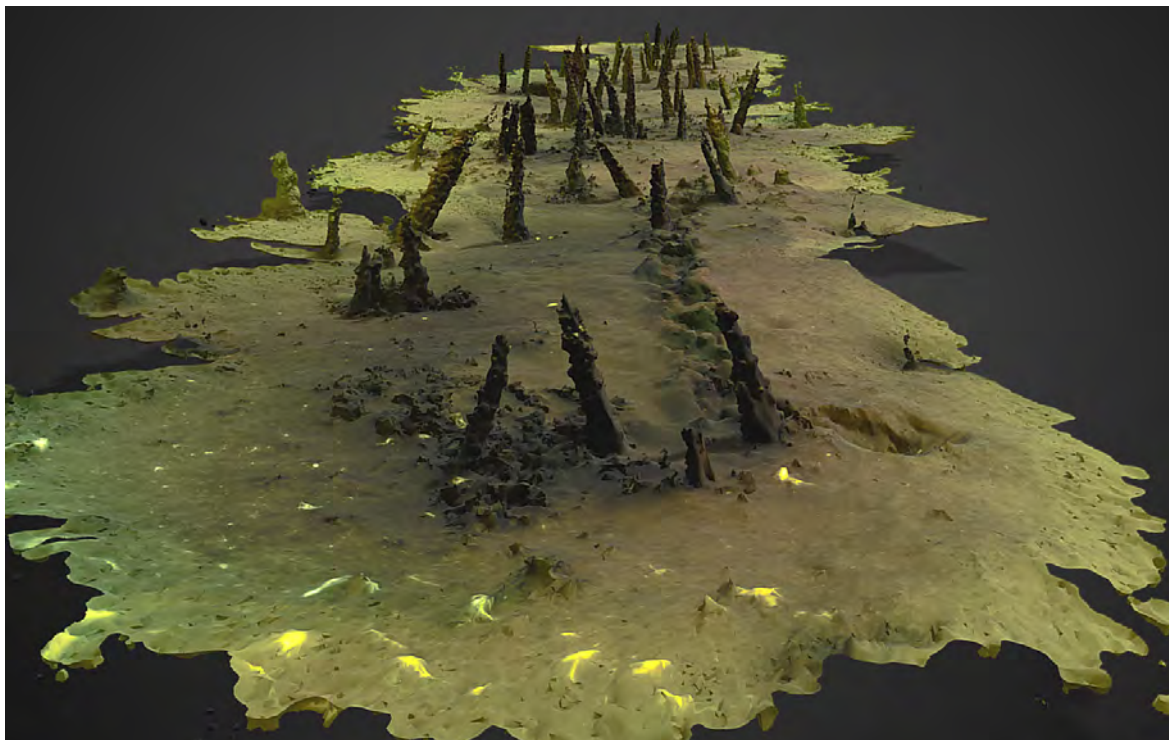
Pålarna utgörs av pålar med olika karaktär, dels är det runda pålar av vad som kan vara furu men

också radialspräckta trekantiga ektimmer, precis som spärranordning L2019:452. Det är sannolikt att dessa anläggningar hör samman. Ekpålarna var dominerande i det undersökta området. Av pålarnas sammansättning indikerar att anläggningen byggts på i olika skeden. Pålarna sticker upp mellan 0,10–0,60 cm ovan botten. Bredden på anläggningen vid 3D dokumentationen är cirka 5–7 meter.

Pålarna har suttit tätt och vid en sidovy får man en uppfattning om hur det sett ut (fig. 14).



FIGUR 13. 3D-modellen visar en del av L2021:3779, med sammansättningen av pålar i anläggningens fulla bredd. Foto: Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223586).



FIGUR 14. 3D modellen visar en del av L2021:3779, med sammansättningen av pålar i anläggningens fulla bredd. Foto: Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223587).



FIGUR 15. Bilden visar sammansättningen av pålar på en del av L2021:3779. I bilden är de flesta radialspräckta ektimmer. Foto: Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223588).

Två prover för dendrokronologi togs och analyserades. Spärranordningen daterades till omkring år 1100. Dendroproverna från spärran, L2019:452 visade på en datering år 1113/14 och det är sannolikt att dessa har byggts vid samma period (Aoife Daly 2021 och bilaga 2). Exakt när spärrarna byggts eller

när/om dom renoverats är oklart. Fler dendroprover måste i så fall tas på olika ställen på alla spärrar i området för att bringa klarhet.

Linor användes för att hitta avgränsningen i spärrans bredd (fig. 16).



FIGUR 16. En tunn, lätt lina med rulle användes för att söka av och avgränsa spärranordningarna. Foto: Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223589).



FIGUR 17. Två pålar av ek. Den lutande kan i dålig sikt mycket väl ha misstagits för en eroderad skeppsdela.

Foto: Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223590).

Pålarna är eroderade och det är till synes ekpålarna som sticker upp mest och är bäst bevarade. Det finns även pålar som lutar och är kantiga. Dessa kan tidigare mycket väl ha misstagits för fragmenterade skeppsdetaljer (fig. 17)

Lämning L1978:1909

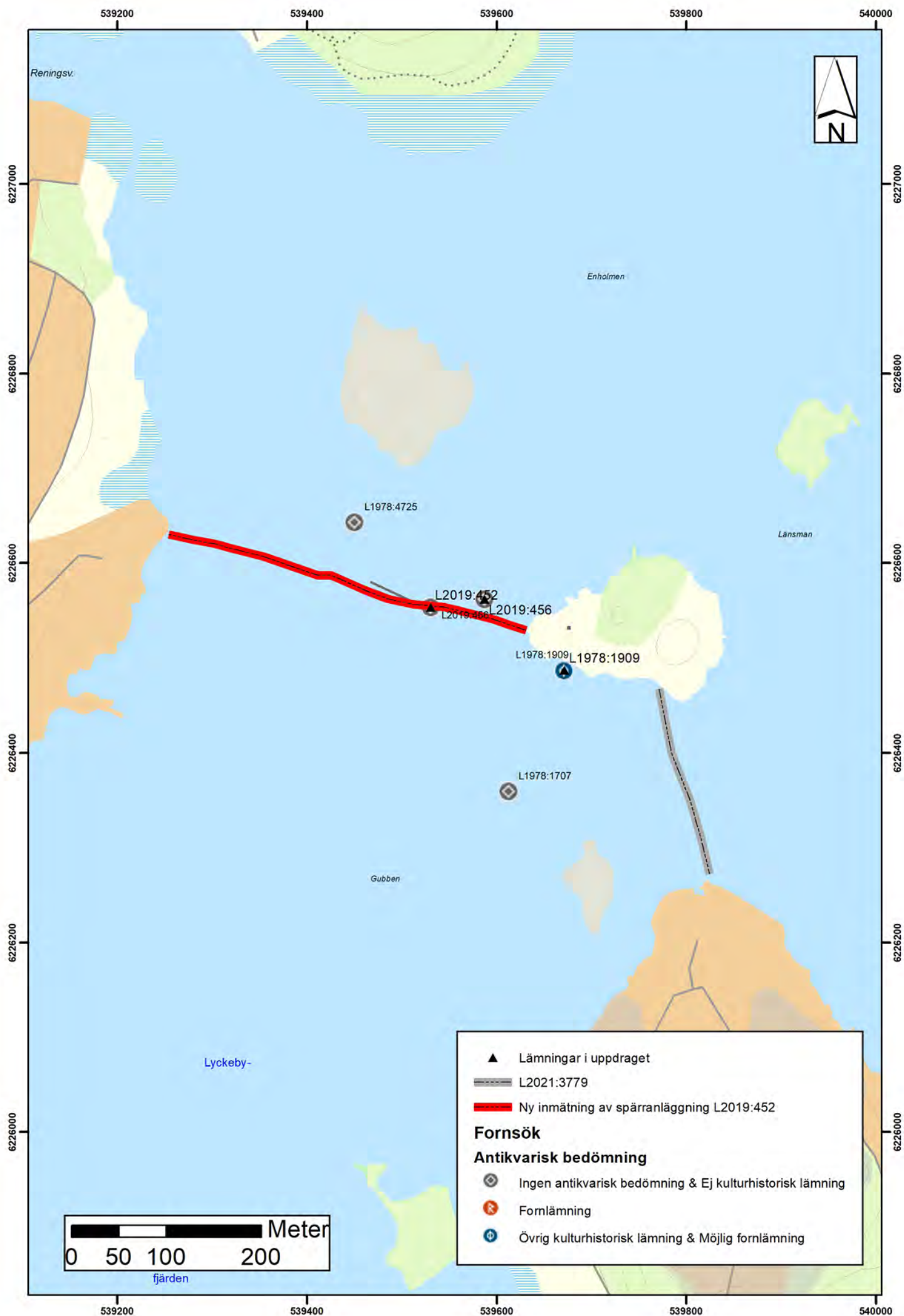
Uppgift om fartygslämning, som skulle mäta ca 25 x 5 m. Den observerades vid en kabelutläggning och förmodades vara ett vrak (status 1971, Fornsök). Positionen i Fornsök låg vid land på ön Länsman, men där påträffades ingenting vid denna undersökning. I Fornsök finns en enkel skiss där vrakpositionen uppskattades. I närheten av skissens position

som SMTM sökdykte (cirkelsökte) vid påträffades istället pålar som sedan visade sig vara den nya pålspärren (L2021:3779) som beskrivits ovan. SMTM påträffade inte några skeppsdelar eller vrak, utan bedömer det troligt att uppgiften om fartygslämningen syftar på ovanstående nya spärranordning mellan Länsman och Verkö.

Lämning L2019:456

Den möjliga fartygslämningen togs ut vid en sonarkartering, som SMTM tidigare granskat (Fredholm 2018). Dykbesiktningarna under denna förundersökning visade att det istället är en samling stenar, sannolikt naturligt bildad.

FIGUR 18. De två spärranordningarna L2019:452 och L2021:3779 runt Länsman. Utsnitt ur GSD Terrängkartan, Lantmäteriet, licensierad CCO, bearbetat av Håkan Thorén och Mikael Fredholm, SMTM. SWEREF 99TM. Skala 1: 5 000.



Fartygslämning L1978:4814 *Prins Fredrik Wilhelm*

Fartygslämningen har identifierats av SMTM som örlogsskeppet *Prins Fredrik Wilhelm* genom skriftliga källor i Krigsarkivet (fig. 19).

Det bestyckade handelsskeppet *Prins Fredrik Wilhelm* togs under det Stora nordiska kriget som prisskepp från Kurland och efter en del tveksamheter klassades det som ett örlogsskepp. Det var endast bestyckat med 8- och 6-pundskanoner och användes främst för transport (Glete 2010:442). Det skall ha byggts 1702 i Kurland, blivit vrak år 1712 och haft 50 kanoner och ett displacement på 800 ton (Glete 2010:727).

Sverige ville under denna tid erövra Kurland, som var ett självständigt hertigdöme under polskt herravälde (Carlsson, Cornell, & Grenholm, Gunvor (1967:248).

Det togs åtta prover för dendrokronologi och alla gick mer eller mindre exakt att datera. Dateringarna pekar på att skeppet byggdes omkring år 1700, för fyra prover är proveniensens bäst överensstämmande med kronologier för Lettland och Litauen. Två prover har en mer spridd möjlig proveniens i Skan-

dinavien (se Aoife Daly 2021 och bilaga 2).

Dessa dateringar och timrens proveniens stämmer bra med uppgifterna om att skeppet byggts i Kurland. Skeppet togs av svenskarna som pris år 1702 (Glete 2010:727). Då var sannolikt skeppet nästan helt nytt. Skeppet besiktigades och klassificerades av den svenska flottan efter att det tagits. Sannolikt användes det dock mestadels för transport (Glete 2010:442). Skeppet förstärktes eller modifierades då för att passa in i den svenska flottans kriterier för ett linjeskepp. De daterade timren från Skandinavien kan därför passa in i och med detta.

Det finns några observationer som sticker ut i jämförelse med andra arkeologiska undersökningar av svenska örlogsskepp. Bland annat har galjonstimmer en relativt rak form (fig. 20).

Den bevarade, synliga delen av förstäven mäter 220 centimeter på längden och 65 centimeter på bredden. De två hålen mäter 17 centimeter i diametern och det rektangulära urtaget 40 centimeter på längden och 7 centimeter på bredden. Sannolikt har dessa urtag haft som syfte att genom tross hålla fast ett bogspröt. Av vinkeln att döma samt stävens form är det sannolikt att bogsprötet haft en relativt kraftig vinkel uppåt.



FIGUR 20. Förstäven ligger lös på botten framför fören. Stäven är svagt böjd och sedan spetsig mot slutet. Notera hålen och det rektangulära hålet. Dessa har haft förbindningar i form av tross som hållit det ovanpåliggande bogsprötet på plats. Foto: Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223591).



FIGUR 21. Bogbandet (röd pil) ser ut att ha lossnat och ramlat snett inåt. Precis nedanför påträffades den om kullfallna förstäven. Foto: Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223592).



FIGUR 22. Delar av det bevarade däck (röd pil) tittar fram under bogbandet som skymtar till vänster i bild. Foto: Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223593).



FIGUR 23. Däcksbalkarna pekar snett ned i dyn. Foto: Jim Hansson, SMTM (Digitalt museum: Fo223594).

Ett av bogbanden påträffades i fören. Den låg inte i sitt ursprungliga läge utan har lossnat och ligger precis nedanför platsen där den bör suttit. Formen på visar på en mycket trubbig för (fig. 21).

Den mäter 580 centimeter på längden och är 45 centimeter tjock. Den är relativt rak och svänger först av mot slutet av ändarna. Detta indikerar på ett förligt parti som är mycket trubbigt. Detta kan jämföras med *Apollo*s bogband (år 1648) som mäter 470 centimeter på längden och 27 centimeter på bredden. Den är dessutom mycket mer böjd vilket gav fören ett rundare utseende (se Hansson & Höglund, i manus). Skeppen har kunnat ta 50 kanoner (okänt vilka pundtal *Prins Fredrik Wilhelm* tagit

dock) och är nästan i samma storlek men väldigt olika för övrigt. Det är spännande att se skillnaden mellan renodlat byggda örlogsskepp och ett konverterat handelsskepp. Det förliga partiet påminner mer om det man kan se på flöjtskeppet *Anna Maria* (1694), som dessutom är snarlik med *Prins Fredrik Wilhelm* (L2013:4206, Fornsök) och är runt och bukigt. Exakt form och konstruktion fastslogs dock inte vid undersökningen. Noggrannare dokumentation måste göras.

I fören syns ett mindre parti av bevarat däck (fig. 22).

Däcksbalkarna är väldigt kraftiga (se tabell 1), men längden var svår att avgöra då de avser de däcksbalk-

TABELL 1. Mått på skeppsdetaljer.

Skeppstimmer	Måttband	Längd	Bredd	Höjd
Däcksbalk 1		8,40 m	38 cm	41 cm
Däcksbalk 2		7,80 m	50 cm	37 cm
Däcksbalk 3		7,70 m	44 cm	35 cm
Spant			17 cm	25 cm
Spant			22 cm	25 cm
Bordläggning (oklart om den är intakt)			25 cm	8 cm
Däcksplanka			47 cm	5 cm
Stinnare			32 cm	30 cm
Innergärning			54 cm	8 cm



FIGUR 24. Två knän och en däcksbalk. I bakgrunden, till vänster i bild, kan man skymta innergarneringen som är kraftig i sitt utförande. Till höger syns ytterligare ett knä. Foto: Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223595).

karna som ligger snett ner i sedimenten mot styrbord och inte kunde mätas i sin fulla längd (fig. 23).

Några av däcksbalkarna ligger i princip på sin ursprungliga plats. Det intressanta är att dom är förstärkta med två knän. Ett på vardera sidan (fig. 24)

Mellan dessa balkar med två knän kan man på

åtminstone på två ställen se ett ensamt knä utan närliggande balk (fig. 25).

Om det är spår från en eventuell modifiering eller om det kanske är spår efter en eventuell bärgning är klart. Det kan lika gärna vara en slump, att balkarna avlägsnats av okänd anledning vid senare ankring i



FIGUR 25. Ett knä utan däcksbalk. Foto: Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223596).



FIGUR 26. Ankarklys som påträffades på babordssidan. Foto: Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223597).

vraket eller liknande. Detta gick inte att avgöra vid besiktningen. I fören påträffades ett ankarklys som fallit ned innanför det förliga partiet (fig. 26).

Ett ankarklys sitter högt upp i skrovet, vilket indikerar att skeppet sannolikt är väl begravt i sedimenten. Detta skvallrar även däcksbalkarna

om som på babordssidan sitter på sin ursprungliga plats, men samtidigt försvinner ner i dyn. På skrovets utsida på babord sida kan man även här se att det förefaller vara stora delar av skrovet som är dolt i sedimenten. Skrovsidan är väldigt rak, vilket också indikerar att man är ungefär mitt på skrovet (fig. 27)



FIGUR 27. Babordssidan sedd utifrån mot aktern. Notera däcksbalkarna sittandes på sin ursprungliga plats på insidan till vänster. Foto: Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223598).



FIGUR 28. Spanten sticker upp cirka 1,5 meter och skvallrar om skeppets form. Notera däcksbalken till vänster samt innergarneringen bakom den. Foto: Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223599).

På några ställen på babordssidan syns spant relativt välbevarade (fig. 28).

Mitt i skeppet är det mestadels sediment. På två ställen påträffades tre alpumpar (fig. 29-30).

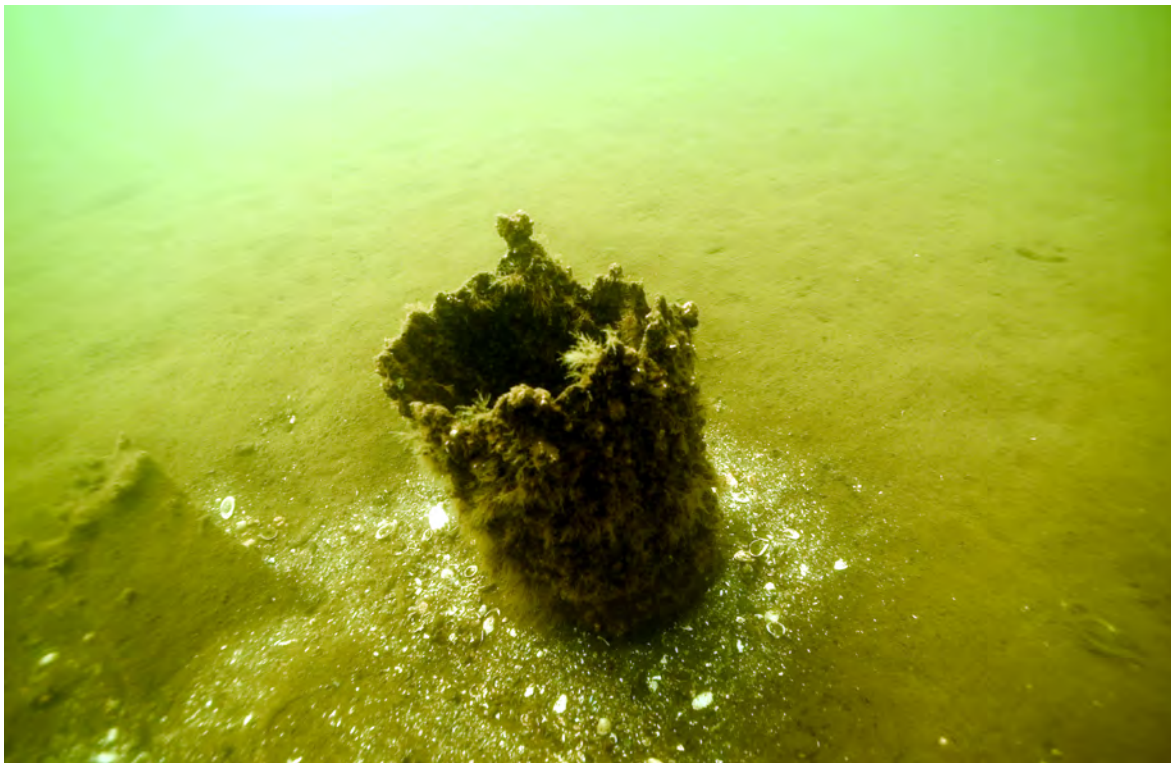
Om pumparna flyttats (sitter inte vid samma läge) kan det indikera att man försökt pumpa far-

tyget läns och att man då försökt flytta pumparna. Orsaken till förlisningen är dock okänd än så länge. Skeppet ligger med aktern mot Karlsholmen och det ser ut som det låg där uppankrat medvetet. Sannolikt för att lasta eller lossa.

Styrbordssidan är svårare att se. Mestadels verkar



FIGUR 29. Ungefär midskepps påträffades två alpumpar. Foto: Patrik Höglund, SMTM. (Digitalt museum: Fo223600).



FIGUR 30. Strax akter om ovan beskrivna alpumpar påträffades ytterligare en pump. Foto: Patrik Höglund, SMTM. (Digitalt museum: Fo223601).



FIGUR 31. Några förmodade spant sticker upp ur dyn på styrbordssidan. Foto: Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223602).



FIGUR 32. Delar av byssan ligger delvis synlig ovan sedimenten och är till synes sammanfogad med murbruk.
Foto: Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223603).



FIGUR 33. Akterstäven står till synes på sin plats. Osäkert om det är stäven som delat sig eller om det är fragment av rodret. Foto: Patrik Höglund, SMTM. (Digitalt museum: Fo223604).



FIGUR 34. Bordläggningen är synlig och till höger i bild skimtar den lutande akterstäven. Foto: Jim Hansson, SMTM. (Digitalt museum: Fo223605).

skrovet vara helt täckt av sediment. På enstaka ställen sticker dock skeppsdelar upp ur dyn (fig. 31).

Mot fören påträffades delar av en murad byssa (fig. 32).

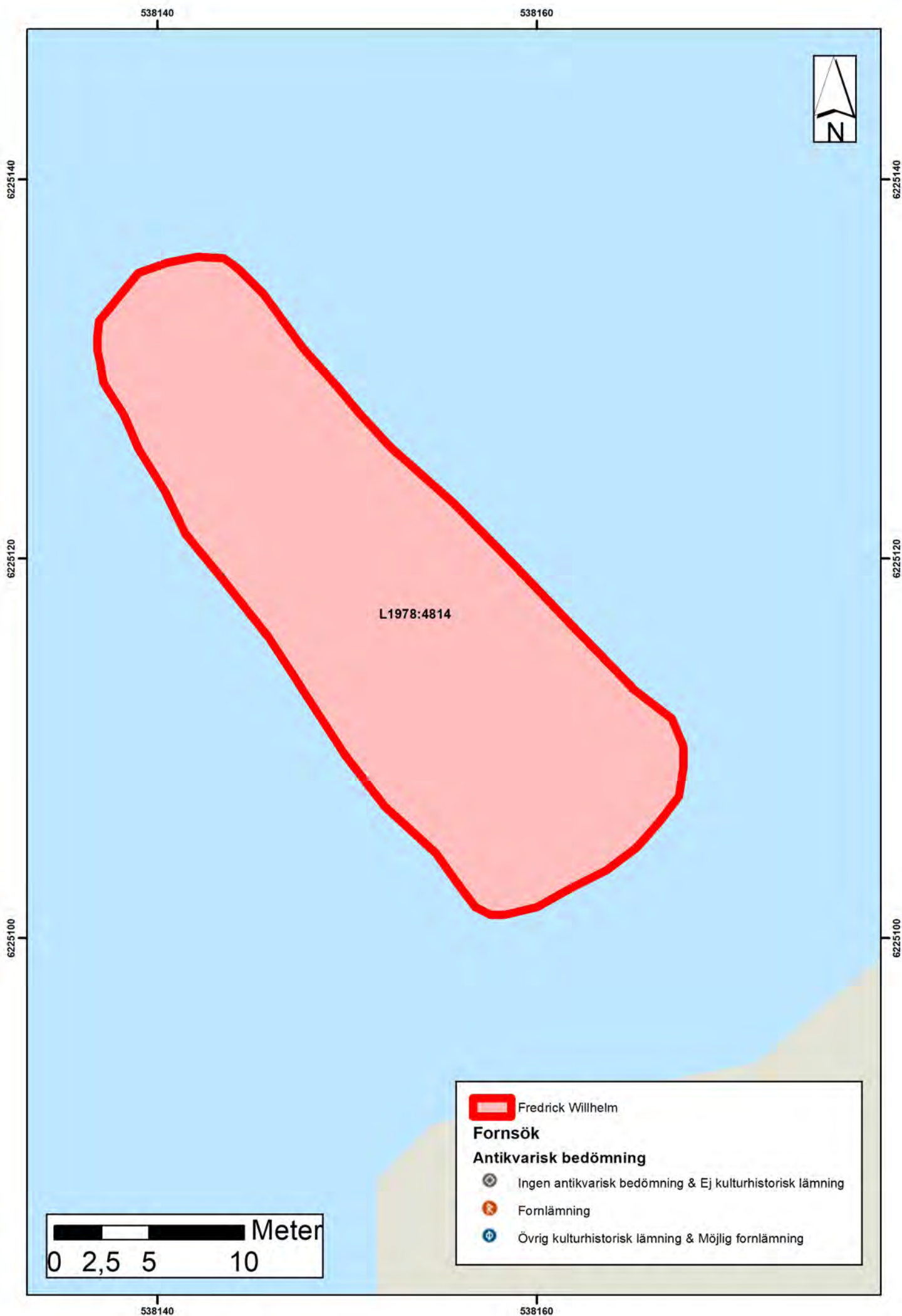
Placeringen av byssan är mot fören.

I aktern är skeppet mindre synligt. Akterstäven med ett möjligt roder sticker dock upp cirka 2–2,5 meter ovan sedimenten (fig. 33).

På babordssidan i aktern syns bordläggningen svänga upp mot akterpartiet (fig. 34).

Vraket avgränsades och mättes in (fig. 35).

Bedömningen är att stora delar av skeppet finns bevarat under sedimenten. Vad som orsakat förlisningen är oklart. Noggrannare undersökningar och ett provschakt skulle kunna ge svar på det. Skeppet beskrevs i arkivet att det hade sjunkit med ekipage (lastat) vilket sannolikt gör att under sedimenten kan man förväntas hitta ett bevarat skeppsamhälle. Till skillnad från många av de medvetet sänkta skeppen i Karlskrona är detta sannolikt fullt utrustat och kan berätta mycket om hur livet ombord på ett örlogsskepp såg ut i Karlskrona och den svenska flottan.



DISKUSSION OCH TOLKNING

För att ta reda på mer spärranordningarna karaktär, eventuella byggnadsfaser eller om det rör sig om flera anläggningar behövs noggrannare dokumentation, inmätningar och flera dendrokronologiska dateringar. Provtagningen skulle göras spritt över spärrarnas hela längd för att kunna avgöra detta. Med en kompletterande provtagning är det sannolikt möjligt att se vilket virke som mestadels använts samt var det huggits och transporterats från. Hur spärrarna varit konstruerade ovan ytan är svårt att avgöra utan att gräva provschakt. Även då är chansen att hitta bevarade konstruktionsdelar som suttit ovan havsytan små.

Det skulle även behövas dendrokronologiska dateringar på de spärranordningar, som endast daterats med ^{14}C , för att kunna utröna om även dessa spärrar för Lyckeby byggts samtidigt, eller under en längre tid. SMTM:s bedömning utifrån nuvarande kunskapsläge är att spärrarna i Lyckebyfjärden har anlagts under början av 1100-talet, för att försvara Lyckeby och omlandet. Dateringarna med ek huggen under vintern 1113/14 kan vara byggnadsfasens inledning, men det kan lika gärna vara påbyggnad/reparation. Detta är oklart i dagsläget. Fler dateringar måste göras för att fastställa spärrarnas olika faser.

Att lokalisera Lyckås hamn vore väsentligt för att förstå vad man lastat och exporterat. En mindre undersökning inklusive provgropar där skulle kunna ge svar på varför spärrarna anlades. Möjligen är det exporten av järn som varit en av de viktigaste anledningarna till att ett starkt skydd anlades. Mer undersökningar krävs dock för att fastställa detta. Ett större tvärvetenskapligt projekt skulle vara en möjlig väg att nå dit.

Det finns fler öar med sund och passager som sannolikt även dom kan ha varit anlagda med spärrar. Området öster om ön Länsman och spärran-

ordningen L2021:3779 är exempel på ett område där ännu en oupptäckt spärr sannolikt skulle kunna finnas. Inga arkeologiska undersökningar har gjorts där varför en kartering vore nödvändig för att fastställa om det finns fler anläggningar. Skulle det inte finnas någon form av spärr exempelvis där, vore dom nu undersökta spärrarna vara relativt icke funktionella. Flytande bomspärrar är alternativ som kan ha använts.

En aspekt som är slående är kontinuiteten av att spärra av sund i trakten; under 1100-talet i Lyckebyfjärden och senare under 1600-1800-talen utanför dagens Karlskrona. Syftet var detsamma, men tillvägagångssättet lite annorlunda. Att använda skepp i spärrar vet vi har använts i Foteviken under 1100-talet (Hansson & Höglund, i manus). Chansen finns definitivt att det även kan ha använts uttjänta skepp även här i Lyckebyfjärden.

För fartyglämningen L1978:4774 skulle en mindre utgrävning och sonderingar behövas för att kunna utröna exakt längd och bredd samt för att ta reda på mer om fartyglämningens konstruktion och funktion. Vid en eventuell utgrävning skulle det förhoppningsvis vara möjligt att komma åt träprover lämpade för dendrokronologiska analyser, som kan ge en mer exakt datering. Framförallt skulle en mer omfattande grävning visa hur livet ombord såg ut på ett örlogsskepp under Stora Nordiska kriget. De skeppsbyggnadstekniska detaljerna som avviker ovan sedimenten skulle kunna kompletteras med dokumentation under. Detta skulle kunna ge inblick om olikheter i skeppsbygget i Sverige och Kurland. Hittills helt okänd kunskap. Kurland har vad som hittills framkommit i forskningen haft en väldigt liten flotta, där vi inte är på det klara med vilka skeppstekniska detaljer eller traditioner man byggde sina skepp.

FIGUR 35. Utbredningen av fartyglämningen L1978:4814 *Prins Fredrik Wilhelm* vid Kalsholmen. Utsnitt ur GSD Terrängkartan, Lantmäteriet, licensierad CC0, bearbetat av Håkan Thorén och Mikael Fredholm, SMTM. SWEREF 99TM. Skala 1: 250.

UTVÄRDERING

Den arkeologiska förundersökningen, kunde genomföras som planerat och resultaten anser SMTM vara i linje med undersökningens mål och syfte.

REFERENSER

Tryckta källor

Andersson, Hans (1990). *Sjuttiosex medeltidsstäder: aspekter på stadsarkeologi och medeltida urbaniseringsprocess i Sverige och Finland*. Stockholm: Riksantikvarieämbetet.

Carlsson, Sten, Cornell, Jan & Grenholm, Gunvor (1967). *Den svenska historien 5 Karolinska tiden, 1654-1718*. Stockholm: Bonnier.

Daly, Aoife (2021). Dendrochronological analysis of timbers from structures at Lyckebyfjärden, Karlskrona. *dendro.dk report 2021:25*, Copenhagen.

Flöö, Stefan (2016). *Nedläggning av fiberledning inom RAÄ Lösen 70:1 Lyckå gamla stadsområde*, Karlskrona: Blekinge läns museum. Rapport 2016:15.

Fredholm, Mikael (2018). *Påspärrar i Lyckebyfjärden*, Statens maritima museer. Stockholm. Otryckt rapport, SMTM Dnr. 5.3.1-2018-210. Lst Dnr. 431-314-2018.

Glete, Jan (2010). *Swedish naval administration, 1521-1721: resource flows and organisational capabilities*, Brill, Leiden.

Ghosh, Shami (2012). *Conquest, Conversion, and Heathen Customs in Henry of Livonia's Chronicon Livoniae and the Livländische Reimchronik*. Crusades. 2012, s. 87-108. Oxford: Magdalen College.

Hansson, Jim & Gullbing, Bengt (2018). *Blekinge - det första byggda örlogsskeppet i Karlskrona: arkeologisk besiktning, Karlskrona stad, Blekinge län*. Stockholm: Sjöhistoriska museet.

Hansson, Jim & Höglund, Patrik (in prep). *Apollo och Maria, den nya generationens örlogsskepp*. Arkeologisk forskningsundersökning. Vrak- Museum of Wrecks.

Harrison, Dick (2017). *Kalmars historia: den begravda staden*. Lund: Historiska media.

Henriksson, Mikael (2019). *RAÄ Lösen 1:1 - Lyckå slottsruin, Arkeologisk kontroll 2019 Lösen socken*, Karlskrona: Blekinge läns museum. Rapport 2019:28.

Höglund, Patrik (2011). *Dygden: arkeologisk undersökning av ett linjeskepp från 1700-talet*. Stockholm: Statens maritima museer

Jensen, Kurt Villads (2017). *Korstågen: européer i heligt krig under 500 år*. Stockholm: Dialogos Förlag.

Svanberg, Fredrik (1995). *Marina spärranläggningar i östra Blekinge: nya undersökningar 1995 och sammanställning av arkeologiskt arbete 1966-1974*. Karlskrona: Blekinge läns museum.

Svanberg, Fredrik (1996). *Maritim arkeologi i östra Blekinge*. Blekingeboken. 1996, s. 140-151.

Zwick, Daniel (2017). *Maritime Logistics in the Age of the Northern Crusades*. Kiel: Christian-Albrechts-Universität.

Ödman, Anders (1983). *Lyckå*. Stockholm: Riksantikvarieämbetet och Statens historiska museum.

Otryckta källor

Krigsarkivet, Varvskontoret, Örlogsflottans till- och aftagande fr 1691-1721.

Kartor

Lantmäteriet, GSD Terrängkartan

Historiska kartor

o424karlskrona327b. Krigsarkivet.

TEKNISKA OCH ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

Statens maritima och transporthistoriska museers (SMTM) dnr: 5.3.1-2021-337

Länsstyrelsens dnr, beslutsdatum: 431-2449-20, 2021-03-25, och 2021-05-20
431-2594-21 (tillstånd för provtagningar).

Fornreg uppdragsnummer: 202100759

Lämningsnr: L1978:4729, L1978:1909, L1978:4774, L1978:4814, L2019:452, L2019:456
och L2021:3779.

SMTM projektnr: 2081191

SMTM projektledare: Jim Hansson

Orsak till utredningen: marinarkeologiskt kunskapsunderlag till Länsstyrelsen i Blekinge

Uppdragsgivare: Länsstyrelsen i Blekinge

Undersökningstyp: Arkeologisk förundersökning för marinarkeologiskt kunskapsunderlag

Undersökningstid: 2021-05-31 till 2021-06-04

Socken: Lösen

Kommun: Karlskrona

Län: Blekinge

Landskap: Blekinge

Koordinatsystem: SWEREF99TM

Koordinater för utredningens sydvästra hörn: N 6225116, E 538151

Vattendjup: 1-5 meter

Dokumentationshandlingar:

Rapporten förvaras digitalt på Riksantikvarieämbetets webbplats Forndok.

Analogt dokumentationsmaterial: förvaras på Sjöhistoriska museets arkiv i Stockholm.

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 huvudlagringen. Hårdvaran till lagringen byts ut med 3 till 4 års mellanrum för att upprätthålla feltolerans och rätt lagringskapacitet. Vid den digitala hanteringen av dokumentationsmaterialet och rapportframställningen har följande programvaror använts: Esri ArcMap, Microsoft Word, Photo Shop, Deep View m.fl.

Fotografier: 25 st fotografier arkiveras i databasen PRIMUS på Statens maritima och transporthistoriska museer. Fotonr: Fo223581DIG- 223605DIG.

GIS/mätdata: arkiveras på Statens maritima och transporthistoriska museers servrar.

Fynd: inga fynd tillvaratogs

Deltagarförteckning SMTM

Personal i fält: Jim Hansson, Mikael Fredholm och Patrik Höglund.

BILAGOR

1. OBJEKTS- BESKRIVNINGAR

Lämningsnummer	Lämningstyp	Kommentar	Antikvarisk bedömning
L2019:452	Spärranordning		Fornlämning
L2019:456	Övrig	Stenansamling	Ej fornlämning
L1978:1909	Fartygslämning	Ej påträffad	Ej fornlämning
L1978:4774	Fartygslämning		Fornlämning
L1978:4729	Spärranordning		Fornlämning
L1978:4814	Fartygslämning		Fornlämning
L2021:3779	Spärranordning		Fornlämning

2. PROVLISTA

Prov Nr:	Beskrivning	Datering
Prov 1	Dendro spärranläggning L2019:452	Ej daterbar
Prov 2	Dendro spärranläggning L2019:452	Efter 1084
Prov 3	Dendro spärranläggning L2019:452	Vintern 1113-1114
Prov 4	Dendro ny spärranläggning, Länsman-Verkö L2021:3779	Efter 1079
Prov 5	Dendro ny spärranläggning, Länsman-Verkö L2021:3779	1087-1102
Prov 6	¹⁴ C -prov ny spärranläggning, liten påle med näver, bredvid prov 5. L2021:3779 (ej inskickat)	Ej analyserat
Prov 7	¹⁴ C på innergarnering, fartygslämning L1978:4774	377±29 BP (95,4% sannolikhet: 1449–1524, 1558-1567, 1569–1631).
Prov 8	Bordläggning i akter L1978:4814	Efter 1644
Prov 9	Bordläggning styrbord L1978:4814	Efter 1572
Prov 10	Spant med dymling, styrbord L1978:4814	Efter 1647
Prov 11	Spant babords sida, mitt på vraket L1978:4814	Efter 1693
Prov 12	Spant babord sida L1978:4814	Efter 1675
Prov 13	Föröver midskepps, stinnare? L1978:4814	1693-1707
Prov 14	Innergarnering, babords sida L1978:4814	Efter 1635
Prov 15	Stinnare babords sida L1978:4814	Efter 1646

Proverna är skickade på analys till Dendro.dk och ¹⁴C på Ångströms laboratorium i Uppsala.

KOMMANADE SIDOR:

FIGUR 36. Kartor som visar platser för dendrokronologiska prover och C14-prover i Lyckebyfjärden.

Utsnitt ur GSD Terrängkartan, Lantmäteriet, licensierad CC0, bearbetat av Håkan Thorén och Mikael Fredholm, SMTM. Skala 1: 7 000.

FIGUR 37. Karta som visar platser för dendrokronologiska prover på L1978:4814 *Prins Fredrik Wilhelm*.

Fören är i norr och aktern i söder mot Kalsholmen. Utsnitt ur GSD Terrängkartan, Lantmäteriet, licensierad CC0, bearbetat av Håkan Thorén och Mikael Fredholm, SMTM. Skala 1: 500.



538150

538200



6225150

6225150

6225100

6225100

6225050

538150

538200

6225050



0 5 10 20 Meter

▲ Prover

▲ Lämningar i uppdraget

Fornsök

Antikvarisk bedömning

⊕ Ingen antikvarisk bedömning & Ej kulturhistorisk lämning

⊗ Fornlämning

⊕ Övrig kulturhistorisk lämning & Möjlig fornlämning



UPPSALA
UNIVERSITET

Ångströmlaboratoriet
Tandemlaboratoriet

Kol-14 gruppen

Besöksadress:
Ångström Laboratoriet
Lägerhyddsvägen 1

Postadress:
Box 529
751 21 Uppsala

Telefon:
018 – 471 3124

Telefax:
018 – 55 5736

Hemsida:
<http://www.tandemlab.uu.se>

E-post:
radiocarbon@physics.uu.se

Uppsala 2021-08-20

Mikael Fredholm
Statens maritima och
transporthistoriska museer
Box 27131
102 52 Stockholm

Resultat av ^{14}C datering av trä från Karlskrona, Blekinge, Baltic Sea. (p 3728)

Förbehandling av trä:

1. Synliga rottrådar borttages.
2. 1 % HCl tillsätts (10 h, under kokpunkten) (karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (10 h, under kokpunkten). Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga orga-niska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL där-emot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

Före mätningen av ^{14}C -innehållet i acceleratorn förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till CO_2 -gas som i sin tur grafiteras genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

RESULTAT

Labnummer	Prov	$\delta^{13}\text{C}\text{‰ V-PDB}$	^{14}C ålder BP
Ua-70911	L1978:4774 Prov 7-C14	-26,9	377 $\pm$ 29

Med vänliga hälsningar

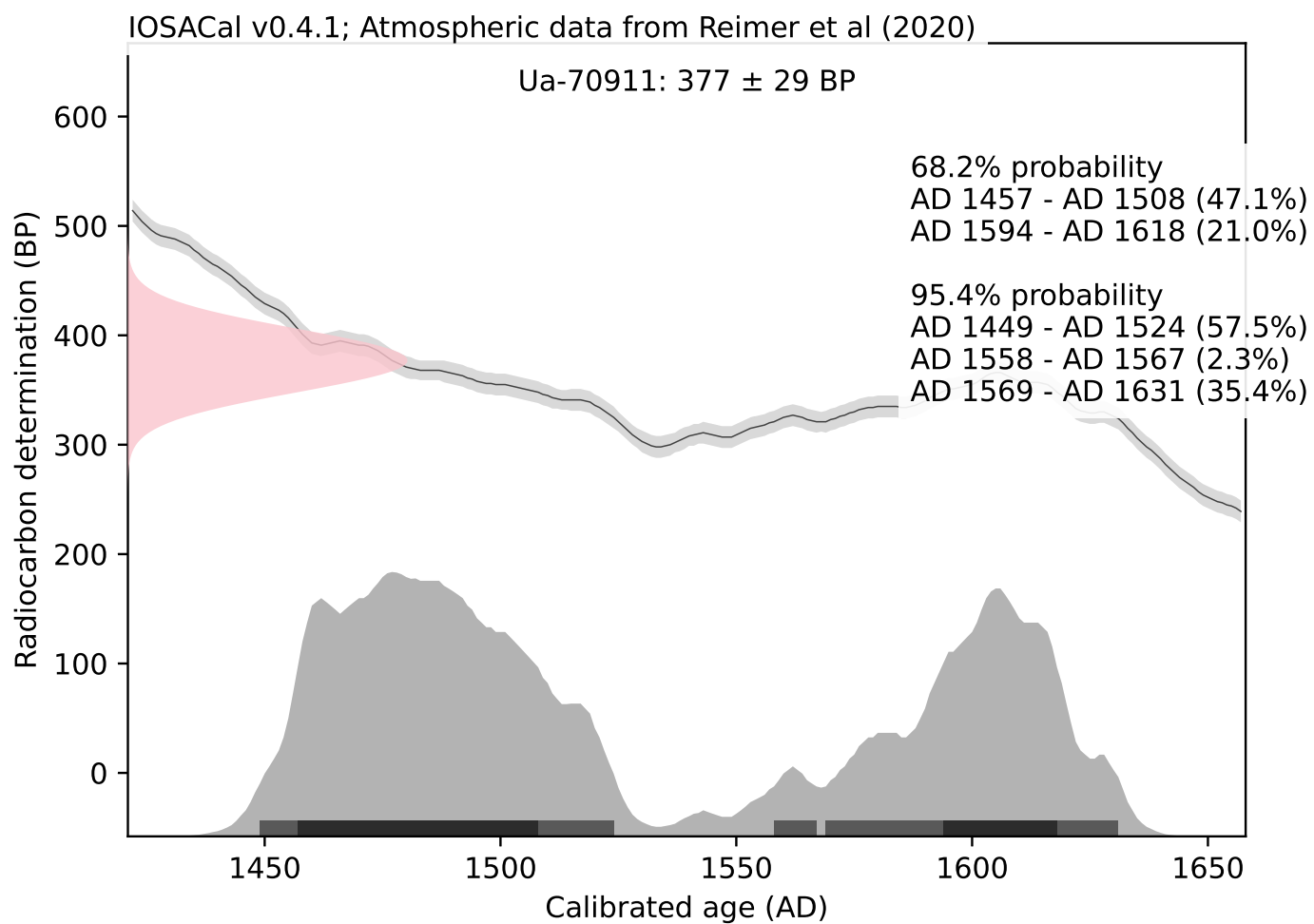
Karl

Håkansson

Karl Håkansson/Lars Beckel

Elektroniskt undertecknad
av Karl Håkansson
Datum: 2021.08.20
13:14:00 +02'00'

Kalibreringskurvor



Dendrochronological analysis of timbers from structures at Lyckebyfjärden, Karlskrona.

by

Aoife Daly.

Dendro.dk report 25 : 2021

Commissioned by Jim Hansson, Swedish National Maritime Museums.

Samples from three timber structures found at Lyckebyfjärden, Karlskrona, were submitted for dendrochronological analysis, to determine their date and provenance. The results of this analysis are described in this report.

Lyckebyfjärden, Karlskrona

Thirteen samples were submitted. Eight samples are from a shipwreck, believed to be the remains of a ship captured by the Swedes in 1710 in Latvia, named *Prins Fredrick Wilhelm*.

Five samples are from two pole-built barrages.

Pole barrage L2019:452

Three samples are from barrage L2019:452.

Samples p2 (SE21002a) and p3 (SE210019) are both oak (*Quercus* sp.). Sample p1 is a diffuse-porous wood (full wood genus identification not carried out). This sample was not analysed dendrochronologically.

Sample p2 has 90 tree-rings, only heartwood preserved. It is dated. It is from a tree felled after AD 1084.

Sample p3 contains 112 tree-rings and has full sapwood to bark edge preserved.

The outermost ring is fully formed. This sample is dated. It is from a tree felled in **winter AD 1113-14** (see fig. 1).

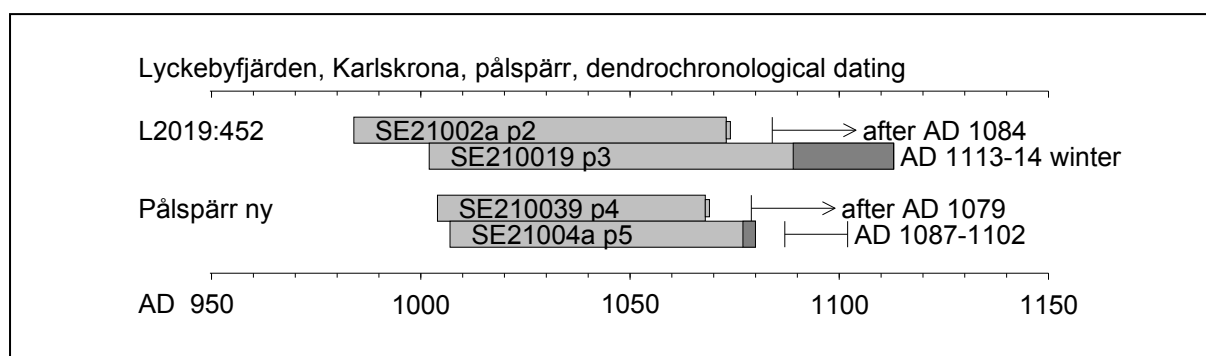


Fig. 1. Lyckebyfjärden, Karlskrona. The chronological position of the dated samples from the two pole-built barrages.

Pole barrage "Pålspar ny"

Two samples are from the newly found barrage. These are both made from oak.

Sample p4 (SE210039) contains 65 rings, only heartwood. It is from a tree felled after AD 1079. Sample p5 (SE21004a) contains 74 tree-rings, including 3 sapwood rings. This sample is from a tree felled in c. AD 1087-1102 (see fig. 1).

11th September 2021

				SE21002a	SE210019	SE21004a	SE210039
Average SE21M003	SE21M002	P2	SE21002a	*	4,76	2,77	3,41
		P3	SE210019	4,76	*	4,51	1,89
	SE21M001	P5	SE21004a	2,77	4,51	*	5,21
		P4	SE210039	3,41	1,89	5,21	*

Table 1. Lyckebyfjärden, Karlskrona. Result of the correlation (r -value) between the tree-ring curves from the samples from the two barrages with each other.

The tree-ring curves from the two barrages cross-match as shown in table 1. An average of all four is calculated (SE21M003) of 130 years in length. The correlation between this average curve and a range of tree-ring datasets for oak for Northern Europe is shown in table 2. The material is achieving highest correlation with southern Swedish chronologies. The barrages are probably made from wood sourced locally.

Filenames	-	-	Barrages SE21M003	
-	start	dates	AD 984	
-	dates	end	AD 1113	
Site and master chronologies				
SM000001	AD 651	AD 1496	5.71	Sydvest Skåne (Lund University)
SM600002	AD 859	AD 1371	5.50	Småland-Öland (Lund University)
H025M001 dk	AD 861	AD 1642	5.00	Vingårdsgade Ålborg dk 37 timbers (Daly & Daly 2019)
SM000002	AD 578	AD 1293	4.84	Lund NE Skåne Blekinge (Lund University)
SE13M001	AD 971	AD 1156	4.84	Skåne Kirker Hallaröd Kyrka 2 timbers (Daly 2019b)
3lun0010	AD 621	AD 1723	4.70	Lund oak (Eggertsson pers comm)
SM600001	AD 855	AD 1385	4.44	Midt Sverige (Lund University)
S0090M001	AD 1054	AD 1269	4.39	Gotland Ukendt kirke Retable Fornsalen (Bartholin et al 1999)
SM100002	AD 988	AD 1131	4.05	Ystad area (Lund University)
Chronologies from ships				
00696m01	AD 959	AD 1269	5.79	Roskilde 7 9 timbers (Bonde & Daly 1998)
0013M001	AD 934	AD 1133	5.04	Kollerup cog 11 timbers (Daly 2000 2015)
0094M001	AD 960	AD 1174	4.67	Galtabäck 1 skibsvrag (Daly 1998)
Z056m002	AD 998	AD 1258	4.61	Egelskärsvraket Finland 7 timbers (Daly 2011a)
0076M001	AD 967	AD 1258	4.51	Korsholm vrag 1 (Eriksen 1997)
Z015m002	AD 950	AD 1118	4.51	Lynæs 2 5 timbers (Daly 2008 2015)
00694M01	AD 931	AD 1118	4.50	Roskilde skib 5 3 trees (Bonde 1997)

Table 2. Lyckebyfjärden, Karlskrona. Result of the correlation between the average for the two barrages (SE21M003) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high r -values.

The ship *Prins Fredrick Wilhelm*

Seven of the samples from shipwreck L1978:4814 are oak, while one is spruce/larch (*Picea* sp./*Larix* sp.) (see catalogue below). All samples are dated. One sample, p13 (Z2980069), has sapwood preserved. It is from a tree felled in c. AD 1693-1707. The dating of all the other samples are *terminus post quem*, all falling before 1700. The ship was probably built in the decades around 1700 (marked with pink in fig. 2).

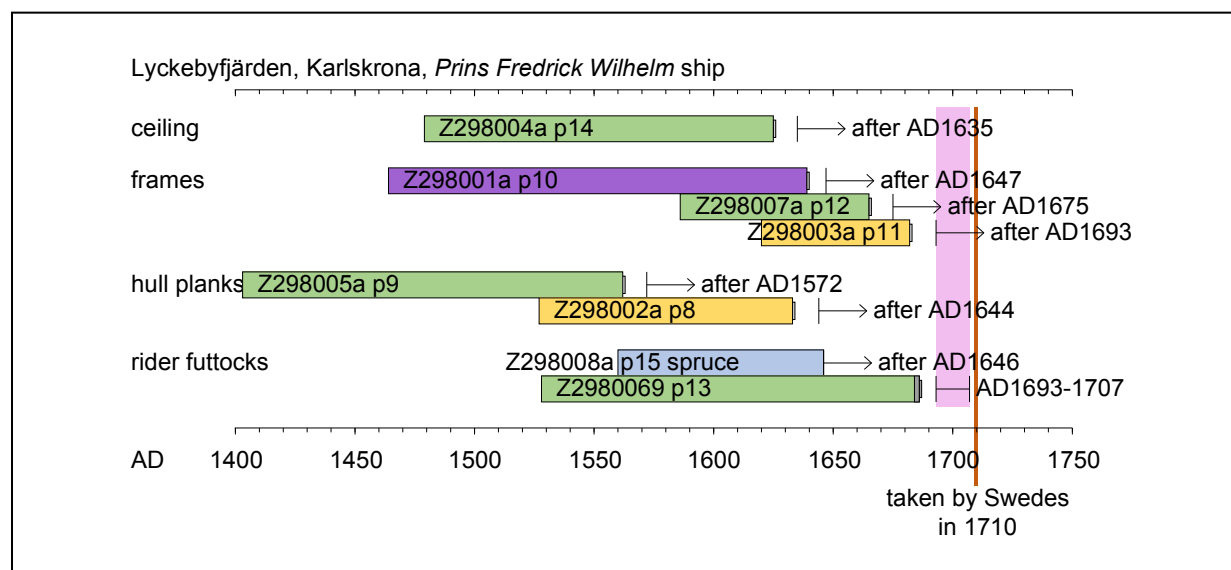


Fig. 2. Lyckebyfjärden, Karlskrona. The chronological position of the dated samples from the ship.

Provenance

The tree-ring curves from the samples from the ship cross-match as shown in table 3. The relatively low intercorrelation indicates that the material used to build the ship is very heterogeneous, suggesting that the timber for the ship was sourced over a wide region. Nevertheless, small groups can be identified.

The curves from four samples form a group (highlighted with green in table 3) and an average of these is made (Z298M003) of 284 years in length. The correlations between this average and diverse site and master chronologies for northern Europe is shown in table 4. This group is correlating best with chronologies for Klaipeda, in Lithuania and with Riga in Latvia.

The curves from two timbers also might be assigned to a group, marked with yellow. The tree-ring curves from these two samples have only 13 years overlap and are dating independently, but as they are dating against very similar datasets, these are grouped together. The average of the two, Z298M004, is 156 years in length. The correlations between this average and diverse site and master chronologies for northern Europe is shown in table 5. This group is achieving highest correlations with tree-ring datasets for the southern Baltic coast around Stralsund.

The last two samples are dating independently of the others. The correlations between Sample p10 and diverse site and master chronologies for northern Europe is shown in table 6. This tree-ring curve is achieving high correlations with a geographically diverse range of Scandinavian datasets, and it is difficult to pinpoint a precise provenance for this single timber.

Similarly, the correlations for the spruce/larch sample p15 are shown in table 7. It is dating with a range of pine chronologies for Scandinavia, but a provenance of this single timber cannot be identified.

The result of the dendrochronological analysis suggests a ship built in the decades around 1700, and although this is a period of extensive timber transport and trade, the provenance of the timbers seems compatible with an eastern Baltic shipbuilding site.

		Z298001a p10	Z298002a p8	Z298003a p11	Z298004a p14	Z298005a p9	Z298006a p13	Z298007a p12	Z298008a p15
	Z298001a p10	*	2.49	-	2.76	1.77	4.14	0.72	-
Z298M004	Z298002a p8	2.49	*	\	-	1.33	2.39	0.46	0.32
	Z298003a p11	-	\	*	\	\	-	0.09	-
Z298M003	Z298004a p14	2.76	-	\	*	4.83	2.89	2.96	1.58
	Z298005a p9	1.77	1.33	\	4.83	*	4.76	\	\
	Z298006a p13	4.14	2.39	-	2.89	4.76	*	3.07	1.5
	Z298007a p12	0.72	0.46	0.09	2.96	\	3.07	*	0.07
Spruce	Z298008a p15	-	0.32	-	1.58	\	1.5	0.07	*

Table 3. Lyckebyfjärden, Karlskrona. Result of the correlation (t -value) between the tree-ring curves from the samples from the ship with each other.

Filenames	-	-	Z298M003	
-	start	dates	AD1403	
-	dates	end	AD1686	
Site and master chronologies				
klaiped	AD1260	AD1536	6.24	Klaipeda (Vitas 2020)
StJM2	AD1342	AD1514	5.92	St Jakobs Church Riga 12 timbers (Daly & Zunde unpubl)
PM670108	AD725	AD1985	5.65	PL Gdansk (Wazny pers comm)
StJM5	AD1533	AD1678	5.37	St Jakobs Church Riga 5 timbers (Daly & Zunde unpubl)
G352YZ01	AD1509	AD1699	5.21	Dreilingen 3 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
G3710Z01	AD1508	AD1694	5.13	Near Jork Hamburg 4 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
BALTIC1	AD1156	AD1597	4.94	Baltic 1 64 timbers (Hillam & Tyers 1995)
Chronologies from mobile objects (ships, barrels artworks)				
RKHbrrl	AD1482	AD1640	5.77	Riverbank House London 5 timbers (Tyers pers comm)
Z0923M04	AD1354	AD1597	5.59	Vasa group 4 Baltic 13 timbers (Daly 2021a)
1HA00M01test	AD1450	AD1590	5.33	Haarlem Wilsonplein barrel 3 timbers (van Dalen pers comm)
Z2261M03 do...	AD1264	AD1537	5.30	Køge ship double planks 7 timbers (Daly 2019c)
Z093M003	AD1425	AD1593	5.28	Vasa barrels 1 11 2 timbers (Daly 2013)
B019M002	AD1374	AD1574	5.23	Helsingør Kulturværft two barrels 5 timbers (Daly 2009)
Z1812M03	AD1410	AD1578	5.16	Kirkestraede 6 barrel 3 timbers (Daly & Nielsen 2016)
Z2261M01 ne...	AD1098	AD1522	5.05	Køge ship planks 18 timbers (Daly 2019c)
Memel Klaipeda	AD1288	AD1580	4.99	Memel Klaipeda barrel (Brazauskas 2006)
Z278M001	AD1366	AD1496	4.74	Kinn West Norway Baltic planks 2 timbers (Daly 2020)
Z207M004	AD1413	AD1613	4.28	Stockholm Skeppsholmen wreck 11 timbers (Daly 2018)

Table 4. Lyckebyfjärden, Karlskrona. Result of the correlation between the average for the green group (Z298M003) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high t -values.

Filenames	-	-	Z298M004	
-	start	dates	AD1527	
-	dates	end	AD1682	
Site and master chronologies				
GO11KZ01	AD1523	AD1700	7.69	Stralsund 9 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
E_German	AD1343	AD1968	7.38	East Germany Climate project sites 339 timbers (Daly unpubl)
GO11QZ01	AD1543	AD1719	6.87	Stralsund 3 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
DM100003	AD436	AD1968	6.41	Schleswig-Holstein (Hamburg Uni)
HO14UM01	AD1546	AD1657	6.41	Wismar Rathauskeller 2 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
H115CM01	AD1452	AD1674	6.33	Preetz Markt 24 9 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
2146M00X	AD1485	AD1705	6.32	Rosendal 3 timbers (Daly 2001a)
GO113Z01	AD1529	AD1678	6.20	Güstrow 3 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
HO13AM02	AD1561	AD1655	6.14	Wismar Luebschestr. 10 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
HO14ZM01	AD1387	AD1661	6.10	Gadebusch Schloss 17 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
GO10LZ01	AD1485	AD1631	5.95	Güstrow 6 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
HO34MM01	AD1562	AD1735	5.88	Boitzenb. Klingbergs 10 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
GO10GZ01	AD1536	AD1658	5.82	Güstrow 4 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
GO10ZZ01	AD1470	AD1677	5.62	Güstrow 7 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
GO10TZ01	AD1493	AD1731	5.56	Güstrow 7 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
H1375M01	AD1504	AD1634	5.54	Tielen am Damm 3 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
germ6	AD1376	AD1972	5.53	Oldenburg 138 timbers (Eckstein ITRDB)
G3703Z03	AD1485	AD1618	5.48	Buxtehude 6 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
GO10FZ01	AD1584	AD1755	5.48	Güstrow 2 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
DM100008	AD457	AD1723	5.46	Lübeck (Hamburg Uni)
HO14ZF01	AD1387	AD1661	5.46	Gadebusch Schloss 17 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
G361CZ01	AD1535	AD1708	5.45	Holto 5 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
DM200005	AD915	AD1873	5.43	Niedersachsen Nord (Göttingen Uni)
GO10XZ01	AD1459	AD1572	5.43	Güstrow 5 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
DM200001	AD1082	AD1972	5.41	Nieders. Kuestenraum (Göttingen Uni)
midtjy17	AD536	AD1980	5.36	Mid Jutland (Christensen pers comm)
GO10VZ01	AD1513	AD1682	5.34	Güstrow 6 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
HO155M01	AD1559	AD1704	5.34	Buetzow Lange Str. 7 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
9M456781	109BC	AD1986	5.21	Jylland/Fyn (Nationalmuseet)
B027oak F	AD1543	AD1754	5.01	Gammel Strand Copenhagen oak F 16 timbers (Daly 2016a)
Chronologies from mobile objects (ships, barrels artworks)				
Z286M002	AD1389	AD1705	5.90	Djupasund Karlskrona Vrak 2 7 timbers (Daly unpubl)
Z1811M01	AD1523	AD1619	5.85	Aalborg Kirkestræde 6 A8 latrine 2 timbers (Daly & Nielsen 2016)
BARREL_V72_2	AD1601	AD1694	5.51	Haarlem Wilsonplein barrel (Sjoerd van Dalen pers comm)
baub0651	AD1519	AD1616	5.29	Ventjager (van Daalen & van der Beek 2003)
2eqdtr02	AD1631	AD1762	5.19	D-terminal wreck Tallinn 5 timbers (Laanelaid pers comm)
Z003M001	AD1619	AD1759	5.18	Spodsbjerg Drej skib 2 timbers (Daly 2004)

Table 5. Lyckebyfjärden, Karlskrona. Result of the correlation between the average for the yellow group (Z298M004) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high r -values.

Filenames	-	-	Z298001a p10 frame	
-	start	dates	AD1464	
-	dates	end	AD1639	
Site and master chronologies				
w380M001	AD1491	AD1593	5.92	Fejø Stubmølle 2 timbers (Christensen pers comm)
6094M002	AD1450	AD1660	5.39	Funder kirke later material 4 timbers (Daly 2002)
N041M004	AD1461	AD1571	4.97	Bispekilen bolværk 11 timbers (Daly 2021b)
CD60IZ01	AD1450	AD1635	4.96	Ryomgård 9 timbers (Nationalmuseet revised Daly 2007)
PP11203A	AD1447	AD1570	4.87	PL Gdansk-Lipce (Wazny pers comm)
N0253M01	AD1351	AD1621	4.83	Oslo Bispevika B3B7 61 timbers (Daly 2016b)
PP137M01	AD1538	AD1721	4.65	PL Luzino Gruener 7 timbers (Wazny pers comm revised Daly 2007)
Oslo pines	AD1308	AD1621	4.59	Bispevika 2 Oslo pines 72 timbers (Daly unpubl)
21015M02	AD1305	AD1743	4.58	B&W grund 24 trees (Daly 1997)
PP140M01	AD1458	AD1647	4.58	PL Starzyno 23 timbers (Wazny pers comm revised Daly 2007)
2121M002	AD1052	AD1596	4.46	Suså Næstved all posts (Daly 2001b)
PP11201M	AD1447	AD1570	4.39	PL Gdansk-Lipce 6 timbers (Wazny pers comm)
Chronologies from mobile objects (ships, barrels artworks)				
Z065M003	AD1355	AD1617	5.70	Bjørsvika Kenneth Oslo 4 timbers (Daly 2011b)
SNorway ships	AD1304	AD1895	5.59	South Norway ships 63 timbers (Daly unpubl)
Z207M004 oak	AD1413	AD1613	5.16	Stockholm Skeppsholmen wreck 11 timbers (Daly 2018)
Z0923M01	AD1404	AD1623	5.13	Vasa group 1 63 timbers (Daly 2021a)
Z0923M02	AD1330	AD1625	4.87	Vasa group 2 strong 47 timbers (Daly 2021a)
Z0307M01	AD1435	AD1585	4.72	Barcode ship BC07 5 timbers (Daly 2010)
Z093M002	AD1454	AD1564	4.65	Vasa barrels 2 6 7 14 4 timbers (Daly 2013)
Z245M002	AD1501	AD1664	4.39	Rügen Wittower Heide fpl32 3 timbers (Daly 2019a)
B019M002	AD1374	AD1574	4.33	Helsingør Kulturværft two barrels 5 timbers (Daly 2009)

Table 6. Lyckebyfjärden, Karlskrona. Result of the correlation between the tree-ring curve from sample p10 from a frame (Z298001a) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high t -values.

Filenames	-	-	Z298008a p15 spruce rider futtock	
-	start	dates	AD1560	
-	dates	end	AD1646	
SWED GOT	AD1124	AD1987	5.57	Gotland (Bartholin pers comm)
DD001M002	AD1545	AD1661	5.38	Altenkirchen (Bartholin pers comm)
SWED022	AD1127	AD1987	5.21	Gotland (Fritz Schweingruber)
30533019	AD1526	AD1711	5.12	Div. Stockholm (Bartholin pers comm)
21213M01	AD1493	AD1631	4.72	Suså Næstved pine 5 timbers (Daly 2001b)
Rangr-P2	AD1551	AD1663	4.50	Rangers House Greenwich Park London (C Tyers pers comm)
30530010	AD1343	AD1669	4.47	Skeppsholmen Stockholm 36 series (Eggertsson pers comm)
DANSON2	AD1545	AD1767	4.20	Danson House Bexley Kent (C Tyers pers comm)
SWED GRV	AD1469	AD1840	4.14	Gravsten (Bartholin pers comm)
B002M001	AD1470	AD1660	4.05	Copenhagen Kultorvet 3 timbers (Daly 2003)

Table 7. Lyckebyfjärden, Karlskrona. Result of the correlation between the tree-ring curve from sample p15 from a rider futtock (Z298008a) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high t -values.

Methodology

Measuring and analysis of the material is carried out using the program "DENDRO" (Tyers, 1997) and for the calculation of the t -value ("t-test") "CROS" (Baillie & Pilcher, 1973) is used.

For estimating the felling date for the oak in this analysis, a range of different sapwood statistics have been used, depending on the provenance of the trees that the dendrochronological analysis suggests. Thus, for the barrage a sapwood average of c. 10-25 sapwood rings is used. Several calculations of the average sapwood in oaks in different regions in Northern Europe have been published, and as the provenance analysis of the oaks used in the barrage might point to southern Scandinavia, I have here chosen to use a combination of the estimate for Northern Germany (ca. 20 sapwood years (-5+10) (Hollstein 1980)) and for Norway (c. 15 sapwood years (-8+6)) (Christensen & Havemann 1998). This estimate is also used in the case of the yellow timber group from *Prins Fredrick Wilhelm*. A sapwood statistic for northern Poland (15 years (-6 +9) (Wazny 1990)) is used for the green group of timbers from the ship, while for the single timber p10 the Norwegian statistic is utilised.

In pine and spruce using the number of sapwood rings to estimate the felling date in the absence of bark edge is highly problematical, due to the wide variation in the number of sapwood rings. It can also be difficult to identify the sapwood edge in waterlogged archaeological conifer timbers. Felling, in the absence of bark edge, is placed at after the date of the outermost preserved tree-ring.

In the analysis master and site chronologies for Northern Europe are consulted.

Literature

- Baillie, M.G.L. and Pilcher, J.R., 1973. A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin* 33, 7-14.
- Bartholin, T., Bonde, N. & Daly, A., 1999. Dendrokronologisk undersøgelse af altertavle fra "ukendt" kirke, Gotland. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 1999:34, Copenhagen.
- Bonde, N., 1997. Præliminær dendrokronologisk undersøgelse af seks skibsvrag fra Roskilde gamle havneområde. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 1997:15, Copenhagen.
- Bonde, N. and Daly, A., 1998. Præliminær dendrokronologisk undersøgelse af tre skibsvrag fra Roskilde gamle havneområde. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 1998:4, Copenhagen.
- Brazauskas, M., 2006. Provenance study of late 16th century barrels found in Klaipėda. *Archaeologia Baltica* 2006, 190-196.
- Christensen, K. & Havemann, K. 1998. Dendrochronology of oak (*Quercus sp.*) in Norway. *AmSVaria* 32, Stavanger, 59-60.
- Daly, A., 1997. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra 'B&W grunden', Strandgade 3A, Christianshavn, tidligere Grønnegaard Havn. I: Bolværk, bedding mm. *Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 1997:1, Copenhagen.
- Daly, A., 1998. Dendrokronologisk undersøgelse af skibsvrag Galtabäck 1 fra Galtabäck, Sverige. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser, rapport* 1998:37, Copenhagen.
- Daly, A., 2000. Dendrokronologisk undersøgelse af skibsvrag, "Kollerup Kogge", Nordjyllands amt. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 2000:2. Copenhagen.
- Daly, A., 2001a. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Rosendal, Fakse, Sydsjællands amt. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 2001:17, Copenhagen.

- Daly, A., 2001b. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Suså, Næstved, Storstrøms amt. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 2001:31, Copenhagen.
- Daly, A., 2002. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Funder kirke, Århus amt. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport nr.* 2002 : 19, København.
- Daly, A., 2003. Dendrokronologisk undersøgelse af træ fra Kultorvet, København. *dendro.dk rapport* 2003:8, Copenhagen.
- Daly, A., 2004. Dendrokronologisk undersøgelse af skibsvrag fra Spodsbjerg Drej, Svendborg amt. *Dendro.dk rapport* 2004:7, 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. Lynæs 2. *Dendro.dk rapport* 2008:6, Copenhagen.
- Daly, A., 2009. Helsingør Kulturværft. *Dendro.dk rapport* 2009:21, Copenhagen.
- Daly, A., 2010. Barcode ship 7. *dendro.dk report* 2010:36, Copenhagen.
- Daly, A., 2011a. Egelskärsvraket Finland. *dendro.dk rapport nr.* 2011:2, Copenhagen.
- Daly, A., 2011b. Oslo Bjørvika “Kenneth”. *dendro.dk rapport* 2011:18, Copenhagen.
- Daly, A., 2013. 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., 2015. Dendrochronological analysis of large cargo ships from Danish waters. In A. Englert, *Large Cargo Ships from Danish Waters, 1000-1250*. Ships and Boats of the North, vol. 7, Roskilde, 356-374.
- Daly, A., 2016a. Dendrochronological analysis of timber from Gammel Strand, Copenhagen. *Dendro.dk report* 2016:44, Copenhagen.
- Daly, A., 2016b. Dendrochronological analysis of a bulwark caisson from Bispevika in Oslo. *Dendro.dk report* 2016:63, Copenhagen.
- Daly, A., 2018. Dendrochronological analysis of additional timbers from a shipwreck at Skeppsholmen, Stockholm. *Dendro.dk report* 2018:5, Copenhagen.
- Daly, A., 2019a. Dendrochronological analysis of ship timbers from Wittower Heide, Rügen, Germany. *Dendro.dk report* 2019:30, Copenhagen.
- Daly, A., 2019b. Dendrochronological analysis of timbers from three churches in Skåne, Sweden. *Dendro.dk report* 2019:41, Copenhagen.
- Daly, A., 2019c. 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 remains of an altarpiece at Kinn church, Kinn municipality, Norway. *Dendro.dk report* 2020:41, Copenhagen.
- Daly, A., 2021a. 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. 261-266.
- Daly, A., 2021b. Dendrochronological analysis of additional timbers from the harbour at Bispevika, Oslo. *dendro.dk report* 2021:18, Copenhagen.
- Daly, A. & Daly, S., 2019. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Vingårdsgade Ålborg ÅHM 6713. *Dendro.dk rapport* 2019:62, Copenhagen.
- Daly, A. & Nielsen, J., 2016. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Kirkestræde 6, Nibe, ÅHM 6252. *Dendro.dk rapport* 2016:75, Copenhagen.
- Eriksen, O.H., 1997. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra skibsvrag fundet på Korsholm ved Hals, Ålborg amt. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 1997:13, Copenhagen.
- Hillam J. & Tyers I., 1995. Reliability and repeatability in dendrochronological analysis: tests using the Fletcher archive of panel-painting data, *Archaeometry* 37, p. 395–405.
- 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.

van Daalen, S. & van der Beek, J., 2003. "So long, and thanks for all the fish" - the dating and provenancing of all timbers of a 18th century fish carrier. Thesis: Chair Group of Forest Ecology and Management AV 2003-11: F 500 753. May 2003

Vitas, A., 2020. Medieval oak chronology from Klaipeda, Lithuania. *Dendrochronologia* 64 <https://doi.org/10.1016/j.dendro.2020.125760>

Wazny, T., 1990. *Aufbau und Anwendung der Dendrochronologie für Eichenholz in Polen*. PhD Thesis. Universität Hamburg, pp. 213.

Catalogue

Filename	sample title and number, species	rings	start yr.	end yr.	pith	sapwood	bark?	Conversion	extra end	Ave ring width mm	Interpretation / felling
Pole barrage L2019:452											
SE210019	Lyckebyfjärden Karlskrona pålspärr L2019 452 p3 split 8th QUSP	112	AD1002	AD1113	G	24	W	O	N	1.13	AD1113-14 winter
SE21002a	Lyckebyfjärden Karlskrona pålspärr L2019 452 p2 QUSP	90	AD984	AD1073	V	0	N	O	H1	1.26	after AD1084
Pole barrage Pålspärr ny											
SE210039	Lyckebyfjärden Karlskrona pålspärr ny p4 QUSP	65	AD1004	AD1068	C	0	N	W	H1	0.96	after AD1079
SE21004a	Lyckebyfjärden Karlskrona pålspärr ny p5 QUSP	74	AD1007	AD1080	C	3	N	W	N	0.95	AD1087-1102
Averages											
SE21M001	Lyckebyfjärden Karlskrona pålspärr ny 2 timbers QUSP	77	AD1004	AD1080						1.01	
SE21M002	Lyckebyfjärden Karlskrona pålspärr 2 timbers QUSP	130	AD984	AD1113						1.25	
SE21M003	Lyckebyfjärden Karlskrona pålspärr 4 timbers QUSP	130	AD984	AD1113						1.22	
Prins Fredrick Wilhelm											
Z298001a	Lyckebyfjärden Karlskrona Fredrick Wilhelm p10 spant QUSP	176	AD1464	AD1639	G	0	N	O	H1	1.10	after AD1647
Z298002a	Lyckebyfjärden Karlskrona Fredrick Wilhelm p8 bordläggning QUSP	107	AD1527	AD1633	G	0	N	T	H1	1.25	after AD1644
Z298003a	Lyckebyfjärden Karlskrona Fredrick Wilhelm p11 spant QUSP	63	AD1620	AD1682	C	0	N	O	H1	1.74	after AD1693
Z298004a	Lyckebyfjärden Karlskrona Fredrick Wilhelm p14 innergarvering QUSP	147	AD1479	AD1625	G	0	N	T	H1	1.90	after AD1635
Z298005a	Lyckebyfjärden Karlskrona Fredrick Wilhelm p9 bordläggning QUSP	160	AD1403	AD1562	G	0	N	T	H1	1.29	after AD1572
Z2980069	Lyckebyfjärden Karlskrona Fredrick Wilhelm p13 stinnare QUSP	159	AD1528	AD1686	G	2	N	O	S1	1.41	AD1693-1707
Z298007a	Lyckebyfjärden Karlskrona Fredrick Wilhelm p12 spant QUSP	80	AD1586	AD1665	C	0	N	O	H1	1.27	after AD1675
Z298008a	Lyckebyfjärden Karlskrona Fredrick Wilhelm p15 stinnare PCAB	87	AD1560	AD1646	C	0	N	O	N	1.70	after AD1646
averages											
Z298M003	Lyckebyfjärden Karlskrona Fredrick Wilhelm 4 timbers QUSP	284	AD1403	AD1686						1.40	
Z298M004	Lyckebyfjärden Karlskrona Fredrick Wilhelm 2 timbers QUSP	156	AD1527	AD1682						1.41	
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.											
11th September 2021											

When quoting these results please add the following:

in publication bibliography/literature lists:

Daly, Aoife, 2021. Dendrochronological analysis of timbers from structures at Lyckebyfjärden, Karlskrona. *dendro.dk report* 2021:25, Copenhagen.

In blogs and social media: *dendro.dk report* 2021:25

LYCKEBYFJÄRDEN

Statens maritima museer och transporthistoriska museer (SMTM) utförde under vecka 22-2021 ett marinarkeologiskt uppdrag i Lyckebyfjärden. Uppdraget syftade till att dokumentera och verifiera sex lämningar (L1978:1909, L1978:4729, L1978:4774, L1978:4814, L2019:452, L2019:456 och L2021:3779) som är registrerade i Fornsök. Dateringarna på de nu undersökta och daterade lämningarna spänner från 1100-talet till 1700-talet.

Alla ovanstående lämningar, utom L2019:456 och L1978:1909 bedöms av SMTM utgöra fornlämningar.