

FEMERN BÆLT FORBINDELSEN
MARINARKÆOLOGISK RAPPORT

UNDERSØGELSERNE AF "KANONVRAGET"
SWARTE ARENT

VIR2599



Redaktør: Morten Johansen

Jørgen S. Dencker, Frederik Hyttel,
Mikkel H. Thomsen, Andreas K. Bloch,
Staffan von Arbin, Thomas Bergstrand,
og Morten Johansen

Archäologisches
Landesamt
Schleswig-Holstein



Femern
Sund Æ Bælt



VIKINGESKIBS
MUSEET

FEMERN BÆLT FORBINDELSEN
MARINARKÆOLOGISK RAPPORT

UNDERSØGELSERNE AF "KANONVRAGET"
SWARTE ARENT

VIR 2599

KUAS 2012-7.26.01-0014
Marint stednr. 401726

Udarbejdet for:
Femern A/S

Udgiver:
Vikingskibsmuseet
Vindeboder 12
4000 Roskilde
Telefon: 46 30 02 00
Email: museum@vikingskibsmuseet.dk
www.vikingskibsmuseet.dk

Redaktør: Morten Johansen

Forfattere: Jørgen S. Dencker, Frederik D. Hyttel, Mikkel H. Thomsen, Andreas K. Bloch, Staffan von Arbin, Thomas Bergstrand og Morten Johansen

Forsidegrafik og foto: Morten Johansen © Vikingskibsmuseet

Bagside: Håndkoloreret kobberstik: Prælium navale inter suecos et Danos Ao. 1644. Public domain

© Vikingskibsmuseet 2019

Alle rettigheder forbeholdes.

Indhold

Abstract	4
1. Undersøgelsens forhistorie	5
2. Administrative data.....	6
3. Øvrige data	7
4. Topografi, terræn og undergrund	8
5. Metode.....	10
5.1 Indledende undersøgelser.....	10
5.1.1 Præcisionsurvey af og ved "Kanonvraget"	10
5.2 Logistik	11
5.3 Målesystemer	12
5.4 Prøvetagning.....	15
5.5 Udgravning	16
5.6 Genstandsindsamling, gendeponering, kassation, prøver	17
5.7 Dokumentation.....	18
5.7.1 Vragområde	18
5.7.2 Genstande.....	20
6. Resultater.....	23
6.1 Konstruktion	23
6.1.1 Spanter og bordlægning	23
6.1.2 Garnering og stinner	27
6.1.3 Dæskonstruktion.....	28
6.1.4 Agterkastel.....	34
6.1.5 Pumper	36
6.1.6 Kabys.....	38
6.1.7 Køl?	39
6.1.8. Mast?	40
6.1.9 Konklusion	40
6.1.10 Diskussion og analyse	43
6.2 Genstande	47
6.2.1 Rigning	47
6.2.2 Tovværk	51
6.2.3 Skyts.....	51
6.2.4 Husgeråd.....	70
6.2.5 Kiste	77
6.2.6 Tønder.....	81

6.2.7	Knogler og fødevarer	83
6.2.8	Ballaststen	84
6.2.9	Brænde	84
6.3	Dendrokronologisk datering og proveniens	85
6.4	Historisk kontekst	85
6.4.1	Optakt	85
6.4.2	Slaget i Femern Bælt	86
6.4.3	Swarte Arent	88
6.5	Tilstandsvurdering	89
6.6	Rekognoscering og anomalier omkring vraget	90
6.6.1	Anomalier i vragområdet	91
6.6.2	Rekognoscering mellem vragområdet og tunneltracéet	91
7.	Gendeposering og sikring	92
7.1	Gendeposering	92
7.2	Sikring	93
8.	Konklusion	95
9.	Fremtidigt arbejde	96
	Litteraturhenvisninger	97
	Bilag	100
Bilag 1	Genstandsliste	100
Bilag 2	Tegningsliste	155
Bilag 3	Fotoliste	158
Bilag 4	Plantegning, oversigt over vragområdet	197
Bilag 5	Plantegning, konstruktion	198
Bilag 6	Plantegning, genstande	199
Bilag 7	Plantegning, prøver	200
Bilag 8	Rapport. Dendrokronologi, vedanatomi og proveniens	201
Bilag 9	Rapport. Knoglebestemmelse	210
Bilag 10	Rapport. Makrofossilanalyse	214
Bilag 11	Rapport. Tilstandsvurdering	218
Bilag 12	Rapport. Arkivstudier, Holland	247
Bilag 13	Liste over surveys og besigtigelser	251

Bilag 14 Kort over surveyfaser	253
Bilag 15 Kort. Slutsurvey	254
Bilag 16 Liste over Side scan sonar, magnetiske og multibeam anomalier	255

Abstract

For Femern A/S gennemførte Vikingskibsmuseet i 2012 en marinarkæologisk undersøgelse af et vrage i Femern Bælt syd for Rødby. Træskibsvraget menes at være det nederlandske *Swarte Arent*, der blev skudt i sænk i oktober 1644 i forbindelse med et søslag mellem en svensk-nederlandsk og en dansk flådeenhed. Ved undersøgelsen blev vraget og vragområdet dokumenteret, og der blev gravet enkelte sugehuller. Flere af skibets konstruktionsmæssige detaljer blev dokumenteret. Bl.a. dækskonstruktion, pumperør, mast, kabys og depoter med brænde, tønder og tovværksruller. Et større antal genstande, der allerede var helt eller delvist eksponeret, samt genstande, der blev frilagt i forbindelse med sugning, omfattende skibsinventar, skyts, personlige ejendele tilhørende besætningen, skeletdele mv. blev dokumenteret enten in situ eller på dykkerskibet. Flere genstande blev gendeponeret ved vraget, og kun et mindre antal blev hjemtaget til konservering.

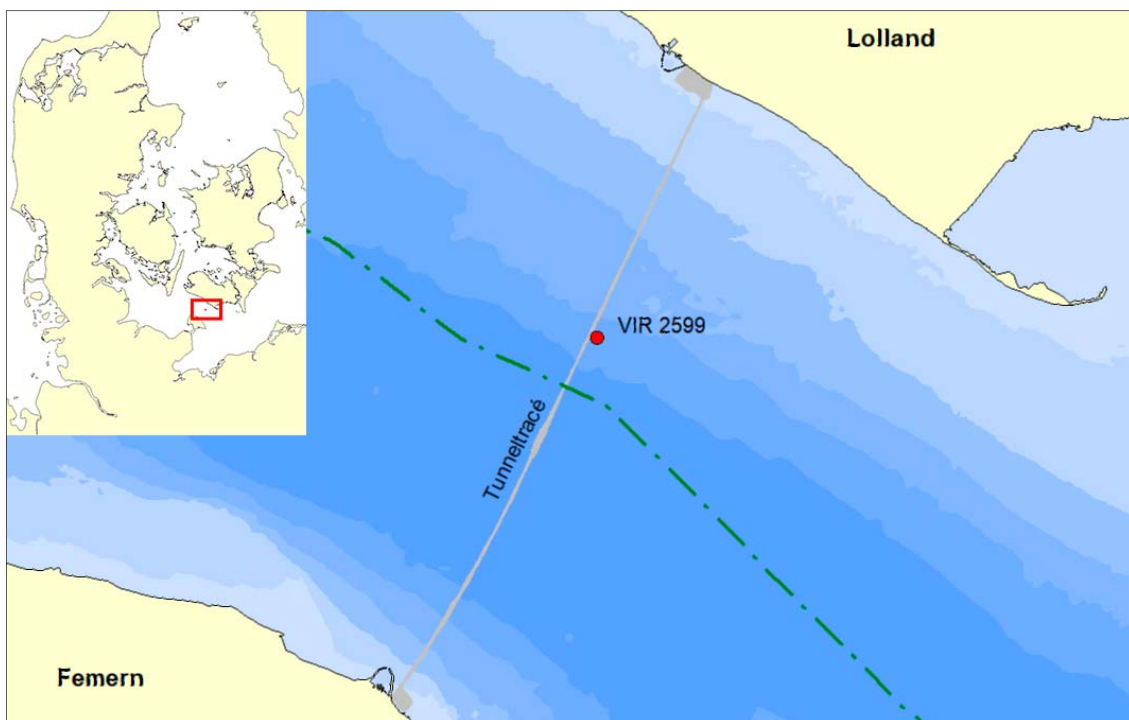
Der blev udarbejdet en tilstandsrapport for vraget samt et forslag til in situ bevaring. Umiddelbart efter undersøgelsen blev vraget sikret ved tildækning med sand og sten.

On behalf of Femern A/S, an extensive marine archaeological investigation was carried out in 2012 on a wreck site in the Fehmarn Belt approx 4 km south of Rødby. The wooden shipwreck can probably be identified as the Dutch ship *Swarte Arent*, lost in October 1644. During the investigation, the remains of the wreck were documented and trenches were excavated in and around the ship, leading to numerous finds of ship's equipment, arms, ordnance and personal belongings of the crew. The state of the wreck was thoroughly assessed and the wreck covered for long-term protection.

1. Undersøgelsens forhistorie

Forud for etableringen af en fast forbindelse over Femern Bælt i den vestlige del af Østersøen, blev der i årene 2008-2011 foretaget marinarkæologiske forundersøgelser i de områder i dansk og tysk farvand, der kunne blive påvirket af byggeriet. Formålet var at kortlægge den undersøiske kulturarv og identificere fortidsminder, der kunne blive påvirket af anlægsarbejdet.

Forundersøgelserne, der skete på vegne af Femern A/S, var et kyst-til-kystprojekt og blev gennemført som et tæt samarbejde mellem Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein (ALSH) og Vikingeskibsmuseet i Roskilde. Forundersøgelserne omfattede dels et ca. 18 kilometer langt og 2 kilometer bredt kyst-til-kyst tracé, dels et 5000 m bredt område på lavere vand (mindre end 6 m's dybde) langs den danske og tyske kyst. På dybere vand blev forundersøgelserne gennemført som fælles dansk/tyske kyst-til-kyst projekter, medens feltarbejdet på lavere vand langs de to landes respektive kyster blev gennemført af henholdsvis Vikingeskibsmuseet og ALSH (Bilag 13).



Figur 1: Oversigtskort. Vragposition markeret med rød. Grafik: Morten Johansen © Vikingeskibsmuseet.

Forundersøgelserne viste, at der i dansk farvand kun forekom ét vrag, der var beskyttet af Museumsloven, og at det kunne blive påvirket af anlægsarbejdet. På grund af de mange på vraget forekommende jernkanoner, blev vraget som arbejdstitel kaldet "Kanonvraget". Ved dykkerbesigtigelsen i 2009 (Dencker, J. 2011 og Majchczack, B. et al. 2015), blev der, foruden et stort antal jernkanoner, observeret et unikt, stort antal genstande, der lå helt eller delvist

eksponerede på havbunden. Bl.a. usædvanligt velbevarede trægenstande som ladestokke, tøndelåg og jomfruer. Genstandene var uden begroning, og var sandsynligvis først relativ kort tid inden besigtigelsen blevet eksponeret.

Ovenstående iagttagelser samt dendrokronologisk datering (Daly, A. 2009) pegede på, at det kunne være vraget af det nederlandske skib *Swarte Arent*, der den 13. oktober 1644 deltog i et søslag i Femern Bælt mellem en kombineret svensk-nederlandsk og en dansk flådeenhed. Søslaget udkæmpedes netop i området imellem og omkring Rødby og Puttgarten, og *Swarte Arent* var det eneste fjendtlige skib, som det lykkedes den danske flåde at skyde i sænk. I så fald kunne vraget knyttes til samme søslag som vraget af det danske orlogsskib *Lindormen* i tysk farvand (Hyttel, F. et al. 2015).

2. Administrative data

Projektleder var museumsinspektør Jørgen S. Dencker, Vikingeskibsmuseet. Fra Femern A/S var projektdirektør Claus Dynesen øverste ansvarlige for projektet, medens museernes kontaktperson de første år var Anders Jensen, og senere kontraktledende Leif Sjøgren.

Da "Kanonvraket" ikke lå direkte i anlægszonen for den kommende tunnel, var en totaludgravning ikke påkrævet. Det primære mål for undersøgelsen var at bevare vraget for fremtiden og beskytte det imod skader forårsaget af anlægsfartøjer i løbet af anlægsperioden samt mulige strømændringer derefter. Vraget lå dels meget tæt på det kommende tunneltracé, dels i den zone øst for tracéet, hvorfra alle anlægsfartøjer skulle operere.

Afstanden fra den østlige kant af den projekterede tunnelgrøft var til:

- vrages centrum: 147,5 m
- vragområdets vestlige afgrænsning: 135 m
- den vestlige kant af den omkring vraget akkumulerede, naturlige forhøjning: 110 m

For at tilvejebringe det fornødne grundlag for Kulturstyrelsens endelige vurdering af behovet for - samt omfanget og karakteren af beskyttelsesforanstaltninger - og det eventuelle behov for mere regulære marinarkæologiske undersøgelser, forud for anlægsarbejdet, var det nødvendigt at frembringe flere data hvad angår vrages karakter, størrelse, konstruktion, indretning (kabys, depoter, pumper mv.), volumen, hvor meget der var bevaret under havbunden, hvilke genstande der forekom i og omkring vraget, samt bevaringstilstanden af såvel vrag som genstande.

Den planlagte undersøgelse var således ikke en egentlig arkæologisk udgravning, men nærmere en dokumentation af vragssituationen og en registrering og vurdering af, hvad der var bevaret.

På møde mellem Vikingeskibsmuseet, Nationalmuseet og Kulturstyrelsen den 15. marts 2012 blev det bl.a. besluttet at:

- Kulturstyrelsen høres og afgør, hvad der skal konserveres. Smågenstande tages dog op og konserveres efter Vikingeskibsmuseets vurdering i felten
- Jernkanoner hjemtages som udgangspunkt ikke – hvis der er bronzekanoner, er der en ”ny” situation
- Større genstande dokumenteres på bunden, på skibet eller på Vikingeskibsmuseet i 1:1 eller i målestok med gendeponering på stedet som mål
- Tyvetækkelige genstande (Kulturstyrelsens definition: ”Fine ting der kan tages op af én dykker) hjemtages. Ellers ”så lidt som muligt” – ”så meget som muligt genbegraves på stedet”
- Der laves ikke korrosionsprøver
- Nationalmuseets Bevaringsafdeling indsamler viden om aflejringstyper og -forhold og udarbejder en vurdering og anbefaling til Kulturstyrelsen vedr. sikring
- Nationalmuseets Bevaringsafdeling laver tilstandsvurdering af vrage og genstande og udarbejder en anbefaling til Kulturstyrelsen

Undersøgelsens mål var at:

- Dokumentere fundsituationen
- Afgrænse vrage og fundområdet
- Datere, og om muligt at identificere vrage
- Hvis muligt - dokumentere skibets tværsnit, byggeteknik og bestemmelse af skibstype
- Udarbejde en tilstandsrapport af vrage, genstande samt en analyse af sedimenterne i og omkring vrage
- Udarbejde forslag til in situ sikring

Både forundersøgelser og efterfølgende undersøgelser blev foretaget som bygherrefinansierede undersøgelser.

Vikingeskibsmuseet udførte de marinarkæologiske forundersøgelser og undersøgelser på vegne af Nationalmuseet, der på dette tidspunkt havde det marinarkæologiske ansvar i de danske farvande øst for Storebælt. Alle bjærgede genstande er derfor efterfølgende overdraget til Nationalmuseet.

Sagens agter findes på Vikingeskibsmuseet: Journalnummer VIR 2599.

KUAS journalnummer 2012-7.26.01-0014

3. Øvrige data

Undersøgelsen fandt sted i perioden mellem den 29. april 2012 og den 15. juni 2012 i farvandet syd for Lolland, på UTM zone 32N (EUREF89) position E 649776, N 6051192. Arbejdet blev udført for Femern A/S under daglig ledelse af Jørgen S. Dencker, Vikingeskibsmuseet. Foruden deltagere fra Vikingeskibsmuseet, deltog personer fra Nationalmuseet, Dansk Dykkerservice ApS og JD-Contractor A/S.

Vikingskibsmuseet: Jørgen S. Dencker, Morten Johansen, Mikkel H. Thomsen, Andreas K. Bloch, Athena Trakadas, Frederik Hyttel, Anders Callesen, Tim S. Dencker, Thomas Bergstrand & Staffan von Arbin.

Nationalmuseet: David Gregory & Kristiane Strætkvern

Dansk Dykkerservice Aps: Thomas N. Andersen

JD-Contractor: Morten Haurum, Morten Baun, Michael Ristock, Christian Bentsen, Tonni Andersen, Martin Rasmussen, Morten Vendelbo, Sven Barlev, Kasper Mathiesen, Henrik Lotzkat, Jeppe Jeppesen, Martin Bech, Morten Sørensen & Dennis N. Andersen.

Umiddelbart efter den marinarkæologiske undersøgelse var afsluttet, blev vraget og det nærmeste området dækket med henholdsvis sand og sten (singels; blandede sten mellem 32 og 80 mm).

Sikringen blev foretaget af JD Contractor A/S efter anvisning fra David Gregory, Nationalmuseet og under vejledning af Jørgen S. Dencker, Vikingskibsmuseet.

Sikringen blev udført med fartøjet *Marcos*.

Sand blev leveret af henholdsvis Rhode Nilsen og Storebælt Sten og Grus, medens sten (singels) blev leveret af Nymølle Stenindustrier A/S og Pederseje Stenværk.

4. Topografi, terræn og undergrund

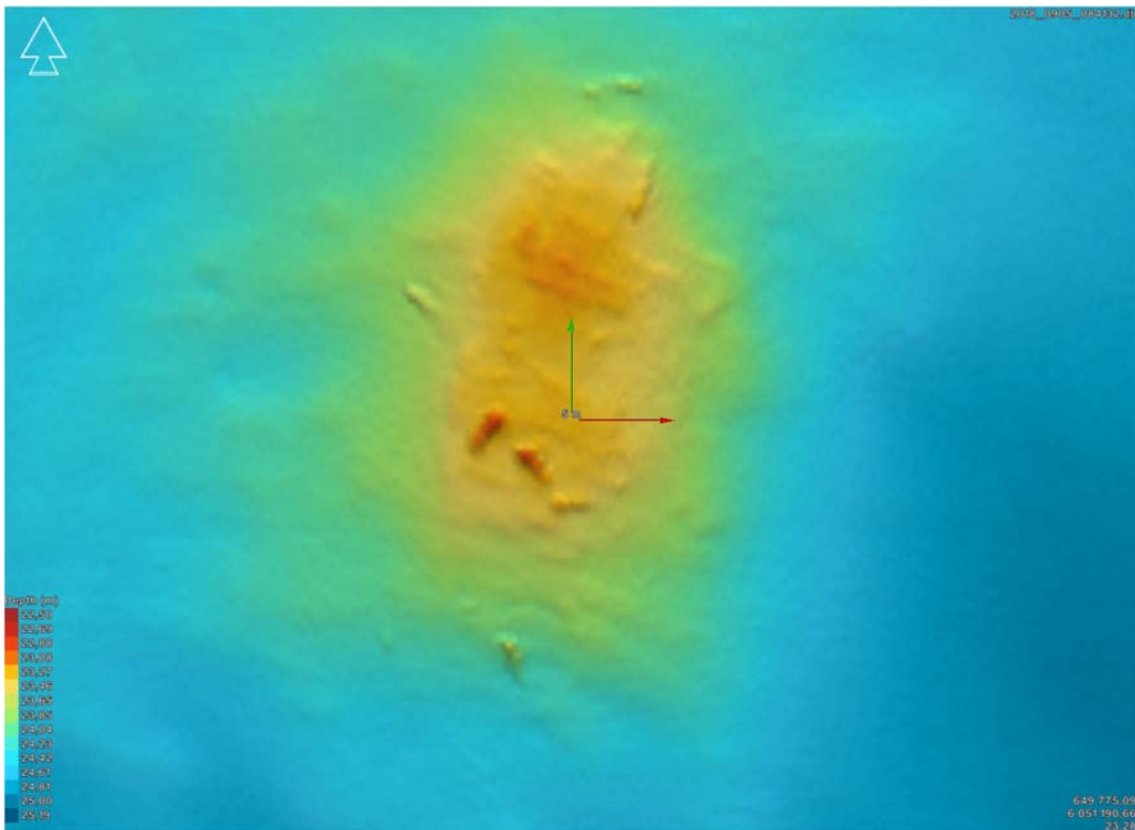
Vraget ligger på ca. 24 m's vanddybde ca. 8 km syd for Rødby Færgehavn på Lolland. Vraget var ikke på forhånd kendt og var ikke, antagelig på grund af dets lave, flade fremtoning, der i nyere tid blot har fremstået som en let forhøjning over omgivende havbund, blevet erkendt som vrag ved søkortopmålinger i området.

Området fremstod som en lav forhøjning, hvor det højeste punkt lå ca. 2,5-3 m over den omgivende og generelt flade havbund på knap 25 m's dybde. Forhøjningen var let oval, ca. 110 m i nord-sydlig retning og ca. 80 m i øst-vestlig retning. Forhøjningen, der er dannet af partikler, der er blevet tilført af strømmen og aflejret i strømlæ i og omkring vraget, havde den største udbredelse vest og nord for og mindste øst og syd for vraget. Især mod øst, hvorfra strømmen primært kom, var forhøjningen smal og relativt stejl med en bredde på kun ca. 10 m uden for selve vragområdet, medens den syd for vraget var ca. 25 meter. I vest- og nordlig retning, hvor der var strømlæ, havde forhøjningen udenfor vragområdet en bredde på henholdsvis ca. 50 og 40 meter. Området var ikke præget af store sandbølger, hvilket indikerer, at strømmen, i perioden 2009-2012, hvor survey og diverse undersøgelser fandt sted, ikke har været voldsomt stærk.

Selve vraget og dets nærmeste omgivelser dannende en forhøjning på ca. 35x25 meter med vanddybder på 22-23 meter. Her indikerede de synlige vragrester og -strukturer klart, at vraget lå orienteret omtrent nordnordøst til nord/sydsydvest til syd (figur 2). Vraget har således ligget på tværs af de generelt vest- og østgående strømretninger.

Vragsituationen var kendetegnet ved flere højtliggende, mere eller mindre eksponerede kanoner. Især skilte to kanoner sig ud i den ene ende af vraget ved at være meget højtliggende og stort set eksponerede. Midtskibs forekom der desuden velbevarede, kraftige, sammenhængende både lang- og tværskibs dækskonstruktioner, der indikerede, at vraget kunne være endog yderst velbevaret.

I området mellem vragområdet og anlægstraceet ønskede Kulturstyrelsen og Femern Bælt A/S, at der blev gennemført fladedækkende rekognoscering med dykkere for at sikre, at der ikke forekom eventuelle objekter og genstande af kulturhistorisk værdi, der ville komme til at ligge i vejen for det fremtidige anlægsarbejde. Også i dette område var havbunden generelt jævn med vanddybder på 24,8-25,1 m. Området dannede en retvinklet, spids trekant med en 80 m lang sydlig, øst-vest orienteret grundlinje og en østlig, 180 m nord-syd orienteret side følgende anlægstracéets længdeorientering (se afs. 6.6.2, figur 74).



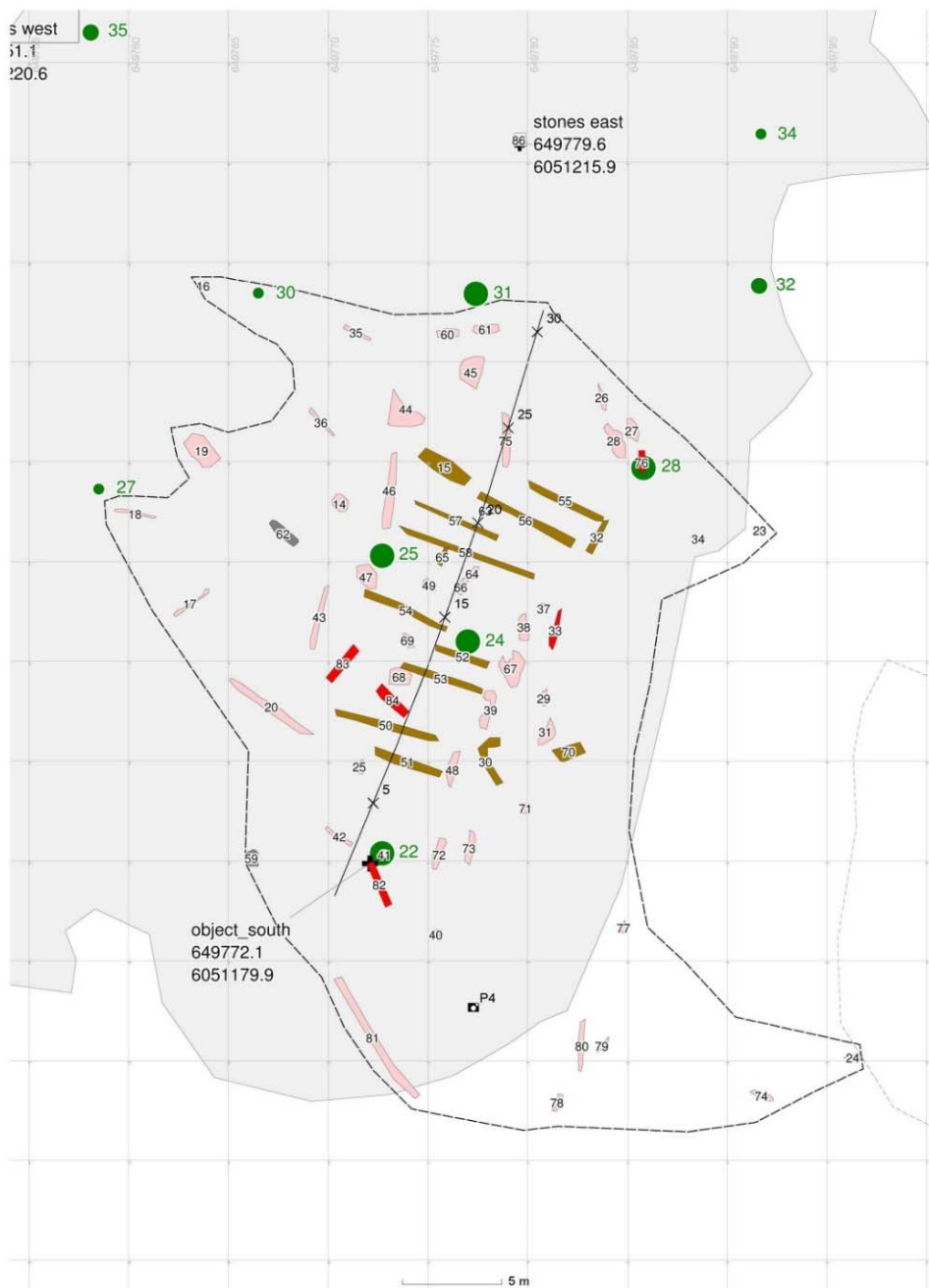
Figur 2: Multibeamopmåling af vragområdet. Bemærk de højtliggende kanoner. Data: Periplus Archeomare.

5. Metode

5.1 Indledende undersøgelser

5.1.1 Præcisionsurvey af og ved "Kanonvraget"

Efter beslutningen om, at "Kanonvraget" skulle dykkerundersøges, gennemførte det nederlandske surveyfirma Periplus Archeomare en intensiv og tætlinjet geofysisk survey med side scan sonar, multi beam echo sounder, sub bottom profiler og magnetometer (Benk 2012).



Figur 3: Tolkede side scan sonar-, multibeam- og magnetiske anomalier i vragsområdet.
Grafik: Periplus Archeomare.

Herved opnåedes et detaljeret billede af vragssituationen. Resultaterne udgjorde et perfekt udgangspunkt for planlægningen af den efterfølgende undersøgelse.

Surveyen i det 150x250 m store område blev som udgangspunkt gennemført med 100% overlap, og i selve vragområdet blev der indlagt ekstra surveylinjer.

Ud fra de opnåede data blev der fremstillet en højopløselig bathymetrisk model af vraget og dets omgivelser. De erkendte side scan sonar-, multibeam- og magnetiske anomalier, forsynet med ID-numre, som blev præsenteret på kort (figur 3) og i listeform (Bilag 16), hvor de også er beskrevet og tolket.

5.2 Logistik

På grund af beliggenheden i den stærkt trafikerede sejlroute i Femern Bælt, vanddybden på 22-25 meter, dårlig sigtbarhed, strøm mv. skulle dykningen foregå under skærpede sikkerhedsregler. Ud over et forbudsområde (Søfartsstyrelsen 2012) på 2000x2000 meter med centrum i arbejdsstedet blev dykningen af Søfartsstyrelsen krævet gennemført efter offshoreregler. Dette indebærer brug af stort og synligt dykkerskib, der fast kunne opankres på stedet, brug af overfladeforsynede dykkere, dykkerledere, standby dykkere, trykkammer og trykkammeroperatør, back-up af alt udstyr mv. I alt 14-18 personer var tilknyttet gennemførelse af de daglige dykninger.

Den effektive dykkesetid var, på grund af vanddybden, begrænset til to timer pr. dykker og i alt 8 timers effektiv dykning pr. dag. På grund af de relativt store logistiske omkostninger, blev der arbejdet 12 timer pr. dag syv dage om ugen.

Undersøgelsen foregik med base om bord på multifunktionsfartøjet *M/S Vina*, ejet af JD-Contractor A/S (figur 4). Fartøjet blev fikseret over undersøgelsesområdet med seks store ankre, og *Vina* forblev, med én enkelt undtagelse, på positionen gennem hele undersøgelsen. I to dage, hvor der på grund af hårdt vejr ikke kunne dykkes, blev der sejlet til Korsør, hvor der så blev hentet sand og grus til opfyldning af sugehuller og søgegrøfter. Støtteopgaver såsom ankerhåndtering, transport af personel og forsyninger til og fra Rødby havn, samt håndhævelse af forbudsområdet blev varetaget af henholdsvis bugserbåden *Naja* fra JD-Contractor A/S og vagtskibet *JHC GUARD* fra Øresund Bådservice.

På *Vinas* lastdæk indrettedes materieldepot samt et område til dokumentation, pakning og opbevaring af optagne genstande. Her blev de bjærgede genstande nummereret, rensset, opmålt, beskrevet, fotodokumenteret, udtaget prøver til forskellige analyser, pakket til videre transport til Nationalmuseets Bevaringsafdeling eller gendeposering på havbunden mv. Kar med havvand blev derfor også installeret på mellemdækket, så selv større bjærgede genstande umiddelbart kunne beskyttes og konstant holdes våde. Kun de største og mindst håndterbare – det vil fortrinsvis sige skytset – måtte opbevares i store kar på det åbne dæk eller vådt indpakket.



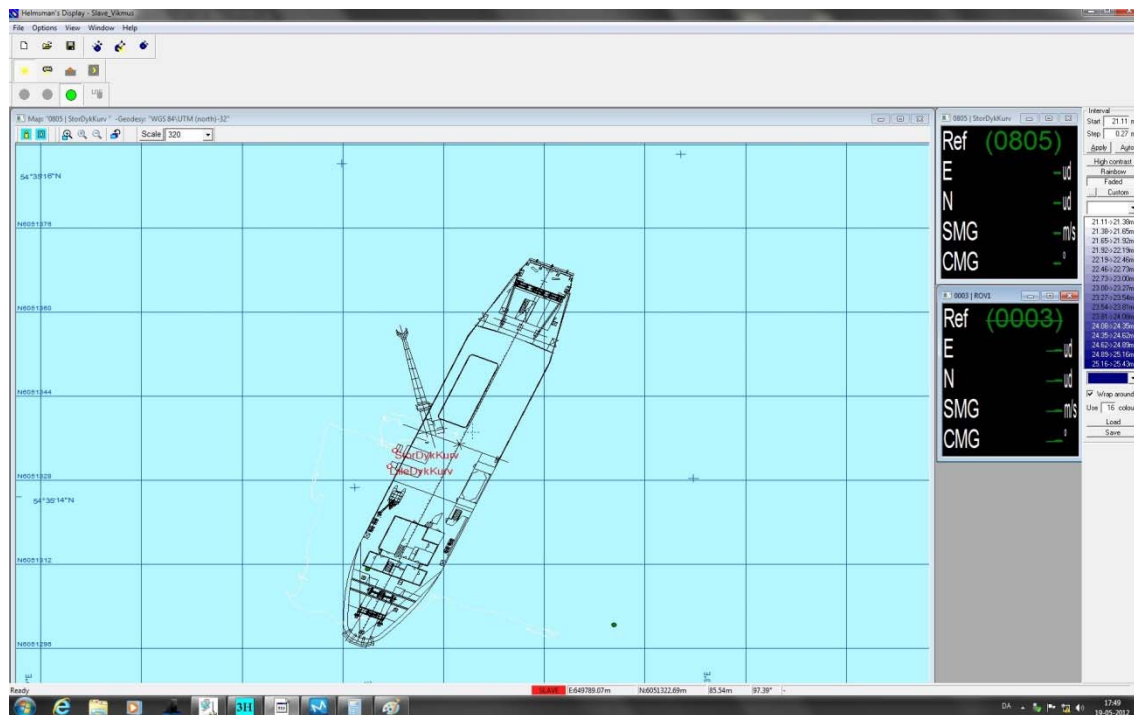
Figur 4: Vina på plads ved vraget. Foto: Jørgen Dencker © Vikingeskibsmuseet.

Som supplement til dykningen blev der regelmæssigt benyttet en Saab Seaeye Falcon ROV (Remotely Operated Vehicle), især til at overvåge tunge løft, samt til at indsamle videodokumentation, hvor det var ønskeligt.

5.3 Målesystemer

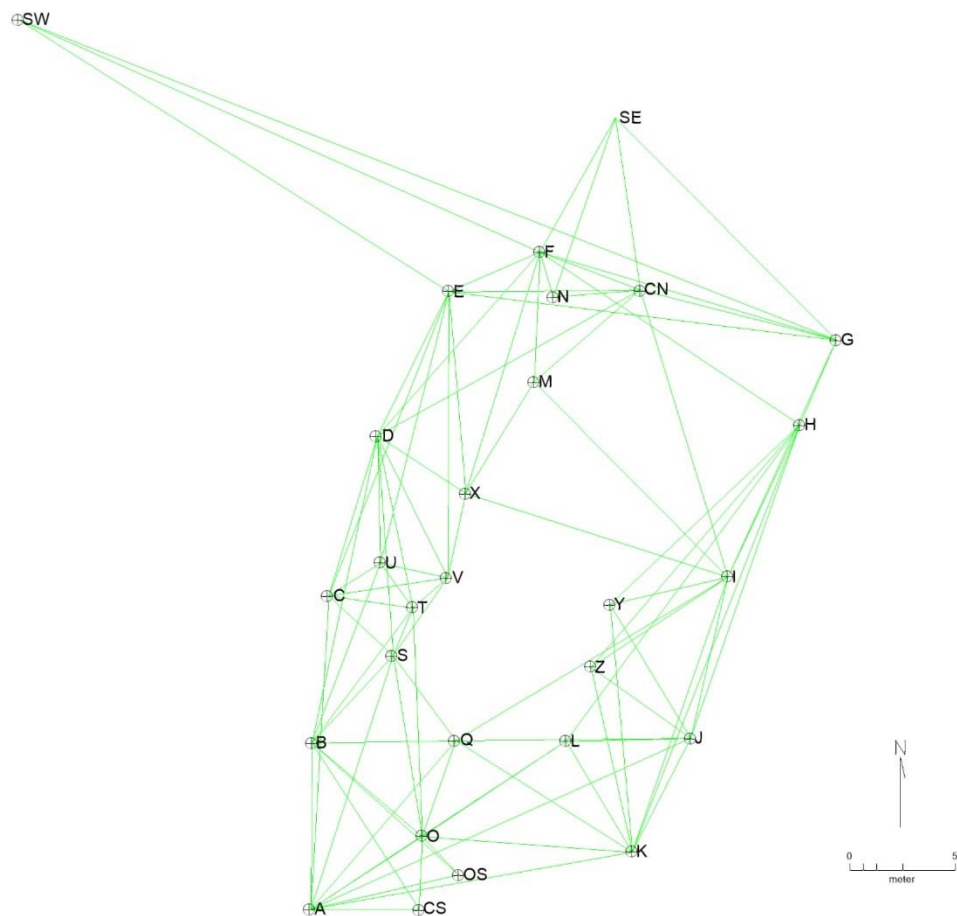
Positioner i nærværende rapport er angivet UTM zone 32N (EUREF89), dybder i vertikal reference DVR90.

Der blev i forbindelse med undersøgelsen benyttet målesystemer på tre forskellige niveauer. Under undersøgelsen blev positionsdata indsamlet via RTK- korrigeret GPS om bord på *Vina*, og videre benyttet i EIVAs NaviPac software (figur 5).



Figur 5: Skærbillede fra NaviPac, hvor dykkerkurvens nøjagtige position kunne aflæses.
Foto: Morten Johansen © Vikingeskibsmuseet.

Positionsdata blev også videreført til 3H Consultings Site Recorder 4 software, hvorved der opnåedes direkte integration med et lokalt referencesystem. Dette stykke software giver mulighed for at beregne, forfine og udvide et kontrolnetværk af faste målepunkter, som efterfølgende kan benyttes til lokal positionering af fund og anlæg ved trilaterering. I alt oprettedes 23 målepunkter fordelt indenfor og snævert omkring den erkendte, sammenhængende fartøjskonstruktion. De punkter, der blev oprettet på selve konstruktionen markeredes med søm, mens de omliggende og indre punkter blev oprettet med jernrør nedbanket i havbunden. Alle punkter identificeredes med hvide plastikskilte påført et enkelt stort bogstav, hvorved hele alfabetet med undtagelse af Æ, Ø, Å samt P, R og W benyttedes (figur 6).



Figur 6: Beregnet layout af kontrolnetværk. Målepunkter og afstande indtegnet.
Grafik: Morten Johansen © Vikingskibsmuseet.

Efter etableringen af det fysiske netværk blev afstandene mellem hvert punkt og dets nærmeste naboer opmålt af dykkere med kalibrerede målebånd. Udover de 23 målepunkter indmålte på samme måde også tre større objekter (figur 3, figur 6), der kunne genkendes og refereres til multi-beam-dataene – benævnt OS (649772,1/6051179,9), SW (649751,1/6051220,6) og SE (649775,6/6051215,9) – samt to anbragte betonklodser (referencepunkter) i vragområdet sydlige og nordlige ende, benævnt henholdsvis CS (649.770,3/6.051.178,4) og CN (649.780,8/6.051.207,7).

Hvert punkts dybde blev herefter målt til nærmeste 10 cm med digital dybdemåler. Eftersom farvandet i Femern Bælt er genstand for en – i denne sammenhæng – ikke uanseelig tidevandsforskel, indførtes en enkel og pålidelig metode til at sikre kalibrering af dybdemål på tværs af de forskellige dyk: Punkterne CN og CS blev valgt som dybdereferencepunkter med referencedybder på henholdsvis 24,0 og 24,2 m. Umiddelbart før og efter dybdemålinger af underordnede punkter, aflæstes den aktuelle dybde på referencepunkterne CN og CS. Middelværdier udregnedes om nødvendigt for både referencepunkterne og de indmålte

punkter, og de endelige dybdemål kalibreret, så de afspejlede forskellen på den aktuelle dybde og referencedybden for CN og CS.

Som en tredje mulighed for positionsbestemmelse oprettedes en fast 31 m lang centerline langs vrageets estimerede længdeakse, altså tilnærmelsesvis nord-syd. Her opstrammedes en nylonline med vedhæftet målebånd mellem de to referencepunkter CN og CS (Bilag 4). Udover den faste centerline blev der oprettet flere midlertidige målelinjer, hvor specifikke dokumentationsopgaver krævede det.

Indmåling uden for selve vragområdet blev foretaget ved direkte aflæsning af dykkerkurvens position.

Alle målesystemer blev nedtaget ved undersøgelsens afslutning.

5.4 Prøvetagning

Udover undersøgelsen af de håndgribelige levn, blev der også indsamlet et antal forskellige prøver i og omkring vrageet, til senere analyse.

5.4.1 Prøver til tilstandsvurdering

Prøverne blev taget med henblik på at afklare dels vrageets tilstand, dels sammensætningen af havbundssedimenter indenfor og omkring vrageet.

Til dette formål blev der taget 30 mindre kerneprøver af vrageets træstruktur, og nær hver prøve blev træets tæthed ydermere afprøvet med tre til fem indstik af en såkaldt *Pilodyne* (Bilag 11: 4).

Sedimenter og havbund blev undersøgt ved ni større boreprøver, fordelt på en 70 meter lang linje trukket tværs over vrageets længeakse (Bilag 7). Sedimentprøver blev foretaget med, og efterfølgende opbevaret i, gennemsigtige plastrør. Der blev derudover også gennemført prøveboringer med mindre, manuelt betjent håndbor (Puerschauerbor). Desuden blev der nord for vrageet opstillet en midlertidig strømmåler. Prøver og data er efterfølgende analyseret af Dr. David Gregory, Nationalmuseet (se afs. 6.5, Bilag 11)

5.4.2 Prøver til dendrokronologisk analyse

Af mere direkte kulturhistorisk interesse blev der taget i alt 28 træprøver i vrageet med henblik på dendrokronologisk datering og proveniensbestemmelse. Fortrinsvis af spanter, bordplanker eller andet skibstømmer. 13 af egetræsprøverne stammer fra dykkerbesigtigelsen i 2009, medens de øvrige stammer fra undersøgelsen i 2012 (Bilag 7). Prøverne er blevet analyseret af Aoife Daly, Dendro dk (Bilag 8, Daly, A. 2013, se afs. 6.3).

5.4.3 Prøver til makrofossilanalyser

Fra kobberkar og ørepotte i kabyssen blev der indsamlet to sedimentprøver med henblik på makrofossilanalyse. Prøverne er analyseret af Annine Moltsen, NOK (Natur og Kultur) (Moltsen. 2014, afs. 6.2.7, Bilag 10)

5.5 Udgravning

Undersøgelsens omfang tillod kun begrænset udgravningsarbejde, og størstedelen af dette arbejde blev fokuseret på et enkelt større sugehul, Sugehul 1. Denne rektangulære grøft blev etableret lidt syd for vrages estimerede midte, og strakte sig fra den østlige (bagbord) skrogside og ind i fartøjet (Bilag 4). Placeringen blev valgt med henblik på at kunne åbenbare mest mulig information om skrogets opbygning, mens grøften skulle forblive nemt tilgængelig og undgå større hindringer på havbunden. Søgegrøften målte ved undersøgelsens afslutning cirka 3,5 x 1,5 m. Dybden var betinget af den fladt skrånende skrogside, og nåede en maksimal dybde på cirka 80 cm.

Sugehul 1's bredde blev bestemt af afstanden mellem to af skibets kraftige tværbjælker (T7 & T8, Bilag 5).

På den vestlige (styrbord) side af vraget anlagdes endnu to søgegrøfter, umiddelbart overfor Sugehul 1. Den vestligste, Sugehul 2, omfattede området omkring de her delvist frilagte spanter, med håb om derved at kunne redegøre for forløbet i fartøjets kollaps. Grøften blev let trapezformet og op til 2,5x2 meter stor. Idet området på skrogets yderside kunne udgraves relativt ukritisk, nåede dybden her op på 1,3 m under havbund. I forlængelse af Sugehul 2 anlagdes indenfor vraget Sugehul 3, der målte op til 1,5x2 m.

Også Sugehul 3's bredde var bestemt af afstanden imellem to af skibets tværbjælker.

Udover de tre regulære sugehuller blev der foretaget mere begrænset frilægning i flere områder. Det drejede sig her fortrinsvis om udgravning af større, delvis eksponerede genstande, samt oprensning af skrogets spantrækker.

Mod øst i vrages bagbord side, hvor flere spanttoppe var ganske let eksponerede ved undersøgelsens start, blev der lavet en grøft følgende spantrækken. Ved flere spanter blev der suget ned til bevarede skibsplanker, og flere steder var såvel yder- som inderklædning synlig og velbevaret.

Til udgravningsarbejdet rådede projektet over tre forskellige typer sugeudstyr, der hver fandt anvendelse til forskellige opgaver. Et mindre, vanddrevet, håndbetjent ejektorsug blev brugt til lettere eller mere delikat arbejde i de øverste sedimenter, især omkring løse genstande. Et større, men stadig håndbetjent, luftdrevet sug, en airlift, blev benyttet til det dybere og mere omfattende udgravningsarbejde, og altså især i søgegrøfterne. De to uafhængige sugesystemer gav derudover begge dykkere mulighed for at suge samtidigt, uden at nedsætte det enkelte systems ydeevne. For effektivt at kunne frilægge og undersøge større enkeltliggende anomalier udenfor vragområdet, blev det på *Vina* hjemmehørende industrielle vandbaserede

sugeudstyr, anvendt. Dette udstyr blev også anvendt til at etablere huller i havbunden til gendeponering af kanoner og andre genstande ved undersøgelsens afslutning.

På *Vinas* åbne arbejdsdæk blev der etableret en hævet platform, som strakte sig ud over skibssiden. Platformen blev brugt til soldning og gennemsyn af det opsugede materiale, og mens sand og sedimenter således kunne skylles direkte overbord, opfangedes større genstande i et gitternet med en maskestørrelse på cirka 1 cm². Materiale direkte fra airliften blev først ledt gennem et kammer, hvor luften kunne udskilles, og hvorfra vand og opsugt materiale, under mere håndterbart tryk, kunne fortsætte ned på gitternettet. Fra det mindre vandsug blev det, på havbunden opsugede materiale, opsamlet i finmaskede netposer (maskestørrelse 10 mm, svarende til en kvadratisk maske på 7x7 mm), der blev bragt til overfladen, hvor de blev tømt og materialet fordelt og nøje gennemset.

Sugehuller og andre områder, hvorfra materiale var blevet fjernet i løbet af undersøgelsen, blev genopfyldt med fint sand ved undersøgelsens afslutning. Da det originale opsugede materiale blev skyllet overbord umiddelbart efter opsugningen, var det nødvendigt at rekvirere sand og grus til genopfyldningen (grus kun til topfyldning). Genopfyldningen skete ved, at bigbags med sand eller grus blev sænket ned til vraget med skibets kran. Her blev de dirigeret på plads af dykkeren, som efter at have skåret et mindre hul på sækken, kunne styre og fordele det udstrømmende sand eller grus ned i de respektive huller. Således blev alle frilagte stykker tømmer, konstruktioner, genstande mv. helt omgivet og fremadrettet beskyttet af det fine sand. Genopfyldningen blev afsluttet med et lag grus, der skulle forhindre det dybereliggende sand i at blive bortskyllet.

5.6 Genstandsindsamling, gendeponering, kassation, prøver

I henhold til Kulturstyrelsens direktiv om, at kun et mindre antal genstande måtte hjemtages (se afs. 2), blev en del, helt eller delvist eksponerede, genstande liggende på stedet. Andre blev bjærget hurtigst muligt og senere gendeponeret eller hjemtaget (Bilag 1). For at sikre kontinuitet mellem opdagelse, frilægning, dokumentation og bjærgning over flere forskellige dyk, blev de enkelte genstande og anlæg ofte i første omgang markeret med en nummereret, hvid 25x25 cm stor betonflise. Egentlige fundnumre blev først efterfølgende tildelt. Disse numre er kendetegnet med bogstavet "x" som præfiks, og er ellers udstedt i numerisk rækkefølge fra x1 til x252. Nummerrækken er dog fortsat fra de indledende undersøgelser, og kun fundnumrene fra og med x21 omfatter genstande fra undersøgelsen i 2012. De til Nationalmuseet hjembragte genstande omfatter 117 x-numre.

Genstande der ikke blev hjemtaget gendeponeredes på havbunden. Enten i de tre sugehuller ved vraget eller i to større, vest for vraget, gendeponeringshuller DP1 og DP2 (se afs. 7.1). Det var primært trægenstande, som bl.a. omfattede dokumenteret skibstømmer, tøndestaver mv., samt to jernkanoner. Her ud over blev et antal genstande der ikke vurderedes at kunne bibringe væsentlige oplysninger kasseret.

Der blev anvendt forskellige bjærgningsmetoder afhængig af de forskellige genstandes størrelse og tilstand. Mindre, robuste genstande blev pakket i kasser med sand, mens de mere delikate materialer blev stabiliseret på plastikbræt med gaze. De blev efterfølgende bragt til overfladen i den sekundære dykkerkurv. Større genstande blev bjærget direkte i dykkerkurven, eller med skibets kran.

5.7 Dokumentation

5.7.1 Vragområde

Vrag

For at opbygge et indtryk af de endnu begravede vragdeles omfang, blev havbunden omkring og umiddelbart udenfor de synlige vragrester gennemgået med 8 mm tynde sonder af fjederstål. Med udgangspunkt i et område, der, i forhold til de frilagte strukturer, formodedes at ligge inden for skrogets udstrækning, sonderede dykkere med passende intervaller bunden, mens de bevægede sig væk fra vraget. Når dykkeren, efter at have passeret de synlige vragrester, ikke længere kunne mærke den modstand, som skrogets trædele ellers havde ydet på den spidse sonde, markeredes stedet. Dykkeren returnerede derefter til de frilagte strukturer, og gentog proceduren 1-2 m væk. I alt blev 62 punkter, med en indbyrdes afstand på 1-3 m, på denne måde markeret rundt om vraget. Idet afstanden mellem disse punkter og det nærmeste målepunkt i kontrolnetværket sjældent oversteg 5 m, indmålttes sonderingsresultatet med en simpel afstand og pejling over dykkerkompass, til et enkelt målepunkt for hver position.

De frilagte spanttoppe markeredes med et fortløbende nummer for cirka hver meter, således at de 46 markeringer repræsenterede form og udstrækning af de synlige spantrækker. I første omgang indmålttes et udsnit af de markerede spanter vejledende i forhold til centerlinjen, men blev hurtigt fulgt op af en egentlig trilaterering af alle markeringer i forhold til kontrolnetværket. Resultatet beregnedes i Site Recorder, og har i nogen udstrækning dannet grundlag for oversigtsplanerne (Bilag 4-7).

Målestokstegning

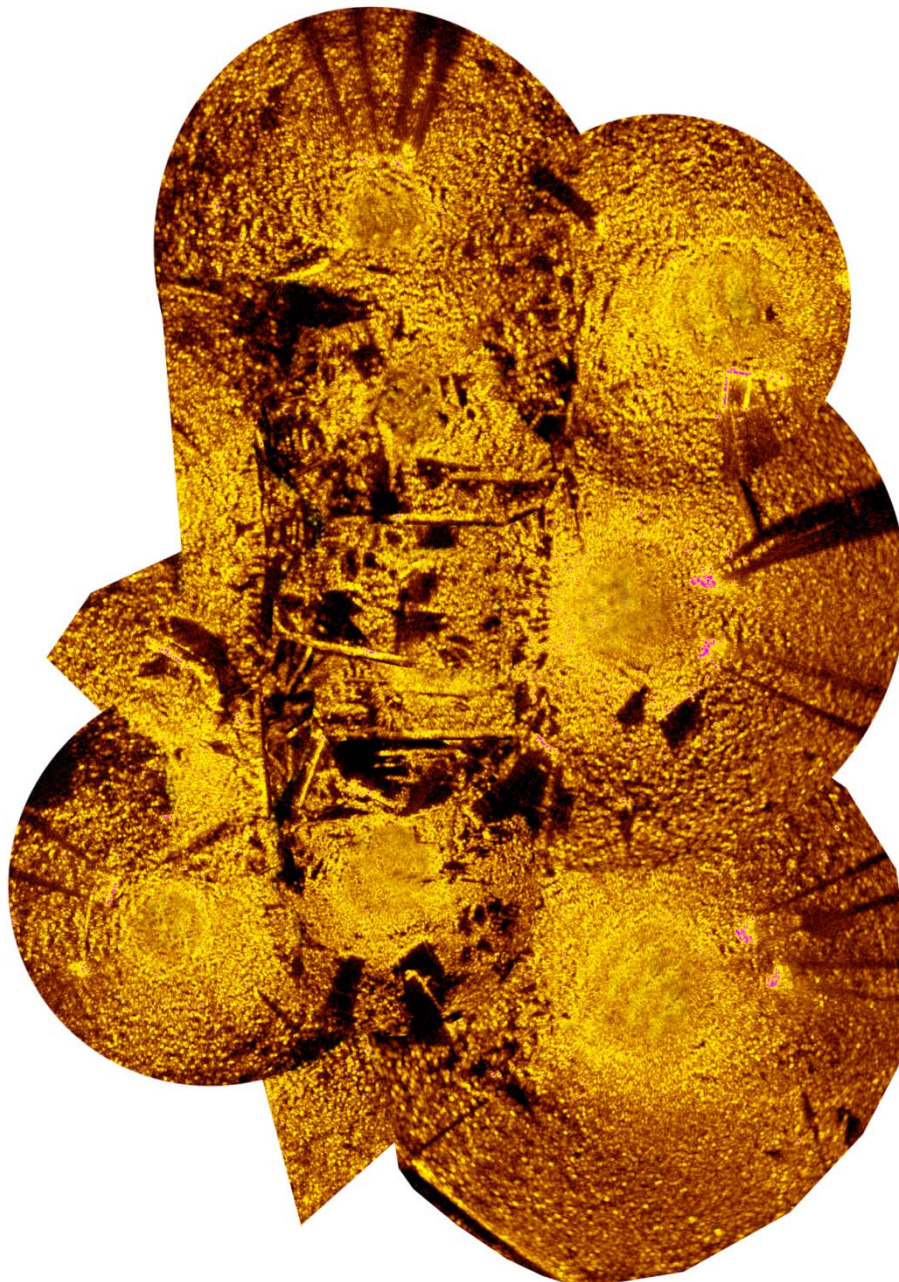
Detaljerede målestokstegninger (Bilag 2) blev udfærdiget af et begrænset antal anlæg, hovedsageligt omfattende snit- og plantegninger fra Sugehul 1, samt en oversigt over de eksponerede dele af den østlige skrogs side. Alle tegninger blev udfærdiget i 1:10 på vandbestandig tegnefolie med millimetrisk underlag.

Dokumentationen af skroget blev som udgangspunkt udført på baggrund af en kombination af målskitser, udført i fri hånd, og målfaste planer. De sidstnævnte planer blev oftest plottet ud fra op til 6 m lange retskinner. Disse flade aluminiumsprofiler blev forsynet med målebånd i hele deres længde, og fikseredes hvor en mere omfangsrig dokumentation var ønsket. Herefter fungerede de som en lokal basis- eller centerline, hvis endepunkter indmålttes ved trilaterering i forhold til kontrolnetværket. Ved opmåling af dybdeprofilen i Sugehul 1 anvendtes retskinnen endvidere sammen med et ophængt lod.

Positionerne blev beregnet i Site Recorder og de resulterende data og indscannede tegninger blev redigeret og sammensat ved hjælp af en række forskelligt software, herunder McNeels Rhinoceros 5.0 og Adobe Illustrator.

Vertikal scanning sonar/ sektor scanner

De opstående vragrester blev forsøgsvis også dokumenteret med en vertikal scanning sonar. Den benyttede sonar var produceret af Kongsberg Maritime og opererede på 675 kHz. Scanneren blev ophængt i et trebenet stativ, der blev placeret i vragområdet af dykkeren. Herefter styredes scanningen af den omliggende havbund fra *Vina*. Proceduren blev



Figur 7: Sonarmosaik af vragområdet. Thomas Bergstrand © Vikingskibsmuseet.

gennemført på i alt 18 forskellige positioner i og rundt om vraget. For at lette positionering og efterbehandling af de enkelte scanninger, blev instrumentet hver gang opstillet enten direkte over et kontrolpunkt eller ved en kendt afstand langs centerlinjen.

For at sandsynliggøre et fordelagtigt kompromis mellem rækkevidde og tilstrækkelig høj opløsning, scannedes med både 7,5 m, 10 m og 15 m radius. Dog blev ikke alle afstande anvendt fra alle positioner. De indsamlede data blev slutteligt bearbejdet til mosaikker under anvendelse af Kongsbergs egen MS 1000 processeringssoftware (figur 7).

Foto/video

Dele af vraget blev dokumenteret fotografisk, både overordnet og i detaljer, med spejlreflekskamera og ekstern lyskilde. Det blev også tilstræbt at dokumentere det arkæologiske arbejde undervejs (Bilag 3).

Der blev ydermere optaget video i flere kvaliteter. Herunder video i HD-kvalitet af Dennis Normann-Andersen fra JD-Contractor A/S, der efterfølgende har redigeret optagelserne og lavet to film på basis af hans egne optagelser fra henholdsvis starten og slutningen af undersøgelsen.

Løbende blev der også gennemført videooptagelser med ROV. Dels af genstande og konstruktioner, dels af arbejdsprocesser.

5.7.2 Genstande

Positioner på fundne genstande – både de der blev bjærget, og de der forblev på havbunden – blev som udgangspunkt indmålt i forhold til kontrolnetværket og med angivet dybde.

Efter bjærgning blev bjærgede genstande anbragt i vandkar enten under eller på skibets åbne dæk afhængigt af størrelse, hvor de blev dokumenteret og registreret med hoveddimensioner og en kort beskrivelse. Dette indførtes i en til formålet opstillet Access-database. Herefter blev de rensat let og pakket til opbevaring og efterfølgende transport til Nationalmuseets Bevaringsafdeling i Brede eller til gendeponering på havbunden.

Målestokstegning

En del genstande, fortrinsvis de der ikke påregnedes konserveret og digitalt dokumenteret, blev tegnet i 1:10 om bord på *Vina* (Bilag 2).

De 4 bjærgede jernkanoner blev opmålt under feltarbejdet – dels in situ på havbunden, dels efter bjærgning – samt for x232 og x233's vedkommende undervejs i den senere konserveringsproces. Hvor det er relevant, ligger den senere dokumentation af de to bjærgede og konserverede kanoner til grund for rapportens beskrivelser og illustrationer. Resultatet blev optegnet på baggrund af målte omkredse langs kanonrøret, samt aftegninger af rørets profilering ved hjælp af konturmål.

FARO-arm

Efter undersøgelsens afslutning blev udvalgte genstande underlagt detaljeret 3D-opmåling med museets FARO digitaliseringsarm og Rhinoceros.

En del af disse er senere blevet viderebehandlet til traditionelle genstandstegninger (se f.eks. figur 34 og 59).

Foto

Det blev tilstræbt, hvor det var muligt, at fotografere genstande in situ forud for bjærgning. Som udgangspunkt blev genstande fotograferet i forbindelse med registrering i databasen. Et halv-permanent fotostudie, med mulighed for kontrolleret belysning samt adgang til målestokke og nummerbrikker for senere identifikation af genstandene, oprettedes under dæk.

Udvalgte genstande blev efter undersøgelsens afslutning genfotograferet under mere ideelle forhold.



Figur 8: Plan over konstruktive elementer. Dækstømmer angivet med "T#", spanter med "#"/"V#" og målepunkter med stort bogstav. Grafik: Morten Johansen og Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.

6. Resultater

6.1 Konstruktion

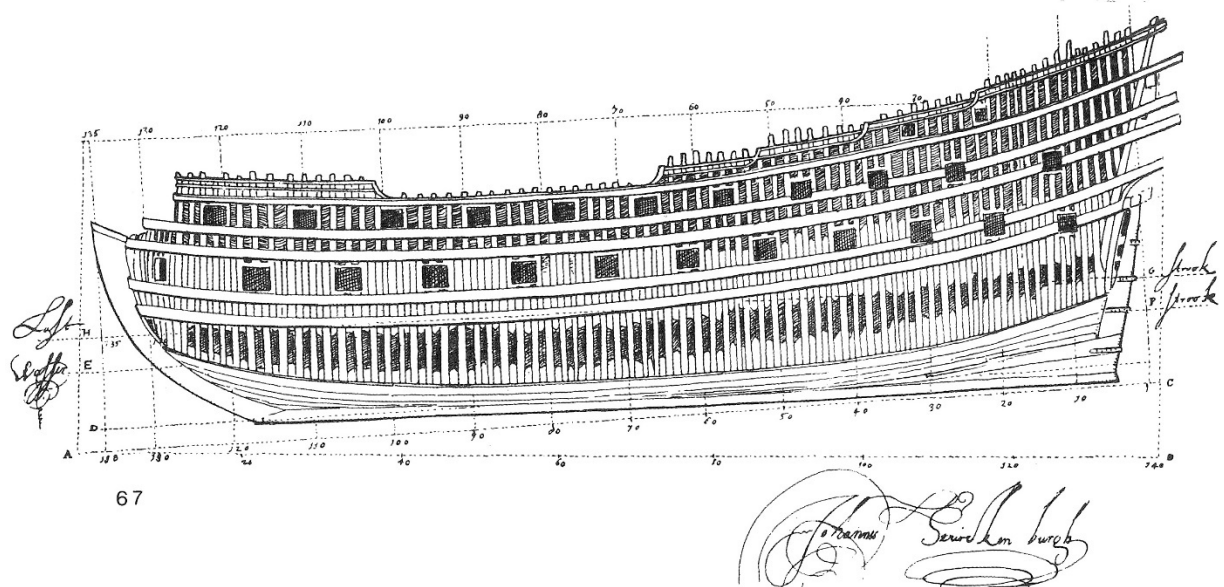
Da den arkæologiske undersøgelse af Kanonvraget tog sin begyndelse, kunne flere dele af fartøjets konstruktion straks identificeres. Den centrale del af vragspladsen afgrænses af to spantrækker orienteret i nord-sydlig retning (figur 8, Bilag 5). I denne rapport angives disse som henholdsvis østlige og vestlige spantrække. Afstanden mellem spantrækkerne er cirka 10 meter. Mellem de to spantrækker kan blandt andet skelnes kraftige, parallelt liggende dæksbjælker, en koncentration af teglsten tilhørende fartøjets kabys, to pumper samt en mængde løst liggende konstruktionstømmer. Blandt sidstnævnte findes dæksknæ, dækskraveller og planker af forskellig slags, samt en mængde svært identificerbart og eroderet tømmer. Ud fra disse iagttagelser var den umiddelbare antagelse, at fartøjet stod mere eller mindre kølret på bunden.

Efter gennemført undersøgelse kunne man konstatere, at de eksponerede fartøjsrester overvejende består af den bevarede bagbord skrogside, der ligger orienteret i en omtrent nord-sydlig retning, samt store dele af en nedstyrtet dækskonstruktion (figur 8, T1-T11). Den østlige spantrække (figur 8, 1-28/35-38) udgør fartøjets udfaldne bagbordsside. Den østlige eksponerede spantrække befinder sig omtrentligt på linje/højde med et gennemgående dæk. Sandsynligvis har dette været hoveddækket. Bunden af fartøjet er oversedimenteret (synes at ligge dybt i havbunden), og har dermed ikke kunnet dokumenteres. I den nordøstlige del af området, udenfor den østlige spantrække, opdagedes en del af fartøjets agterkastel. Den såkaldte vestlige spantrække (figur 8, V1-V8) stammer fra et fra bundpartiet helt løsrevet ca. 17 meter langt parti af styrbordssiden, som ligger således, at de opragende spantender er spantdelenes nedre ende - det vil sige brudfladen mod bundpartiet - og deres øvre ende er dækket af den omgivende havbund. I Sugehul 2 kunne to af spanterne blotlægges helt ned til deres modsatte - oprindeligt øvre - brudflade. Den bevarede højde/længde på disse spanter var cirka 1,3 meter.

Længden på den bevarede skibskonstruktion, inklusiv agterkastellet, er ca. 42 meter, hvoraf der sås eksponerede vragsdele over en længde på ca. 31,5 meter (den sammenhængende bagbord side). Bredden på den bevarede konstruktion er ca. 18 meter med eksponerede dele over ca. 13 meter. Hvor meget der er bevaret af fartøjets bundparti er, som nævnt ovenfor, ukendt. I det følgende gives en redegørelse for de skibssarkæologiske resultater af undersøgelsen. Redegørelsen omfatter spanter med klædning, dækket, agterkastellet, pumper og kabys. Eftersom vraget antages at være det hollandske fartøj *Swarte Arent* (Dencker, J. 2011, Majchczack, B. et al. 2015 og afs. 6.4.3) gøres afslutningsvis et forsøg på at sammenligne "Kanonvraget" med samtidens hollandske fartøjstyper.

6.1.1 Spanter og bordlægning

Den østlige spantrække frilagdes fra det, der opfattedes som dens nordligste punkt (spant-id 38) og indtil nogle meter sydøst for fikspunktet CS (spant-id 28). Hverken for- eller agterstævn kunne lokaliseres. Den østlige spantrække består af omkring 90 spanter indenfor en strækning på cirka 31,5 meter (figur 8, Bilag 5). Angivelsen er kun omtrentlig, eftersom en del af det



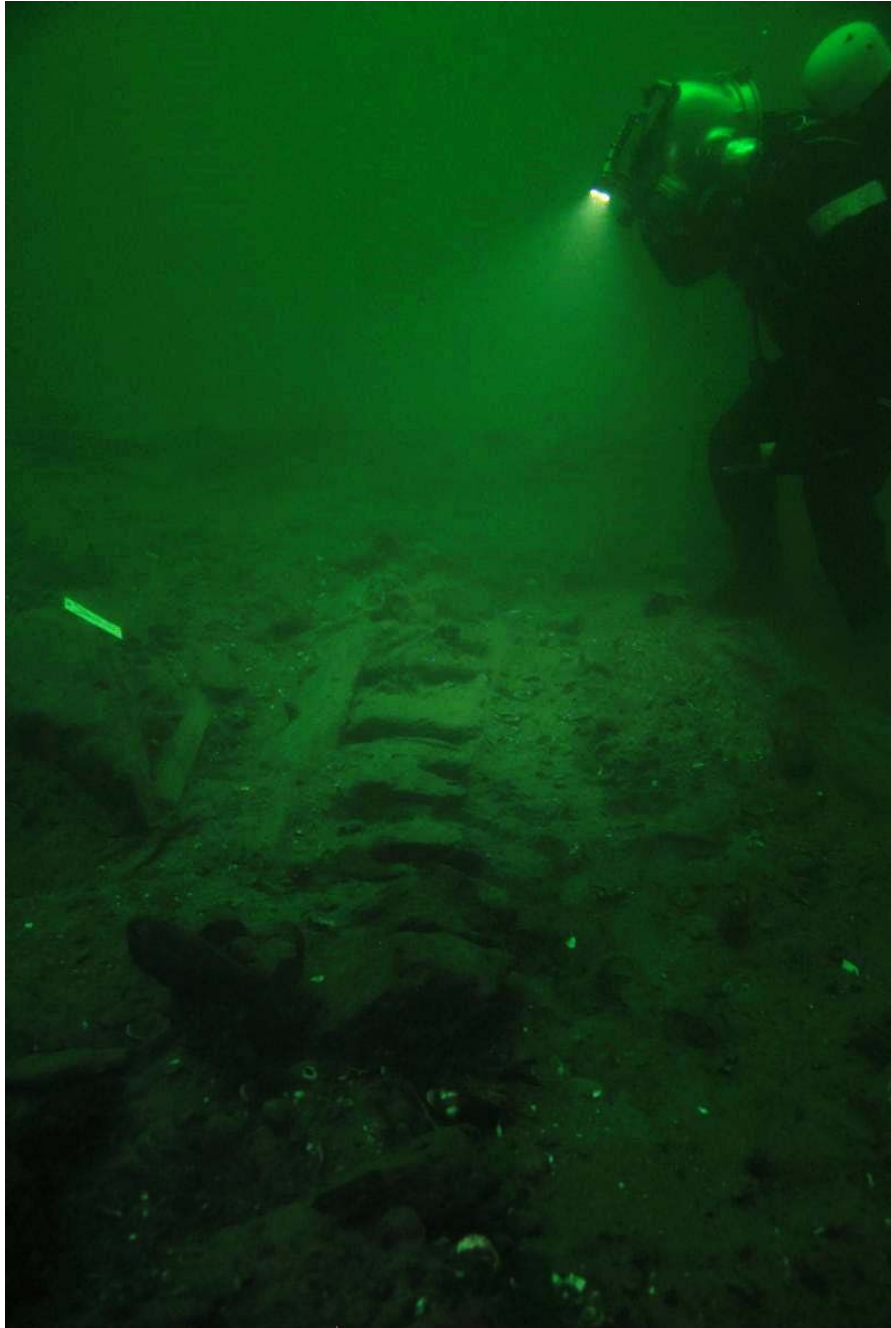
Figur 9: Tegning af indtømmer på større orlogsfartøj. Bemærk hvordan spantdelene overlapper hinanden. Originaltegning af den hollandske skibsbyggermester Johannis Sturckenbergh, 1648. Efter Landström 1980.

nordlige område ikke blev frilagt. Spanterne sidder med en varierende afstand mellem 2 og 31 cm (kant til kant) (figur 10, 11). Den tilsyneladende varierende afstand skyldes, at spanternes enkeltdele er monteret ved siden af hinanden og ikke skarret sammen: Hvor spantdelene overlapper hinanden vil spantafstanden synes som 2 cm, hvorimod spanterne mellem overlapperne vil synes at være 31 cm fra hinanden (figur 9). Spanternes dimensioner langs den østlige spantrække blev dokumenteret ved detailopmåling af 35 spanter (2599-TO-29).



Figur 10: Spanter i østlige spantrække. Set fra syd. Foto: Dennis N. Andersen, JD-Contractor © Vikingeskibsmuseet.

Bredderne varierer mellem 11 og 22 cm, og tykkelserne mellem 10 og 18 cm. Medianværdien er 16 henholdsvis 14 cm. I den sydlige ende af den østlige spantrække observeredes to stykker tømmer, der tolkedes som kantspanter (spant-id 26 og tilstødende). Disse er henholdsvis 48 og 50 cm brede og 8-10 cm tykke. Er denne tolkning korrekt, indikerer det, at spantrækken her nærmer sig fartøjets forstævn, og at vraget derfor næppe strækker sig ret meget længere mod syd end det her dokumenterede.

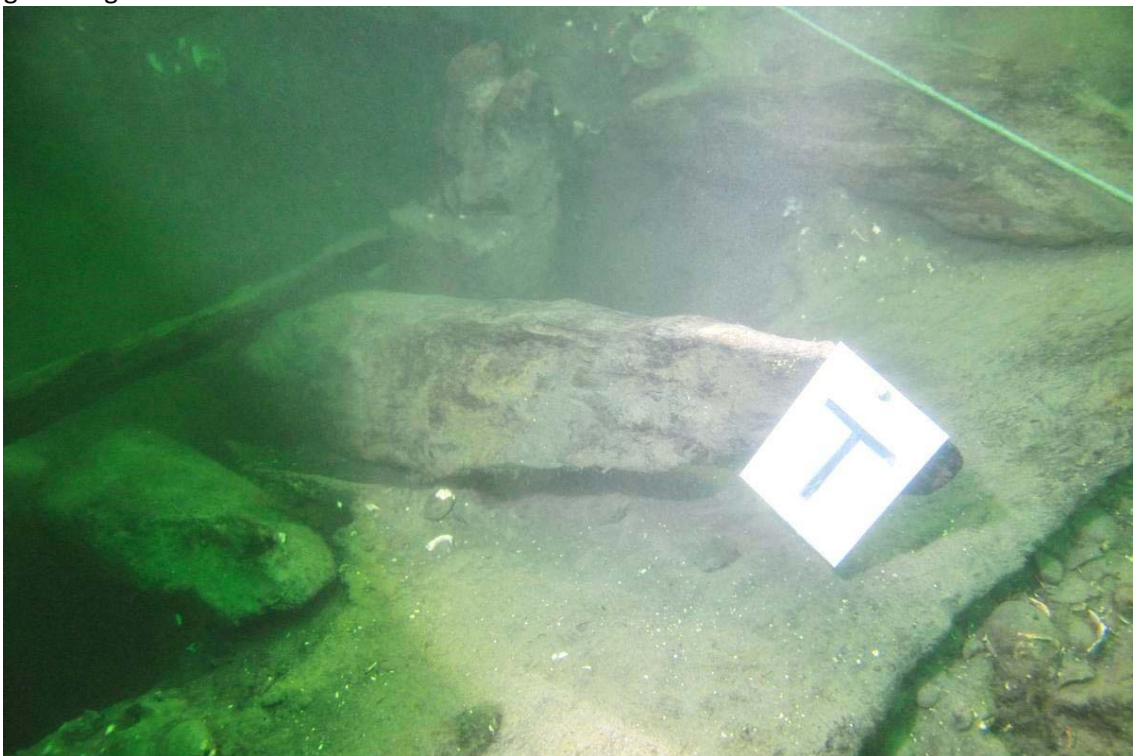


*Figur 11: Spanter og garnering i den østlige spantrække. Set fra syd.
Foto: Morten Johansen © Vikingskibsmuseet.*

I Sugehul 1, som omfattede et cirka 1,5 m langt afsnit af den østlige spantrække (Bilag 4), blev der fundet nogle korte klodser mellem spanterne, fastgjort til bordlægningens inderside. Klodsernes funktion er ukendt.

Tilsvarende klodser er blandt andet blevet observeret på vraget af *Elefanten* (forlist 1564 i Kalmarsund), og tolkedes dér som en art bagstop for kalfatring af skroget (Adams 2003: 89).

Den vestlige spantrække er cirka 17 meter lang, og består af 34 eksponerede - men i forhold til den større, østlige vragedel, omvendt orienterede - spantender. I Sugehul 2, som omfattede en cirka 1,5 meter lang sektion af spantrækken (Bilag 4), frilagdes både spanter og bevaret bordlægning (figur 12). Frilægningen viste, at spantrækken her består af et løsrevet brudstykke af fartøjets styrbord side med dets nederste brudflade stikkende op over havbunden og dets øvre ende begravet i sedimentet mod vest. Konstruktionen i sugehullet bestod af afbrækkede spanter med en bevaret længde på cirka 1,3 meter. Af bordlægningen var øverst bevaret et meget nedbrudt fragment, hvilket tyder på lang tids eksponering forud for oversedimenteringen. Dybere i sedimentet lå bordplanker i bedre bevaringstilstand, men disse havde, i hvert fald i nogen udstrækning, løsrevet sig fra spanterne. Der er ikke bevaret rester af garneringen.



Figur 12: Spanter i den vestlige spantrække i Sugehul 2. Set fra syd Bemærk den næsten helt nedbrudte bordlægning til venstre i billedet. Foto: Morten Johansen © Vikingskibsmuseet.

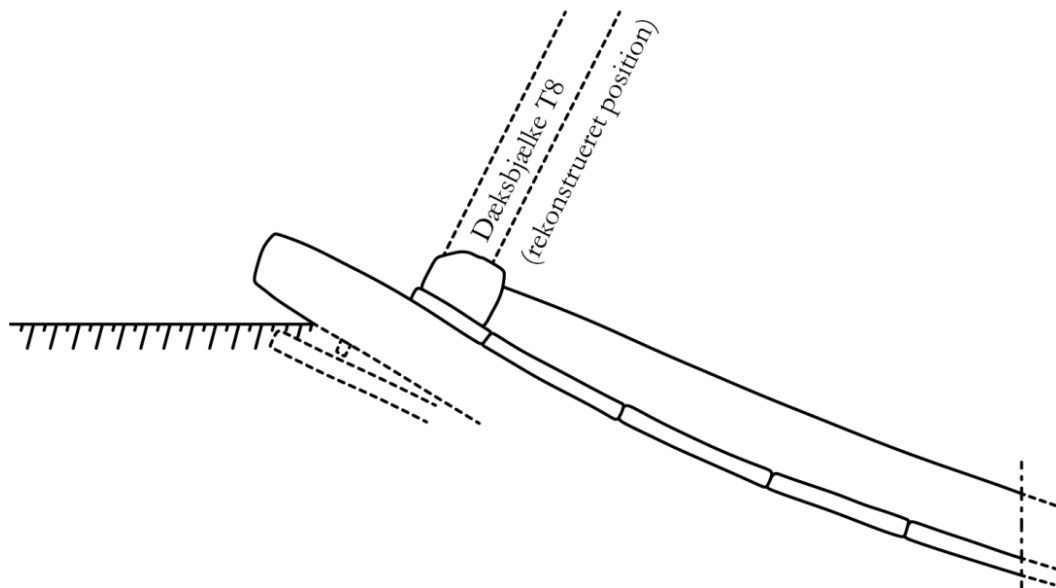
Dokumentationen af bordlægningen vedrører primært agterkastellet (se nedenfor). Derudover findes kun enkelte opmålinger fra fartøjets bagbordsside, eftersom kun få bordplanker her

frilagdes *in situ*. Den øverste bordplanke ved Sugehul 1 var 57 cm bred og 5 cm tyk. To andre bord var henholdsvis 9 og 10 cm tykke, og disse har rimeligvis udgjort barkholter. I tilknytning til agterkastellet frilagdes et antal bordhalse langs en cirka 2 meter lang linje. Tre af bordene er henholdsvis 24, 26 og 29 cm brede. Bordhalsene er skråt afskårne, og viser dermed, at skibssiden er udfaldende agterud.

6.1.2 Garnering og stinner

Det er kun fra Sugehul 1 (Bilag 4), at der findes dokumentation for garneringens dimensioner (figur 13). De tre opmålte planker i sugehullet er henholdsvis 45, 47 og 51 cm brede og alle er 5 cm tykke. Sandsynligvis er fundnummer x218 ligeledes en del af en garneringsplanke. Denne planke, som var fastkorroderet til en af de bjærgede kanoner, er 49 cm bred og 5 cm tyk, og har to gennemgående trænegler.

I Sugehul 1 fandtes et større tværskibsgående tømmer, der er blevet tolket som en stinner (figur 13–14). Toppen støtter mod et liggende knæ i dæksniveau, og er fastgjort med trænegler. Stinneren er 20-21 cm bred og 15-20 cm tyk, mens den fulde længde ikke kendes på grund af sugehullets begrænsede udstrækning.



Figur 13: Profiltegning af Sugehul 1. Set mod syd. Dæksbjælkenes position er rekonstrueret.
Grafik: Staffan von Arbin © Vikingeskibsmuseet.

Det faktum, at stinneren øverst støder til det liggende knæ midt mellem dæksbjælker og ikke er placeret ret under en dæksbjælke, hvorved den kunne bidrage til dækskonstruktionens styrke, kan måske tolkes derhen, at et system af indvendig forstærkning med katspor og stinnere er sekundært isat i fartøjet for eksempel i forbindelse med, at fartøjet armeres for orlogstjeneste - hvorved skytsets kraftpåvirkning på skibssiderne har krævet forstærkning af disse.



Figur 14: Stinneren (med mærkesedlen) ligger an mod det liggende knæ i Sugehul 1. Set mod øst.

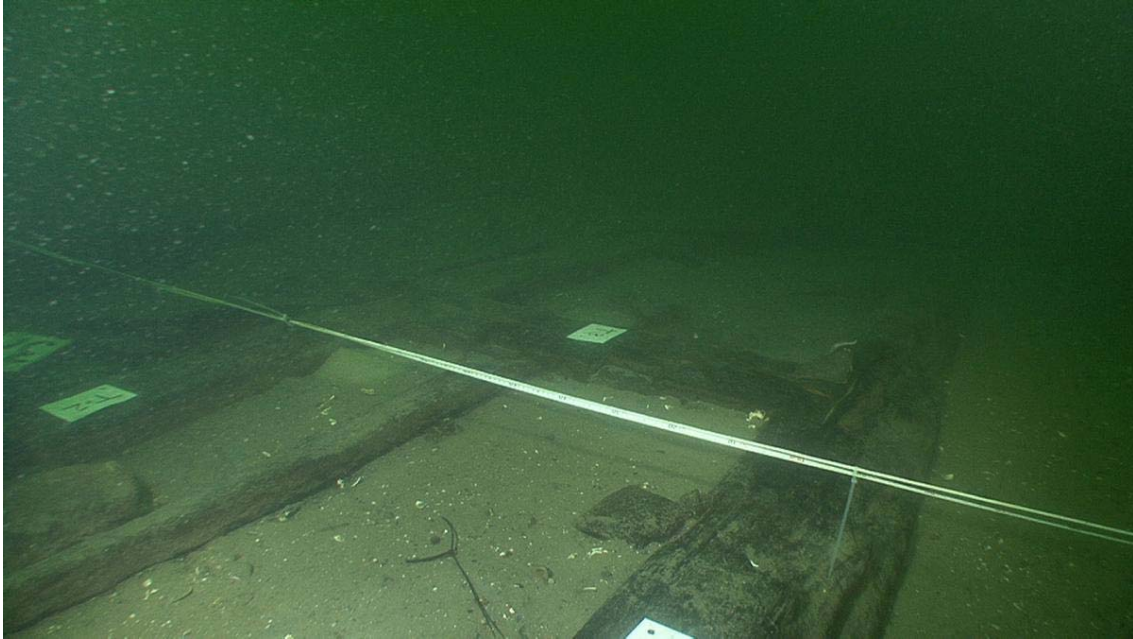
Foto: Morten Johansen © Vikingskibsmuseet.

I sin udredning af det omtrent samtidige B&W-5 skibsfund tolker udgraveren, Christian Lemée, det således, at B&W-5s katspor og stinnere er sekundært tilføjede ca. 1644, da fartøjet var ca. 15 år gammelt, og spekulerer med støtte i J.H. Rödings marineordbog fra 1793-1798 videre, at dette sandsynligvis skyldtes en ombygning fra fragt- til orlogsskib, idet denne indre forstærkning ikke anvendtes i fragtskibe (Lemée 2006: 166, Røding 1793-1798: 820).

6.1.3 Dækskonstruktion

Den østlige spantrække udgør som tidligere nævnt den eksponerede del af den udfaldne bagbord side. De eksponerede dæksbjælker har løsnet sig fra deres fæste i skrogsiderne og har lagt sig plant på havbunden (figur 15, Bilag 5). Disse bjælkers betydelige dimensioner, sammenholdt med fartøjets formodede størrelse, peger på, at de har understøttet hoveddækket. Dæksniveauet, med dets række af eksponerede dæksknæ, kunne følges over en 15,5 meter lang strækning.

Ni dæksbjælker er eksponerede i området (T1, T2, T4, T6, T7, T8, T9, T10, T11). Af disse er T4 (og tilnærmelsesvis også T2 og T8) de eneste, hvor den oprindelige længde (700 cm) kunne dokumenteres. De øvrige er enten afbrækkede, eroderede i enderne, eller har fortsat én eller



Figur 15: Dækskonstruktionen frit eksponeret på havbunden. Set fra vest.

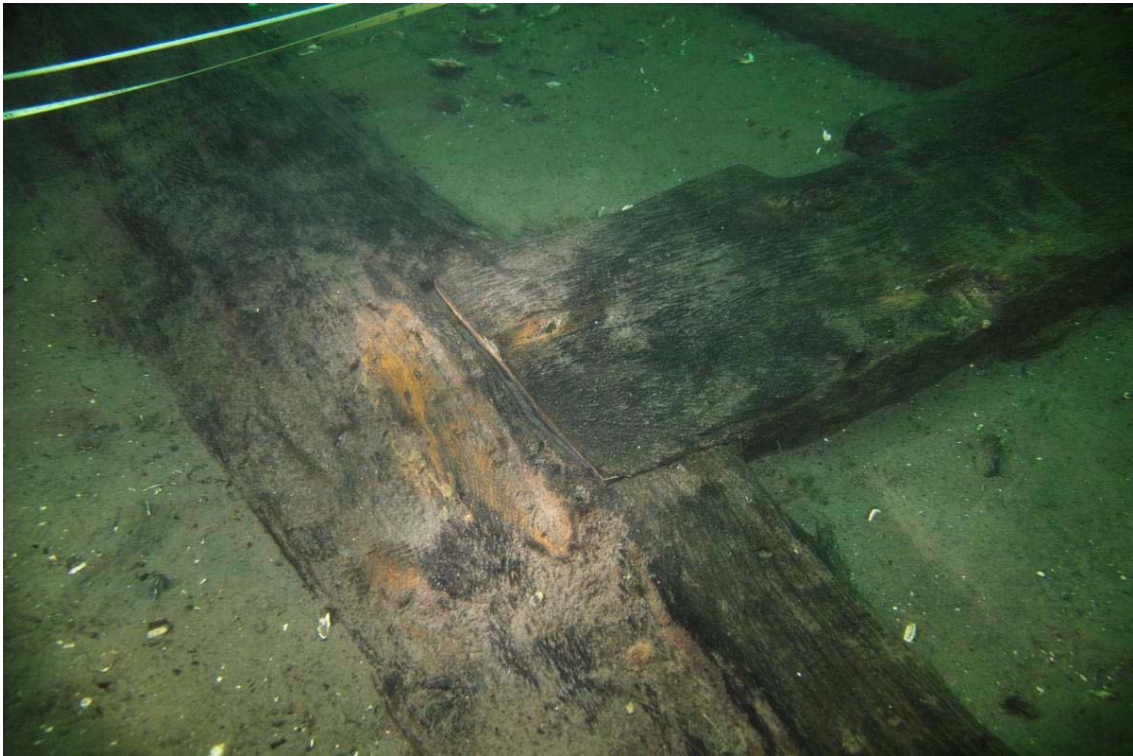
Foto: Dennis N. Andersen, JD-Contractor © Vikingskibsmuseet.

begge ender begravet. Syd for punkt CS, det vil sige udenfor den sammenhængende skibskonstruktion, fandtes endnu en dæksbjælke. Den er ligeledes 700 cm lang, men i øvrigt temmelig eroderet.



Figur 16: Kravel [T3] forbundet til bjælke [T2]. Set fra vest Foto: Morten Johansen © Vikingskibsmuseet.

Bjælkernes bredde varierer mellem 25 og 30 cm og højden mellem 24 og 30 cm. Undtaget er dæksbjælken T7, som kun er 17 cm høj. På nogle af bjælkerne sås afrundede kanter på undersiden. En af bjælkerne ligger fortsat i forbindelse med bagbord skrogside, mellem et hængende og et liggende knæ (T8). Den er forbundet til knæene med en jernbolt, som løber langskibs, vandret gennem de tre elementer. Det liggende knæ har sandsynligvis også været fæstnet til bjælken med trænagler.

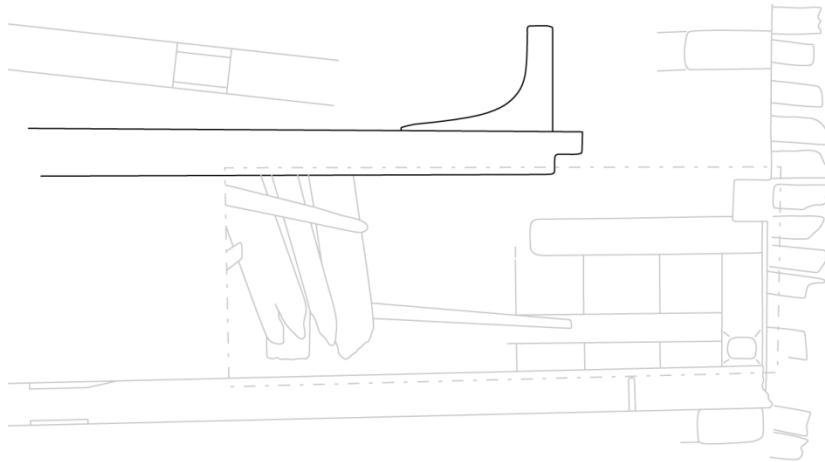


Figur 17: Kravel [T3] forbundet til bjælke [T4]. Set fra sydvest. Foto: Morten Johansen © Vikingskibsmuseet.

Dækskraveller kaldes de elementer, som sidder i langskibsretningen mellem dæksbjælkerne. Kravellerne har været helt nedfældet i bjælkerne, og har også været sømmet fast til disse. To af kravellerne ligger fortsat i forbindelse med dæksbjælker. Kravel T3 sidder mellem bjælkerne T2 og T4 (figur 16-17), og kravel T5 er fæstnet til dæksbjælke T4. Udover disse to observeredes flere kraveller i området, og flere af disse dokumenteredes *in situ*. Kravellernes bredder opmålt til mellem 26 og 37 cm, tykkelserne til mellem 8 og 12 cm, og længderne til mellem 114 og 120 cm. Disse dimensioner er oprindelige. To bjærgede kraveller (x76 og x10) er imidlertid kun henholdsvis 11 og 21,5 cm brede.

Der savnes data til at kunne give et detaljeret billede af Kanonvragets konstruktionsløsning. Det overordnede princip for dækkets konstruktion er dog ganske åbenlyst, og har paralleller til samtidige fartøjer. Det står klart, at de bærende elementer i dækket udgjordes af dæksbjælker, dækskraveller, dæksribber, knæ og antageligvis også dæksstøtter. Ved dæksbjælke T4 findes relativt store lodrette stykker tømmer, som har været delvist indfældede i bjælkens agterste

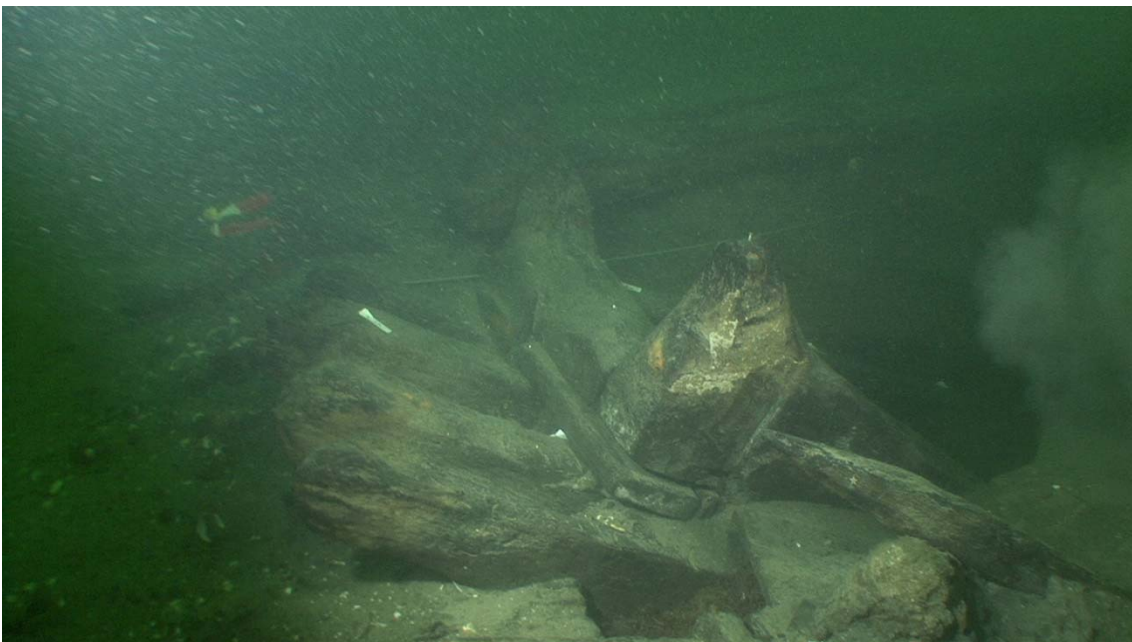
side. De har sandsynligvis fungeret som pullerter, men de kan muligvis også have udgjort en form for støtter (figur 18).



*Figur 18: Dæksbjælke T7 med liggende knæ og ende med hak (fremhævet). Det modsvarende hul i bagbord sides garnering ses til højre indenfor Sugehul 1s stiplede afgrænsning; lige op ad det til bjælken hørende hængeknæ. Agter opad.
Grafik: Thomas Bergstrand © Vikingskibsmuseet*

Der findes som nævnt fire synlige dæksbjælker med tilnærmelsesvis bevarede originaldimensioner. De er alle 700 cm lange, hvilket derfor også indikerer dækkets største bredde indenfor bordlægningen. Bjælkernes ender er udformede med enten en retvinklet afslutning eller et lodret hak (figur 18). Forklaringen på dette hak kunne iagttages i Sugehul 1: Dæksbjælke T7, som ligger et stykke fra sin oprindelige position, har oprindeligt været stukket ind mellem to spantelementer gennem et rektangulært hul i garneringen, hvor den har hvilet på toppen af det underliggende spantelement. Hakket er således en tilpasning til spantmellemlrummet på netop dette sted. Denne konstruktionsløsning forklarer ligeledes den underliggende bjælkevægers beskedne dimensioner; kun lidt tykkere end garneringsplankerne (7 henholdsvis 5 cm). At dømme efter de bevarede bjælkers retvinklede afslutning mod styrbord, uden hak, har der ikke her været behov for denne tilpasning af bjælkernes bredde.

Afstanden mellem dæksbjælkerne må have varieret under hensyn til blandt andet lugernes og masternes placering. Der findes kun to dokumenterede afstandsmål, hvor bjælkerne er forbundne med hinanden med kraveller. Mellem bjælke T2 og T4, som forbindes af kravel T3, er afstanden 94 cm målt fra kant til kant. I Sugehul 1 er afstanden mellem bjælkerne 95 cm fra kant til kant. Hver bjælke fastholdes af et hængende knæ monteret på bjælkens forreste side og et liggende monteret på dens agterste side (figur 19). Formentlig spejlvendes dette system ved en eller flere større åbninger i dækket som for eksempel hovedlugen, sådan som det antydes af to løstliggende, men forbundne liggende knæ, sammenføjet med en lodret skrålask, fundet vest for kabysen.



Figur 19: Del af dækskonstruktionen på bagbord side i Sugehul 1. Øverst i billedet anses den eroderede ende af den kollapsede dæksbjælke T8. Midt i billedet ses T8s liggende knæ, som støder op til T7s hængende knæ. Set fra øst. Foto: Dennis N. Andersen, JD-Contractor © Vikingskibsmuseet.

Afstanden mellem dækskravellernes centrum er uensartet; målt til henholdsvis cirka 190, 200 og 240 cm (baseret på de udtag i dæksbjælkerne, hvori kravellerne var nedfældet). Mellem kravellerne, og på samme vis nedfældet i udtag heri, har der siddet mindre dæksribber i tværskibs retning (figur 20). Fire dæksribber med bevarede original længder er opmålt til henholdsvis 130, 170, 175 og 180 cm, hvilket formentlig for de tre længstes vedkommende svarer til ovennævnte målte afstande mellem kravellerne. På tre af dæksbjælkerne (T2, T4 og T8) findes udtag ved bjælkens ender, hvilket betyder, at disse yderste kraveller har været monteret i direkte forbindelse til skibssiden (figur 21) og har haft ensidige udtag til ribber, som det ses mellem bjælkerne T2 og T4 samt på løstliggende kraveller.

Udskæringerne er forholdsvis lave, og mellem 8 og 15 cm brede. Der sås ingen udskæring til dæksribber i de liggende knæ eller det øvrige indtømmer.



Figur 20: Kravel T3 med udskæring til ribber. En af ribberne ligger næsten på plads i kravellen. Set fra vest.
Foto: Morten Johansen © Vikingskibsmuseet.

På nogle af dæksbjælkerne findes enkelte bevarede brudstykker af dæksplanker. To af disse brudstykker er henholdsvis 55 og 38 cm brede og 3 cm tykke. Plankernes ringe tykkelse må anses for bemærkelsesværdig med tanke på, at dækket har tjent som batteridæk.

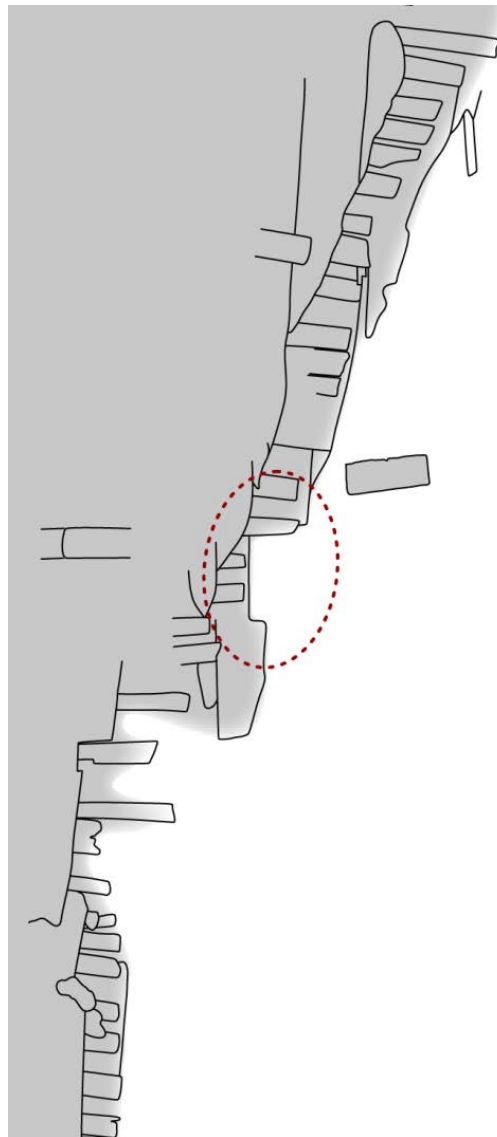


Figur 211: Styrbord ende af dæksbjælke T4 med udskæring til kravel og muligvis garnering. Set fra syd.
Foto: Dennis N. Andersen, JD-Contractor © Vikingskibsmuseet.

I den østlige spantrække, på højde med spant id 7, cirka 6 meter nord for Sugehul 1, findes en åbning i skrogsiden (figur 22). Åbningen er 60 cm bred, og kun den nedre del er bevaret. Den tolkes som en kanonport, hvilket ikke er uforeneligt med afstanden til det underliggende dæk, indikeret af et nærliggende hængeknæ. I forbindelse med kanonporten observeredes også en 27 cm bred væger med to udskæringer i oversiden, henholdsvis 20 og 23 cm brede, placeret med en indbyrdes afstand på 108 cm. Udskæringerne er skrånende, med den dybeste del op mod skrogsiden. Selvom der råder en vis usikkerhed om, hvorvidt tømmeret har været fastgjort mod garneringen, kan den tænkes at have udgjort en væger til halvdækkets hængende knæ.

6.1.4 Agterkastel

I den nordøstlige del af området findes et cirka 8 × 4 meter stort sammenhængende, asymmetrisk parti af bagbord sides overbygning, eller agterkastel, liggende med indersiden opad. Selvom kun et mindre areal frilagdes, står det klart, at det er løsrevet fra skrogsiden; sandsynligvis fra bagbord side. Den frilagte del af konstruktionen består hovedsageligt af brede kraelbord, som med trænagler er forbundet til støtholter (figur 23).



Figur 22: Plan af del af den østlige spantrække. I skrogsiden findes underkanten af en åbning, der tolkes som en kanonport. Grafik: Mikkel Thomsen og Thomas Bergstrand ©Vikingskibsmuseet.



Figur 23: Agterkastellet's frilagte støtholter. Set fra syd. Foto: Morten Johansen © Vikingskibsmuseet.

Bredden på de dokumenterede bord varierer mellem 9 og 47 cm. Tykkelsen på to dokumenterede bord opmålte til 6 cm. Støtholterne er mellem 9 og 15,5 cm brede. De tilspidses opad, og har en tykkelse, som varierer mellem 3 og 13 cm. Mellemrummet mellem spanterne varierer ligeledes meget. Værdier mellem 1 og 26,5 cm kunne dokumenteres. Mellem støtholterne observeredes klodser af en tilsvarende type som i spantrækken i Sugehul 1. I og med at støtholterne ikke er helt parallelle, varierer bredden af klodserne. Tre af dem var henholdsvis 16, 17 og 21 cm brede, 8-10 cm høje og 3 cm tykke.



Figur 24: Dendrokronologisk prøve af bordplanke/fyldegang og råholt (x134).
Foto: Werner Karrasch © Vikingskibsmuseet.



Figur 25: Løstliggende klinkspant (x188), som stammer fra agterkastellet.

Foto: Morten Johansen © Vikingskibsmuseet.

Til dendrokronologisk analyse blev der taget en prøve af de to øverste kraelbordplanker (x134), af hvilken den øverste, råholtet, var udformet med en vulst (figur 24). Over denne sad to sammenhængende klinkbord (disse bjærgedes ikke sammen med prøven). Agterkastellets øvre klinkkonstruktion, den såkaldte *vertuining* (Hoving 2012: 107), er endvidere dokumenteret gennem et løstliggende klinkspant, der fandtes i skansedækkets formodede niveau (x188, figur 25). Dette spant er 92 cm langt, 5 cm bredt og med cirka 20 cm lange anlægsflader for klinkbordene.

6.1.5 Pumper

I vraget fandtes to pumper i form af udborede træstammer. Den ene er placeret i den nordvestlige del af vraget (agterude), mens den anden er placeret omkring midtskibs, cirka 2 meter indenfor den østlige spantrække (figur 8, Bilag 5). Den nordvestlige pumpe består af et



Figur 26: Den nordøstlige pumpe med pumperør og -brønd. Set fra nord.

Foto: Morten Johansen © Vikingskibsmuseet.

frilagt pumperør; væltet, men dog stående med foden mere eller mindre på dens korrekte plads i en rektangulær pumpebrønd (figur 26). Pumperørets ydre diameter er cirka 25 cm og dets indre diameter cirka 10 cm. Brønden er konstrueret med vandrette brædder, der er sømmet til dobbelte hjørnestolper. I plan måler den noget sammenfaldne konstruktion cirka 130x90 cm. Hjørnestolperne er cirka 10x10 cm i tværsnit.



Figur 27: Pumperør ved den østlige spantrække. Set fra sydøst. Foto: Morten Johansen © Vikingskibsmuseet

Den anden pumpe består af et væltet pumperør uden synlig pumpebrønd (figur 27). Meget lidt af pumperøret er frilagt. Pumperørets ydre diameter er cirka 22 cm og dets indre diameter cirka 7 cm. At dette pumperør ikke fandtes forbundet med en pumpebrønd kan, på den ene eller den anden måde, bero på måden, hvorpå vraget er faldet sammen. Enten kan pumpen efter vragets kollaps være løsrevet og flyttet fra for eksempel den mod nordøst erkendte pumpebrønd. Forudsætter man derimod, at pumperøret, fastholdt af dækket, som det har passeret igennem, er væltet parallelt med bagbord skibsside, kan det godt stadig have foden stående, begravet i sedimentet, omtrent på dens korrekte plads i skibets centerlinje. Også i B&W-5 skibsfundet sås spor fra både en agterligt placeret pumpe og en anden pumpe, som på et tidspunkt blev flyttet en anelse fremefter, placeret længere fremme; lidt agten for midtskibs. B&W-5s pumpepositioner er, udtrykt i procent af køllængden regnet agtenfra, hhv. 23,78 % og 45,73 % - sidstnævnte flyttet til 47,26 % (Lemée 2006: 154, 191).

6.1.6 Kabys

Rester af kabysen blev lokaliseret omtrent midtskibs, cirka 17 meter fremme regnet fra bordhalsene agter, mellem dæksbjælkerne T7 og T8 ud for sidstnævntes bevarede styrbord ende (Bilag 5). Den horisontale afstand mellem kabysen og dæksniveauet ved den østre spanterække er i dag cirka 7 meter. Rimeligvis står kabysen omtrent på sin oprindelige plads i lasten i skibets centerlinje. Bagbord skibsside er efter forliset væltet udad mod øst og har trukket dæksbjælkerne ud af deres leje i styrbord side, hvorefter de, enten før eller efter at dæksplankerne er forsvundet, er faldet ned i niveau med, og med enderne netop ud for, resterne af kabysen.



Figur 28: Kabysen under udgravning af bronzekedlen. Set fra nordvest.

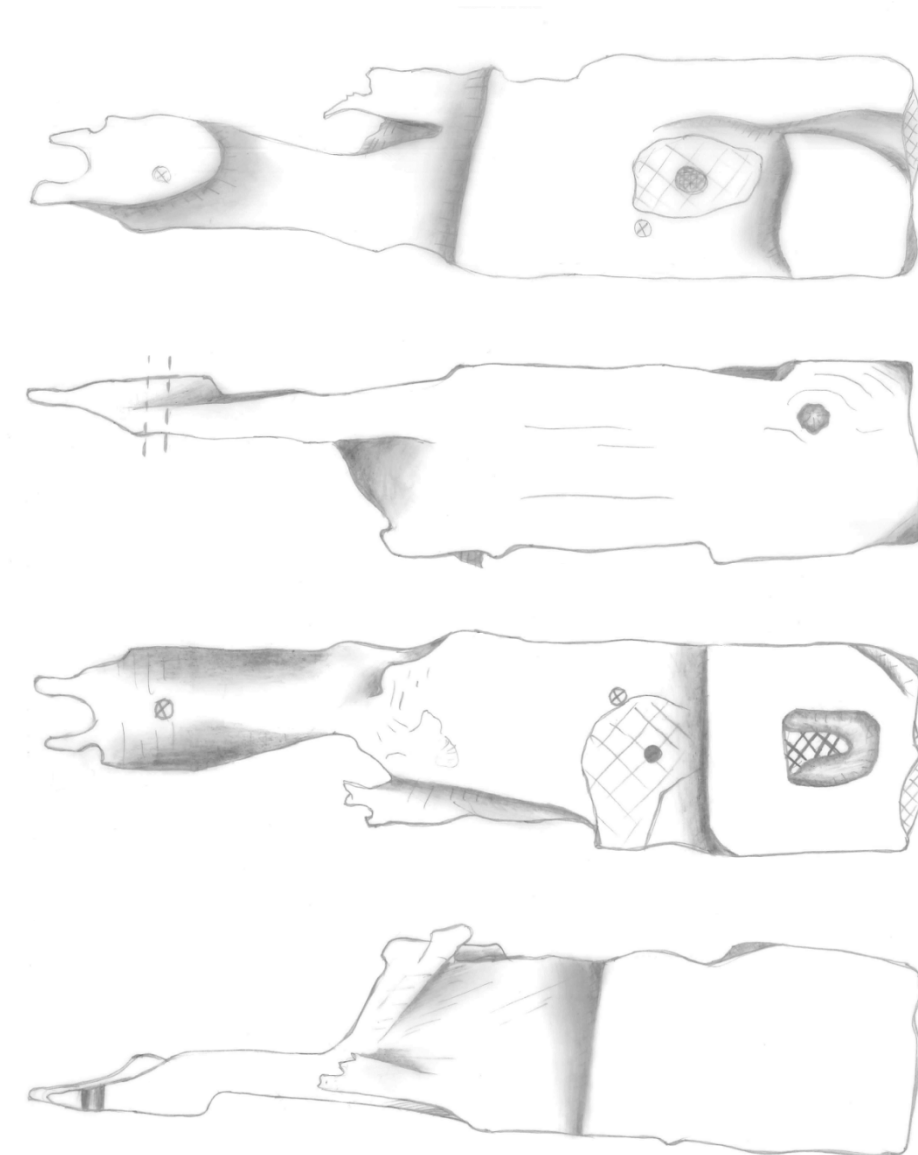
Foto: Morten Johansen © Vikingeskibsmuseet.

Kabysens eksponerede konstruktionsdetaljer består af nedfaldne teglsten med målene 16x8x3-3,5 cm fra det murede ildsted samt dele af et rektangulært rammeværk i træ orienteret efter skibets længderetning (figur 28). Centralt i teglstenskoncentrationen fandtes en gryde af kobberlegering (x28) indeholdende dyrekogler (x29), dele af et eller to trælåg samt en mindre gryde af lergods (x31). Begge gryder samt lågene blev udgravet og bjærget (se 6.2.4).

Rammeværkets ene, frilagte, langside, den agterste, består af en bjælke, der er cirka 200 cm lang, 7,5 cm bred og 10 cm høj og ligger tværskibs i forlængelse af, og parallelt med, den bevarede/synlige del af dæksbjælke T7. Den frilagte styrbord kortsider består af et dobbelt lag brædder samt en enkelt hjørnestolpe i det forreste styrbord hjørne. Denne side, der er cirka 135 cm lang, har et indre lag af opretstående brædder, mens det ydre lag ligger vandret. De stående brædder er 2 cm tykke, mens bredden varierer mellem 20 og 29 cm.

6.1.7 Køl?

En rest af, hvad der kan have været fartøjets køl, blev fundet liggende løst i den sydlige del af vraket (fundnummer x194, figur 29). Egetømmeret er et cirka 1,5 m langt, afbrudt endestykke med kvadratisk tværsnit (32x34 cm) og retvinklet afslutning. På tre af siderne ses tilsyneladende 5 cm dybe udsparringer. Tolkningen er dog noget usikker, eftersom tømmerets ydre er stærkt eroderet. Der findes et gennemgående bolthul 35 cm fra den intakt bevarede ende. Cirka 125 cm fra samme ende findes en trænagle. Der findes imidlertid ingen spor af spunding, hvilket gør identifikationen af tømmeret usikker.

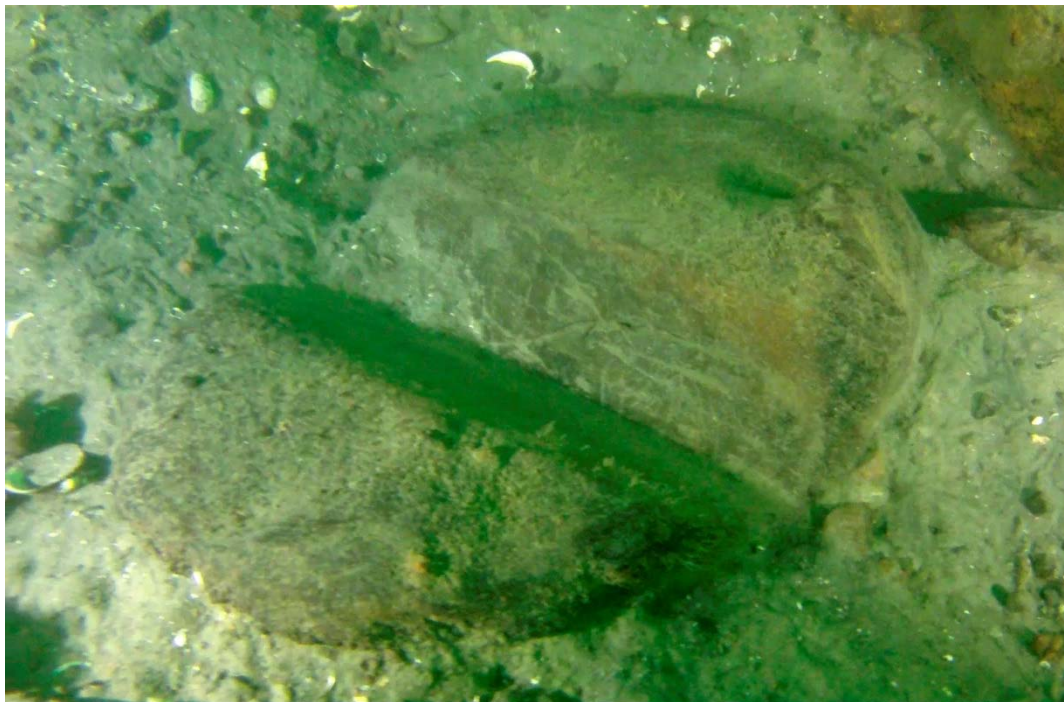


Figur 29: Tegning af fundnummer x194. Grafik: Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.

6.1.8. Mast?

Centralt i vraget observeredes enden af et groft rundholt (Bilag 5), cirka 60 cm i diameter (figur 30). Den frilagte ende har en cirka 15 cm bred V-formet udsparring. Stykket er tentativt blevet tolket som en mast, og da sandsynligvis stormasten. Den V-formede udsparring opfattes i denne tolkning som styr for en anden, øvre del af masten.

En anden mulighed er, at rundholtet er stammen til et gangspil. Denne tolkning kan eventuelt bestyrkes af nærheden til de formodede pullerter på agtersiden af dæksbjælke T4, men forklarer ikke umiddelbart funktionen af udskæringen.



*Figur 30: Et groft rundholt, der er tolket som en mast. Set fra vest.
Foto: Morten Johansen © Vikingskibsmuseet.*

6.1.9 Konklusion

Den arkæologiske undersøgelse af "Kanonvraket" var begrænset og havde til formål at give et overordnet billede af de kulturhistoriske levn. Den skibstekniske dokumentation er følgelig også begrænset, men dog tilstrækkelig til at illustrere visse aspekter af fartøjskonstruktionen, som bør fremhæves.

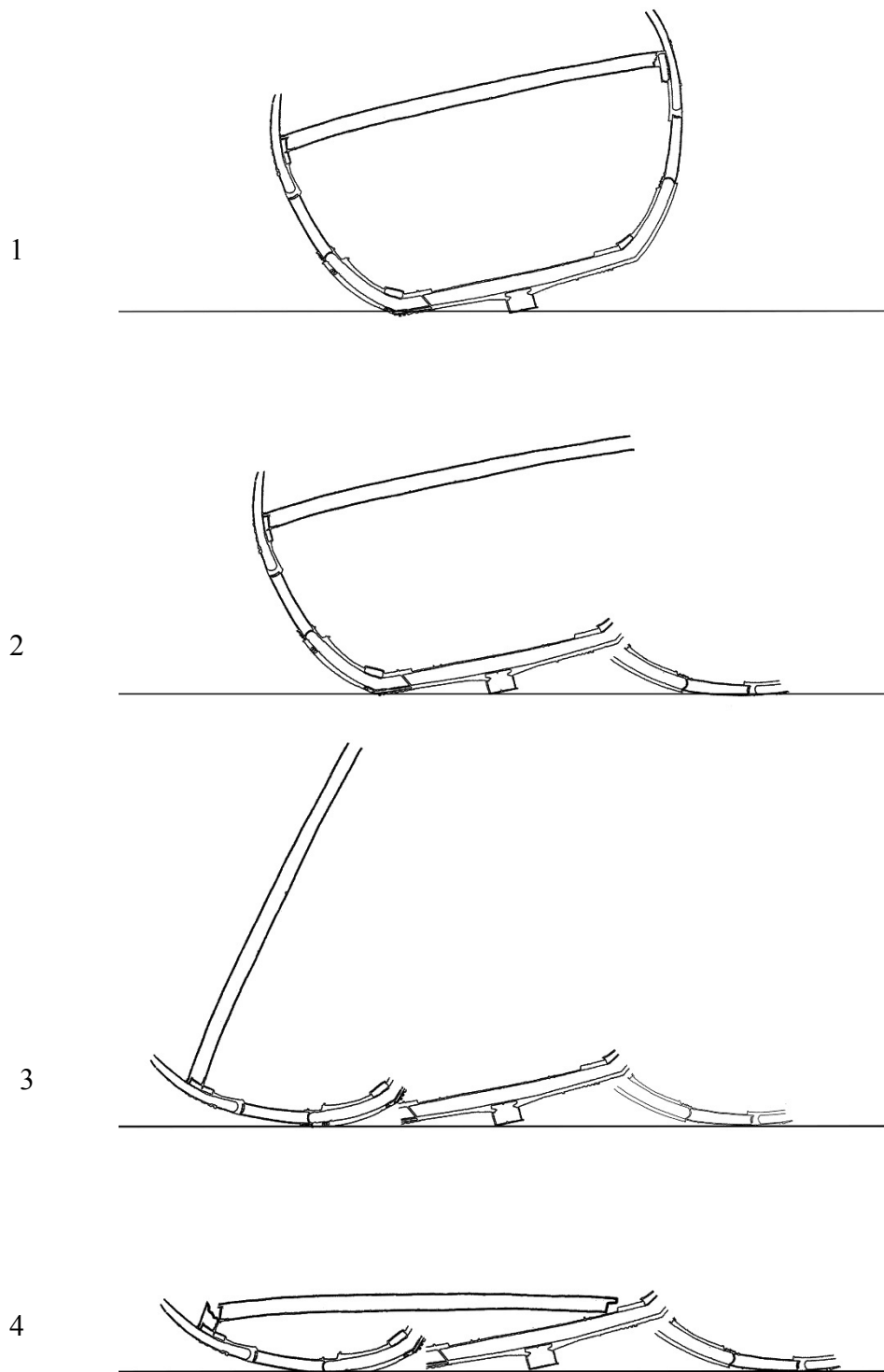
Fartøjskonstruktionen er forholdsvis nedbrudt, og den synlige del består i hovedtræk af en udfalden bagbordsside, som ligger indlejret i havbunden samt dele af et gennemgående dæk, hvorefter flere dele er forbundne og yderligere andre ligger mere eller mindre indbyrdes anatomisk korrekt. Skrogsiden er bevaret til lige over et gennemgående dæksniveau, som sandsynligvis har udgjort fartøjets hoveddæk. Dog ses også et brudstykke af agterkastellets bagbord side omfattende et mindre antal kraelbord samt overgangen til klinkbordlægning. Den sammenhængende del af bagbordssiden er, fra regnet agterkastellet, omtrent 31,5 meter

lang, regnet fra bordhalsene i agterskibet og til det sidste eksponerede spant i forskibet. Ingen af stævnene blev fundet, men på baggrund af den skønnede mindste mulige køllængde (ca. 29 meter) er det rimeligt at antage, at fartøjets længde over stævnene har været omkring 35 meter; måske endog så meget som 37-38 meter.

Det må antages, at det meste af fartøjets bundparti ligger bevaret indkapslet i sedimenterne. Figur 31 illustrerer det mest sandsynlige scenarie for vragelets kollaps: På et tidspunkt knækker styrbordssiden omtrent i slaget og vælter udad. Hermed har den til tider kraftige strøm fri adgang til bagbordssiden, som, sikkert ret hurtigt, ligeledes vælter udad efter samme mønster. Under denne proces falder dækket ned, og de bjælker, der sidst slipper bagbordssiden, lejrer sig med styrbords bjælkeender mere eller mindre i fartøjets centerline, hvor også kabys og pumpebrønd befinder sig. Skibets bund antages at ligge mere eller mindre vandret; eventuelt med en let slagside forårsaget af kølhøjden. Styrbordssiden er væltet udad (mod vest) og er efterhånden blevet nedbrudt, så kun det nedre parti, den vestlige spantrække, er synlig. Dækskonstruktionen er kollapsede og har i store dele lagt sig omtrent vandret på bunden i ét mere eller mindre sammenhængende stykke, som et enkelt sted, ved bjælken T8, sidder stort set anatomisk korrekt sammen med den væltede bagbordsside.

Spanterne har en indbyrdes afstand som varierer mellem 2 og 31 cm, afhængig af, hvor i overlappet mellem bundstokke, oplængere og støtholter den er målt. Om bordlægningen i dæksniveau kan intet andet siges, end at den er 5-10 cm tyk. Sandsynligvis er normaltykkelsen 5 cm, mens barkholtet har en tykkelse på 9-10 cm. Garneringen har tilsyneladende samme tykkelse som de opmålte bord, altså 5 cm. Dokumenterede garneringsplanker er mellem 45 og 51 cm brede. Stinneren i Sugehul 1 er et eksempel på skrogets indre, muligvis sekundært isatte, tværskibsforstærkning.

De mindre komponenter i dækskonstruktionen udgøres af kraveller, ribber og dæksplanker. Kravellerne, hvoraf nogle kun sidder mellem to nabobjælker og andre spænder henover (mindst) en bjælke, er helt nedfældet i bjælkerne, og sidder med en indbyrdes varierende afstand dikteret først og fremmest af lugeåbninger og placeringen af master. De dokumenterede afstande mellem kravellerne er 190, 200 og 240 cm. Ribberne mellem kravellerne er placeret med et interval på 30-40 cm. Dokumenterede ribber med bevaret oprindelig længde måler 130, 170, 175 og 180 cm, hvilket giver yderligere et fingerpeg om afstanden mellem kravellerne. Flere af kravellerne har udelukkende udskæringer på den ene side, hvilket tyder på, at de har været monteret langs enten skrogsiden eller lugeåbninger. Intet tyder på, at dæksribberne har været støttet af underliggende elementer. Endeligt har dækket været klædt med brede, 3 cm tykke dæksplanker.



Figur 31: Det sandsynlige scenarie for vragets kollaps. Grafik: Morten Johansen © Vikingskibsmuseet.

6.1.10 Diskussion og analyse

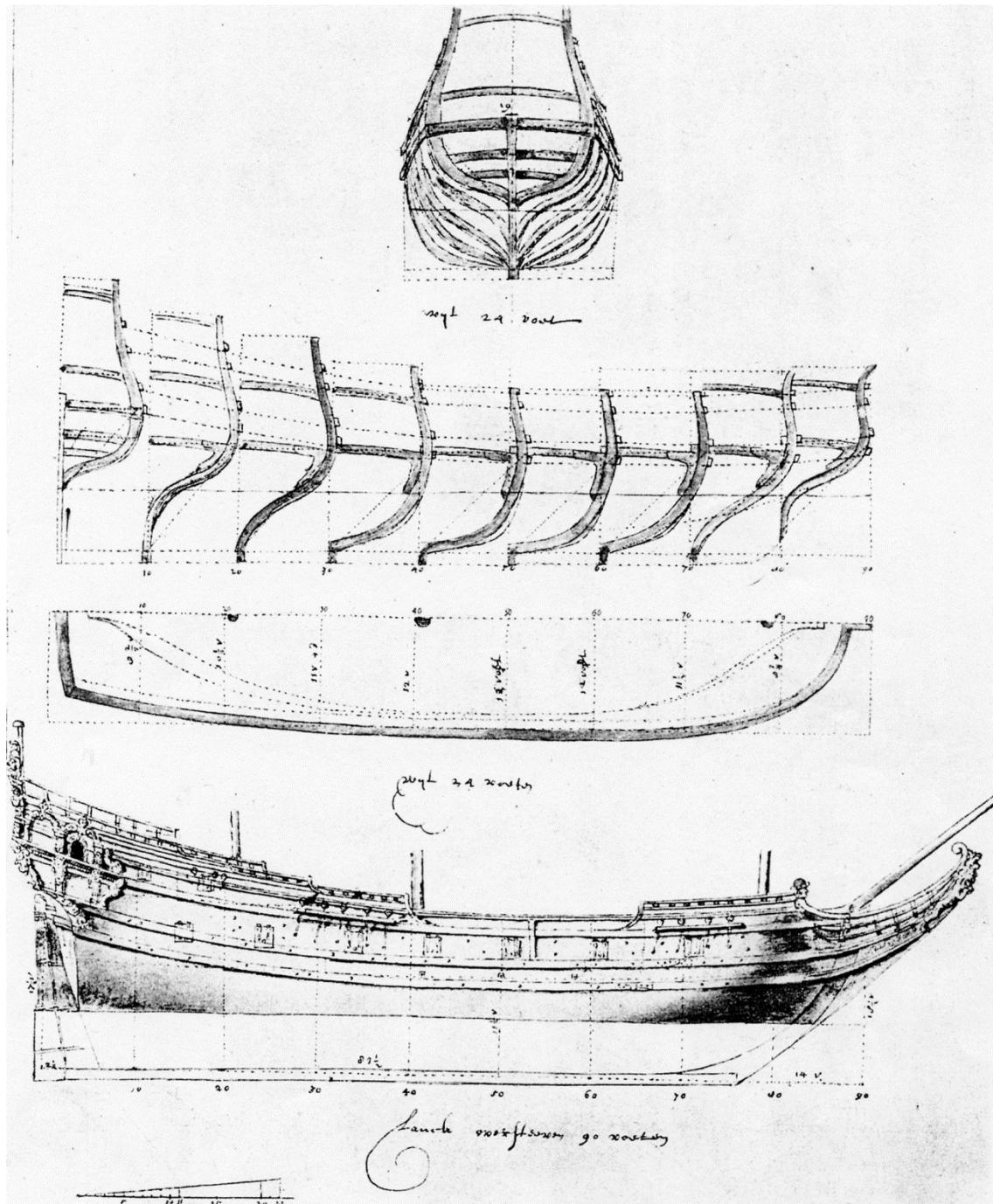
I A.J. Hovings værk om hollandsk skibsbyggeri i 1600-tallet angives det, at der tilsyneladende var tydelig forskel på det hollandske og det engelske skibsbyggeri for så vidt angik dækskraveller. Mens man hos førstnævnte benyttede sig af længere stykker tømmer, der løb over flere dæksbjælker, så var det typisk for den engelske tilgang at anvende korte kraveller mellem hver dæksbjælke (Hoving 2012: 90). For så vidt angår den hollandske fartøjstype *pinass* noterer han, at udskæringerne i bjælken til kravellernes montering var minimal, "except for two small cuts at the edges" (Hoving 2012: 108). "Kanonvragets" kraveller peger således på hollandsk indflydelse.

Det er svært at give en mere indgående beskrivelse af kabysens konstruktion baseret på den forhåndenværende dokumentation. Kanonvragets kabys er placeret omtrent midtskibs og efter alt at dømme i lasten. Denne antagelse er også sandsynlig ud fra fartøjets formodede størrelse - med kun et enkelt gennemgående dæk. Grundprincippet for samtidige kabysser var en muret teglkonstruktion med to til tre vægge, omsluttet af et rammeværk i træ. For så vidt angår kabysens placering siger hollænderen Nicolaes Witsen: "...which, on Merchantmen, stands on the lower deck, but in men-of-war in the hold: it is put amidships, to this or the other side, or also close to the cabin, with the hearth toward the bulkhead /.../ 7 square feet can be brick-laid with 1 000 Leiden bricks /.../ The galley is often sheathed with copper all around." (Hoving 2012:157).

Til sammenligning kan nævnes, at *Vasas* kabys var placeret i lasten, i fartøjets langskibsakse mod det agterste skot. Det murede ildsted bestod af et bundplan samt to modstående sider, og var opført i en hævet rammeværkskonstruktion af træ, som var cirka 2,25x2,9 m stor. På bundplanet stod teglstenene på højkant, mens siderne var lagt i to stens bredde. Konstruktionen savnede både skorsten og kobberpladeisolering (Cederlund 2006:373f). *Store Sofias* kabys var derimod placeret på trosdækket, omtrent midtskibs på fartøjets langskibsakse. Ildstedets bundplan bestod her af fladt liggende tegl, og var 2,75x2,10 m stort. Et rammeværk af træ var konstrueret med ydre, horisontalt liggende reglar fæstnet til hjørnestolper, samt et indre, liggende bræddeværk. Det er uvist, hvordan siderne var muret op, og der savnes ligeledes iagttagelser om forekomsten af isolerende kobberplader (Bergstrand & von Arbin 2004:22,31).

Arbejdshypotesen har været, at "Kanonvraget" er resterne af det hollandske fartøj *Swarte Arent*, der ifølge skriftlige kilder blev sænket under slaget i Femern Bælt år 1644. Ifølge den svenske marinehistoriker Jan Glete var *Swarte Arent* 32,8 meter langt mellem stævnene, 7,3 meter bredt og havde et displacement på cirka 400 ton (Glete 2010: 721). Bestykningen skal have bestået af 24 kanoner med en samlet artillerieffekt på 148 pund. Hvis man antager, at "Kanonvraget" *de facto* er den hollandske *Swarte Arent*, så er det primære spørgsmål, hvilken type fartøj det har været. Man kan konstatere, at fartøjet bør have været af fregatstørrelse, og at det mere specifikt skulle kunne dreje sig om et fartøj af pinasse-typen; et mindre,

hurtigsejlende fartøj, som ofte figurerer i hollandske skriftlige kilder (Hoving 2012: 12f). Den arkæologiske dokumentation viser, at fartøjet har været platgattet ligesom pinassen, hvilket udelukker den rundgattede fløjte (*fluit*). I en hollandsk publikation fra år 1701, som omhandler det hollandske ostindiske kompagni, nævnes at den større type af pinassen før år 1650 var 36,2 meter (128 fod) lang, mens den mindste var 32,8 meter (116 fod) (Hoving 2012: 13).



Figur 32: Hollandsk pinasse fra år 1650. Kilde: Het Scheepvaartmuseum, Holland. Akt A.0149, nr 16–17. Public domain.

I 1630erne introducerede den hollandske flåde orlogsfartøjer i fregatstørrelse. Fartøjer i fregatklassen varierede mellem 28 og 34 meter i længde, og var bestykket med mellem 18 og 30 kanoner. Blandt de ældste bevarede certer for fregatter findes *Postiljon*, som byggedes 1666. Fartøjet havde ét gennemgående dæk, halvdæk med hytte, bakke samt tre master. Længde mellem stævnene var 28,3 meter, bredden 6,9 meter og dybden i rummet 2,9 meter. *Postiljon* var bestykket med 24 kanoner (Auer 2008:50ff).

I det hollandske *Het Scheepvaartmuseums* arkiv findes en håndfuld certer på pinasser fra perioden 1630-1650 (figur 32). Længden på disse fartøjer varierer mellem 20 og 31 meter (70-100 fod). De har en række fælles konstruktionsløsninger såsom ét gennemgående dæk, halvdæk med hytte, og bakdæk. Fartøjet, som er vist i figur 32, er en 90-fods pinasse med syv kanonporte langs siden. Man ser også, at den øverste bordgang langs halvdækket er lagt på klink; over det såkaldte råholt.

Det står klart, at jo dybere man graver i kilderne, desto flere konstruktionsdetaljer får sidestykker i det arkæologiske kildemateriale. Detaljerne kommer også fortsat til at være nøglen til "Kanonvragets" identitet. Uagtet spørgsmålet om identitet, så er dokumentationsmaterialet af stor betydning for fremtidige studier af 1600-tallets skibsbyggeri.



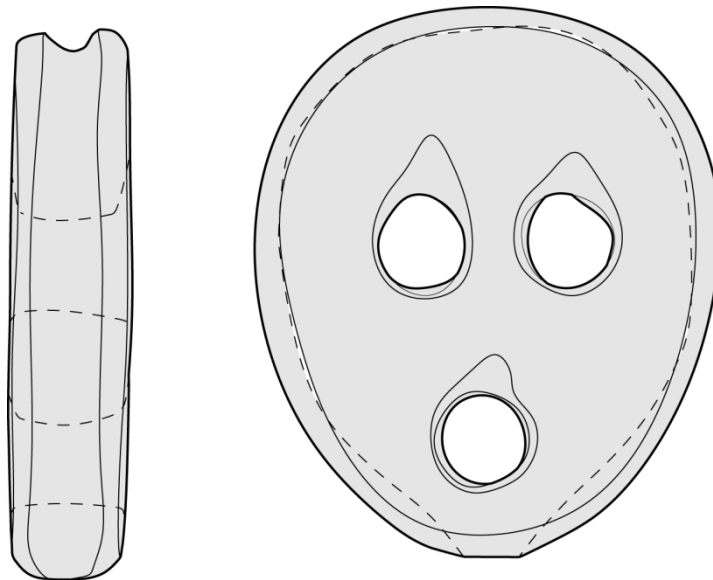
Figur 33: Plan over genstande og fundområder.
 Grafik: Morten Johansen og Frederik Hyttel © Vikingeskibsmuseet.



6.2 Genstande

6.2.1 Rigning

Der blev fundet adskillige rigningselementer under både forundersøgelsen og den egentlige undersøgelse. Kun ganske få fragmenter af selve tovværket er bevaret, men til gengæld er flere af de tilhørende trædele repræsenteret.



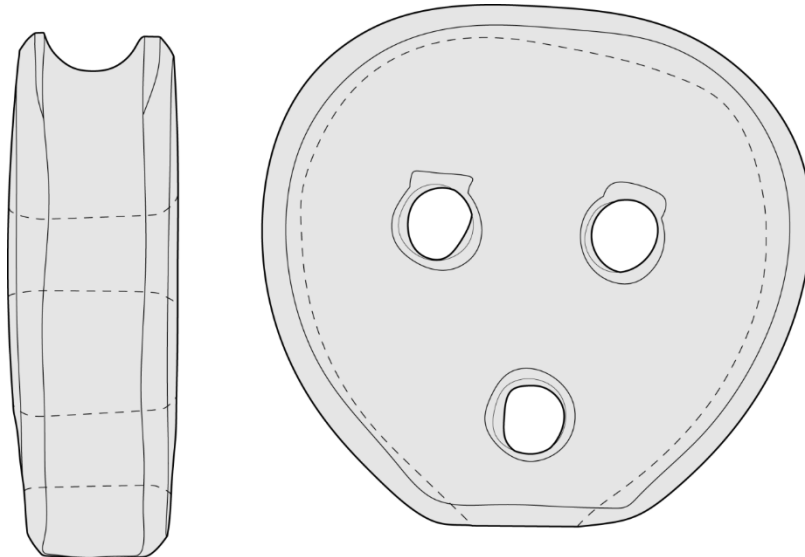
Figur 34: Jomfru, x48. Grafik: Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.

Den største gruppe omfatter ni jomfruer i forskellige størrelser. Jomfruerne har sørget for, at vanterne – de tove, der støtter masten sideværts – har haft den rette spænding. De består oftest af en træskive med tre gennemgående huller, og bruges gerne parvis, hvor den ene jomfru er fastgjort til vantet fra mastetoppen, og den anden med jernbeslag til røstjernet på ydersiden af skibet. Langs jomfruens kant findes en fure, hvori henholdsvis vant og beslag indpasses. Vantjomfruen kommer således til at stå over røstjomfruen, og de to forbindes af et mindre taljereb ført gennem de i alt seks huller. De to jomfruer fungerer da som en træg talje mellem skrog og vant, hvor spændingen tilpasses ved at trække i eller slække på taljerebets frie ende.

I modsætning til mere moderne eksemplarer, er ingen af de bjærgede jomfruer cirkelrunde, men derimod enten en smule ovale (x48, figur 34) – altså højere end de er brede – eller omvendt en smule fladtrykte og kantede (x193, figur 35). De er dog alle flade med parallelle sider og affasede kanter set i profil. Nær bunden ophører den omløbende fure, og her dannes i stedet en slags kantet base.

Jomfruernes dimensioner spænder fra 14,5x17,1 cm med tykkelse på 3,9 cm, til 24,2x23,6 cm og en tykkelse på 7,5 cm. De fordeler sig i to ganske tætte grupper omkring de to ekstremer. Den større gruppe udgøres af x17, x18, x193 og x195 med kun få millimeters afvigelse i alle

dimensioner, og den mindre gruppe af x47 og x48. I de to grupper måler de gennemgående huller omkring henholdsvis 3,5 og 2,5 cm. Ingen af de resterede jomfruer synes at indgå i disse eller andre grupperinger.



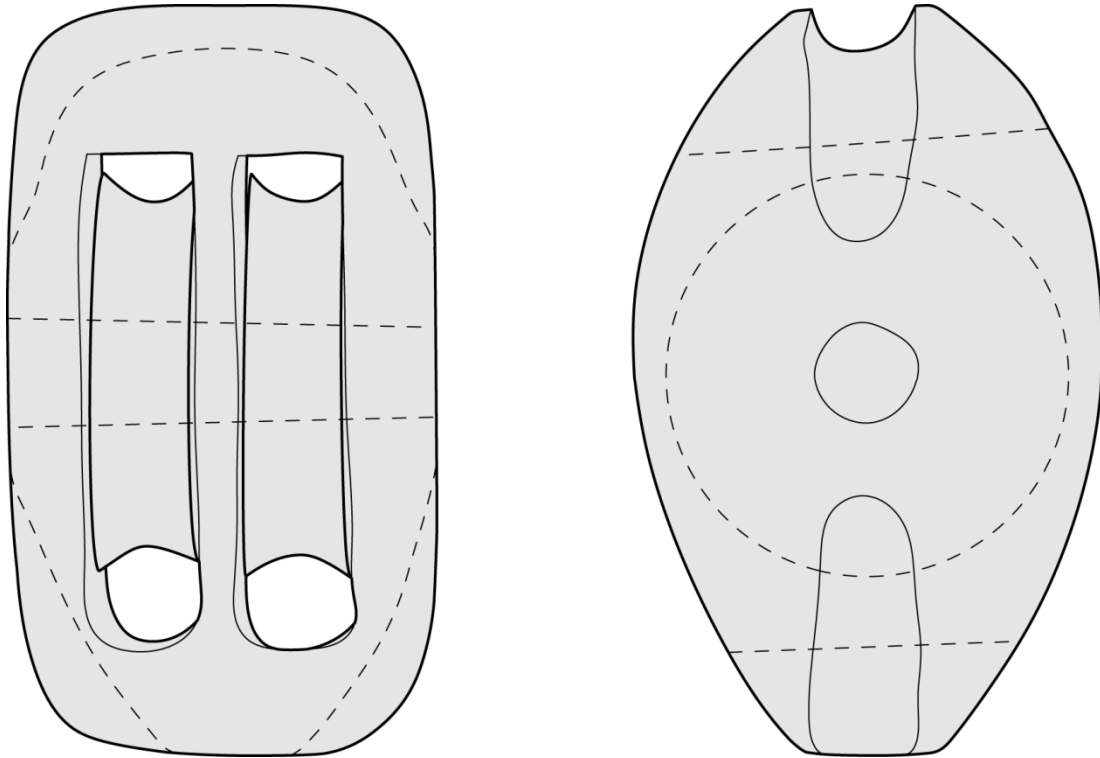
Figur 35: Jomfru, x193. Grafik: Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.

Slidspor og enkelte rester af tovværk tyder på, at størstedelen af de optagne jomfruer var i brug, da fartøjet forliste, og altså ikke blot var medbragt som reservedele. Det ville være nærliggende at antage, at fundstederne for de to størrelseskategorier derfor fordeler sig i tilknytning til de forskellige master – for eksempel med de større ved hovedmasten, og de mindre ved fokkemasten - men det synes ikke at være tilfældet. De fleste fund er gjort centralt i vraget, både midt i skroget og langs skrogsiden, og danner således ikke noget klart mønster.

I nogle tilfælde er der tydelig forskel på røst- og vantjomfruerne med hensyn til udformningen af den omløbende fure, hvis tværsnit fremstår henholdsvis kantet og halvcirkelformet. I et enkelt tilfælde findes endvidere rester af taljerebets stopknob, der traditionelt peger på en funktion som vantjomfru.

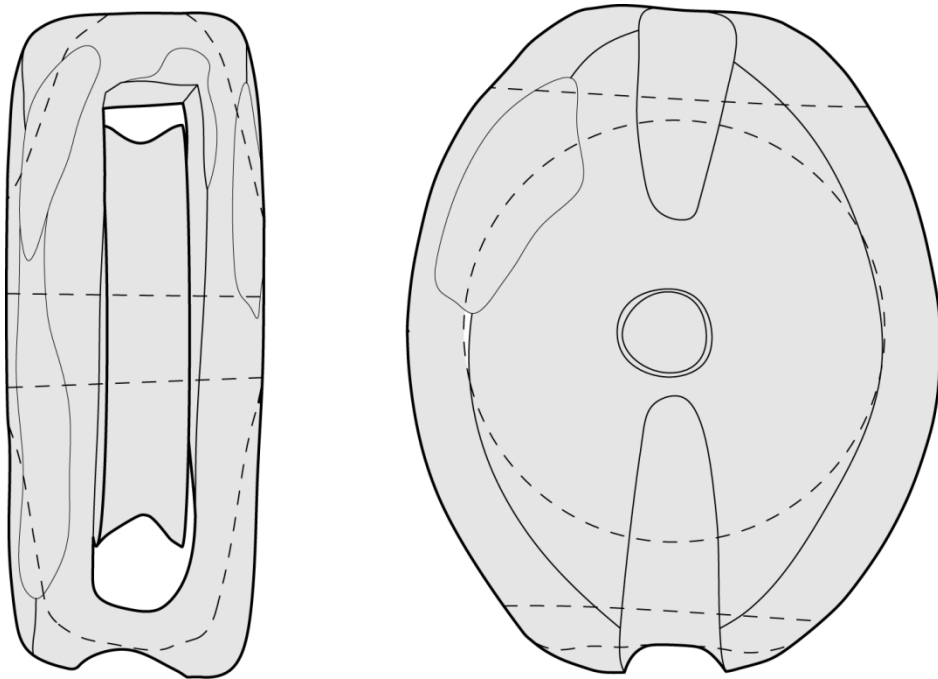
Selvom de indsamlede jomfruer ikke er identiske, falder de ovale former typologisk set tilsyneladende ganske tæt. Især den større, lidt mere kantede, gruppe har tydelige paralleller til de elementer, der blevet fundet om bord på *Vasa* (SMM 2008). Den mindre gruppe finder sidestykke i Witsens lidt senere beskrivelse af jomfruer som "flade og ovale" (Hoving 2012: 181), og en fælles datering af de to grupper synes derfor at ligge omkring midten af det 17. århundrede. I den senere halvdel af århundredet går udviklingen tilsyneladende mod en helt rund og mere udbulende udformning (Howard 1979: 144, Anderson 1927: 93).

Den anden gruppe af rigningselementer består af tre intakte hjulblokke, hvis funktioner er sværere at bestemme. En af blokkene er enkeltskåret (x85) og de to andre dobbeltskårne (x45 og x219), men alle af lignende størrelse: den største af de dobbeltskårne (x219, figur 36) måler omkring 20 x 14 x 12 cm, mens den lidt mindre enkeltskårne (x85, figur 37) måler cirka



Figur 36: Dobbeltskåren blok, x219. Grafik: Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.

18x14x7 cm. Til gengæld har skiven i den sidstnævnte en diameter på hele 11,1 cm, mens de i de større blokke kun måler 10,5 cm. Skiverne er dog henholdsvis 2,3 og 2,6 cm brede. Blokkene er alle skåret af ét stykke træ, og har en oval til spidsoval form. De har alle en udvendig skølpning i begge ender – en fure der tilsikrede, at den omløbende strop ikke forskød sig under brug. Der er ingen spor efter jernbeslag, og det må formodes, at blokkene har været indstropet udelukkende med tovværk. Skølpningen danner i tværsnit en dråbeform med både en krum og en mere tilspidset ende, der sandsynligvis indikerer stropens forløb, samling og træk i retning af sidstnævnte. De dobbeltskårne blokke asymmetriske skivgatter fordrer endvidere, at løberen – tovet der bevæger sig igennem blokken – har trukket i den modsatte retning, og de to betragtninger er altså i fin overensstemmelse med funktionaliteten i en simpel talje. For den enkeltskårne blok x85 forholder det sig dog omvendt: her synes skølpningen at indikere et træk i samme retning som løberen. I blokhusets ene ende, modsat denne fælles trækretning, findes en fladere tværgående skølpning, der måske har fastholdt et andet stykke tovværk, fæstnet under den egentlige strop. I en talje vil det ofte være nødvendigt at fastgøre tovværk i begge ender af en blok, men dette forklarer ikke, hvorfor den primære trækretning synes omvendt. Det kunne måske tyde på, at blokken har indgået i et mere særegent arrangement.



Figur 37: Enkeltskåren blok, x85. Grafik: Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.

Den dobbeltskårne blok x219 blev fundet sammenkorroderet med en af de bjærgede kanoner (ID 76, fundnummer x233), og antages derfor at have været en del af det spil, der brugtes til at føre kanon og rapert i position ved kanonporten. Det er nærliggende at antage, at den lignende x45 har været brugt i samme øjemed. Ligesom med jomfruer tyder tovrester i hvert fald på, at delene var i brug.

Form og forarbejdning indikerer, at elementerne fortrinsvis er fremstillet med håndværktøj, med undtagelse af blokskiverne, der fremstår drejede.

6.2.2 Tovværk

Tovværksområdet er på oversigtsplanen (figur 33, Bilag 6) indtegnet som et ovalt område på omtrent 4x2 meter. Den støder mod nord op til en bjælke og mod vest muligvis op til et langsgående tømmer. I øvrigt er udstrækningen muligvis større end angivet, idet tovværket ikke er fremgravet.

Størstedelen af det eksponerede tovværk er, i hvert fald på overfladen, meget nedbrudt og fremstår som en "måtte" af løse garn og enkeltfibre, der bevæger sig i strømmen.

Enkelte steder kan tovværkets struktur anes: Der er formentlig tale om en kabelslået trosse med en diameter på 8-10 cm.

Ud over tovværksområdet er der registreret tovværk i forbindelse med andre genstandstyper (figur 38).

Eksempler herpå er et splejset øje (x46) fundet på blok (x45). Øjet er beskadiget, og der ses ødelagte kordeler. Splejsningen er 3 cm tyk, og selve tovværket er 2 cm tykt. Kordelerne er 1 cm \emptyset .

Andre eksempler er en spole med tov (x203), eller line vundet op i et nøgle. Fundet under kanon x233 og en jomfru (x248) med en rest af tovværk med stopknob i et af de tre huller. Hullerne er 3 cm \emptyset .

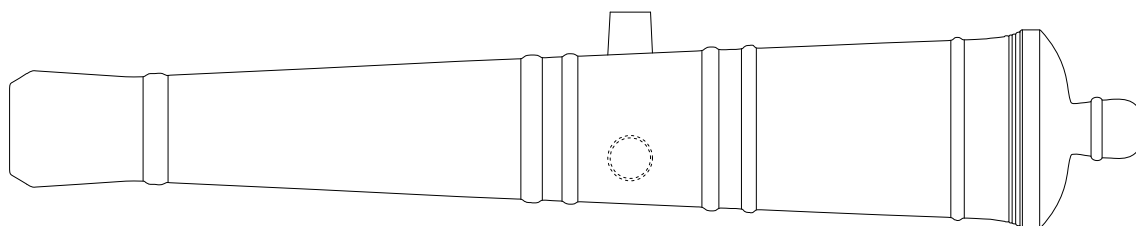


Figur 38: Øverst: Splejset øje (x46) in situ på blok (x45). Midt: Spole med tov (x203), eller line vundet op i et nøgle. Nederst: Jomfru (x248) med stopknob i et af de tre huller. Foto: Werner Karrasch © Vikingskibsmuseet.

6.2.3 Skyts

Kanoner

Det er ikke uden grund, at vraget siden det først blev opdaget i 2009, har lydt arbejdsnavnet "Kanonvragnet". Allerede fra de indledende undersøgelser var det tydeligt, at området var overstrøet med et større antal kanoner, og den seneste dykkerundersøgelse har vist, at det i alt drejede sig om 14 støbte jernkanoner af mindre kalibre fordelt over hele vraget (Bilag 6). I lyset af den store spredning af de bevarede kanoner, samt placering ovenpå havbunden – og i mange tilfælde i direkte tilknytning til et gennemgående dæksniveau – må det formodes, at skytset har tilhørt skibets egentlige bestyknings, og at det altså ikke har udgjort hverken last eller ballast.



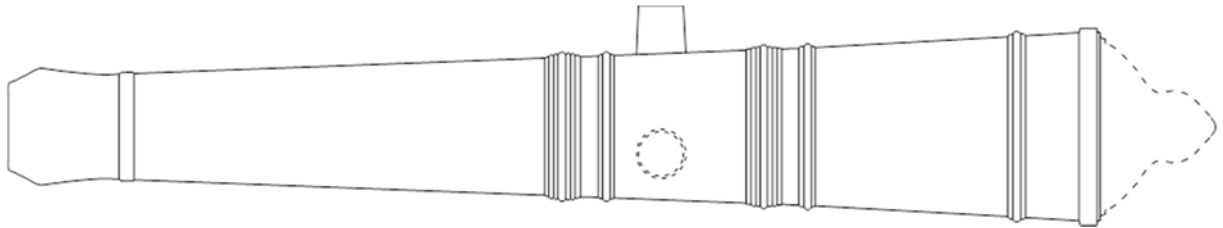
Figur 39: X192. Kanon ID83. Grafik: Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.

Flere af kanonerne er skadet i større eller mindre omfang, men tilsyneladende hovedsageligt som følge af begivenhederne under slaget og skibets forlis, og kun i mindre grad på grund af bevaringsforholdene. Således ses eksempler på manglende druer eller tappe, og flere helt eller delvist sprængte kanonrør – skader, som i hvert fald nogen udstrækning skal ses som resultatet af de varme, og forholdsvis skøre, jernkanoners nedsænkning i det kolde vand i forbindelse med forliset. Flere af kanonerne fandtes derudover delvist begravet, ofte vinklet med munden nedad. De kanoner, eller dele heraf, som har ligget ubeskyttet ovenpå havbunden, er alle omsluttet af en som minimum centimetertyk korrosionsskal. Dog har det under den senere konserveringsproces vist sig, at metallet er overraskende godt bevaret under denne skal.

ID	Afstande (cm)		Diametre (cm)			
	Munding - bundfrise	Bundfrise - drue	Munding	Bundfrise	Drue	Tappe
83	230	23	10	44	13	9
61	237	23,5	-	45,5	12	-
82	240	30	-	51	-	10,5
84	244	27	12	44	-	10
U84	-	30	-	51	15	-
71	241,4	22	11	43,0	12,7	10
72	-	30	-	50	18	-
75	250	20	6	-	-	10
60	125	10	6	32	-	-
80	135	20	-	40	-	-
X	-	-	10	38	-	-
30	[Største længde: 110 cm]		10	-	-	-
39	[Største længde: 82 cm]		-	-	-	-
76	244,4	21	11	41,2	13,6	10

Table 1. Oversigt over dokumenteret skyts. Benævnelserne stammer hovedsageligt fra nummeringen i de første tolkninger af magnetiske data, og er for gennemskuelighedens skyld bibeholdt gennem hele sagsgangen. Alle mål i cm.

Alle kanoner blev dokumenteret in-situ (tabel 1), selvom det i flere tilfælde dog viste sig svært at optage fyldestgørende data, grundet varierende grader af tilgængelighed, sammenkorrosion og frilægning. Af de 14 kanoner bjærgedes fire (ID 83 [x192, figur 39]), 84 [x191, figur 40]), 71 [x232] og 76 [x233]) som blev dokumenteret nærmere på dækket af *Vina*. Heraf blev ID 71 (x232) og 76 (x233), som vurderes at være de bedst bevarede, hjemtaget med henblik på videre konservering.



Figur 40: X191. Kanon ID84. Grafik: Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.

Den varierende dokumentationsgrad betyder, at der ikke foreligger et klart overblik over den faktiske variation i det bevarede skyts. Der har dog kunnet observeres et antal generelle stilistiske fællestræk over de af kanonerne, hvor sådanne detaljer har været tilgængelige. Det vil sige, at selvom det ikke kan antages, at det resterende, mindre tilgængelige skyts, er udformet på en lignende måde, så er der heller ikke blevet observeret alternative udformninger. Fælles er da fordelingen af bånd langs kanonrøret, med et enkelt smalt halsbånd, og to mellembånd både foran og bagved tappene, der er let koniske. Stødbunden er også i alle tilfælde konveks med enkelte profileringer, og den ender i en mere eller mindre kugleformet drue.

På baggrund af målene i tabel 1 anes i hvert fald to størrelsesmæssige grupperinger: én bestående af de større kanoner, med en rørlængde på 240 +/- 10 cm, og et bundstykke på yderligere 20-30 cm. Bundfrisen har her en diameter på mellem 41 og 50 cm, tappene er omkring 10 cm tykke og mundingen måler fra 10 til 12 cm. Derudover må ID 60 tilhøre en gruppe med mindre dimensioner, der også kan omfatte ID 80. Generelt giver opmålingerne dog forventeligt indtryk af større variation, end tilfældet faktisk er. De vanskelige forhold i forbindelse med undervandsdokumentationen har sandsynligvis givet en vis spredning, og da flere kanoner er bevaret som fragmenter, eller med mundingspropper og svær korrosion, skal målene tages med visse forbehold. Dokumentation af ID 71 (x232) og 76 (x233), og sekundært ID 83 og 84, der alle falder i den større gruppe, udgør således de mest pålidelige opmålinger.

ID 71 (x232)

Kanonen med ID 71 (figur 41, 42, 43) har en længde fra mundingsflade til bundfrise på 241,4 cm, og dertil et bundstykke på yderligere 22 cm. Munding har en diameter på ca. 11 cm, og stykket bliver således omkring 22 kalibre langt. Bundfrisen har en største diameter på 43 cm. Ved det simple fæng hul, der er placeret 18 cm foran bundfrisens bagkant, er rørets diameter 39,5 cm. Kanonen kan således betegnes som fuldgods, idet godstykkelsen ved kammeret overstiger kaliberet – her i forholdet 14,25:11.

Kanonen er ganske velbevaret, komplet med lavtsiddende koniske tappe og drue. Langs røret findes seks profilerede bånd: et halsbånd af fem halvstave nær mundingen, et par bestående af et bredt bånd med syv halvstave, samt et smalt bånd med tre halvstave, både foran og bag tappene, og endeligt et smalt kammerbånd af tre halvstave nær bundfrisen. Mundingsfladen er udført med profilerede trin, ligesom både bundfrise og den let konvekse stødbund, sidstnævnte dog i noget rundere former. Stykket afsluttes i en drue, udformet som en kugle i en krave. Røret forsnævres stort set lineært fra bundfrisens afslutning til umiddelbart foran halsbåndet.

Der findes ingen entydige symboler eller tegn på kanonen, men der anes dog to mulige afmærkninger: På bundfrisen ses antydning af et 2-tal, placeret en smule til venstre for kanonens midterlinje, således at cifferet eventuelt kunne udgøre det første af flere. Cifferet udgøres dog blot af en ændring i metallets farve, og kan således også være det tilfældige resultat af naturlige processer. På den venstre tap ses, noget tydeligere, et cirkulært mærke i relief. Mærket forestiller sandsynligvis et G eller måske et C, og er utvivlsomt påført kanonen som et fremstillingsmærke i forbindelse med støbningen.

Op til 57 cm foran bundfrisen, og altså et godt stykke oppe ad bagstykket, fandtes kanonens rør under konservering tilstoppet med velbevaret tovværk. Røret indeholdt en komplet, klargjort ladning. Herunder skal regnes en afpasset ladning af sortkrudt, en forladning af tovværk, en jernkugle, samt den afsluttende forladning. Ladningens fire elementer passer således fint på de ca. 40 cm mellem fængullet og det synlige tovværk i røret.



Figur 41: Detalifoto af x232, Kanon ID71. Bundfrise med antydning af et 2-tal.
Foto: Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.

Det har ikke været muligt at foretage en nøjagtig afvejning af kanonen, men beregninger på baggrund af opmålingen given en volumen omkring $0,177 \text{ m}^3$. Støbejernets tæthed, renhed og sammensætning er uafklaret, men ved et overslag på $7,3 \text{ g/cm}^3$ bliver kanonens oprindelige masse da i omegnen af 1292 kg.

ID 76 (x233)

Kanon ID 76 (figur 44) deler mange træk og dimensioner med ID 71, men alligevel ses også flere betydelige forskelle. Rørets længde fra mundingsflade til bundfrise udgør 244,4 cm med et 21 cm langt bundstykke. Munden har igen en diameter på ca. 11 cm, og stykket bliver følgelig også omkring 22 kalibre langt. Kanonen er dog en smule smallere end ID 71 bagtil, og bundfrisen måler på sit bredeste kun 41,2 cm i diameter. Der ses ingen entydig indikation på et fæng hul, men ved dets formodede placering – henset til ID 71 – er rørets diameter 37,5 cm. Denne kanon er altså også fuldgods, dog med en lidt mindre margin, her 13,25:11.

Kanonen er igen velbevaret, og afspejler i store træk ID 71 for så vidt angår type og fordeling af bånd langs røret. De forskellige bånd og profileringer fremstår dog knapt så høje og markante. De koniske tappe er her også placeret noget højere, og munden er mindre svulmende og i højere grad cylindrisk mellem halsbåndet og mundingsfladen.



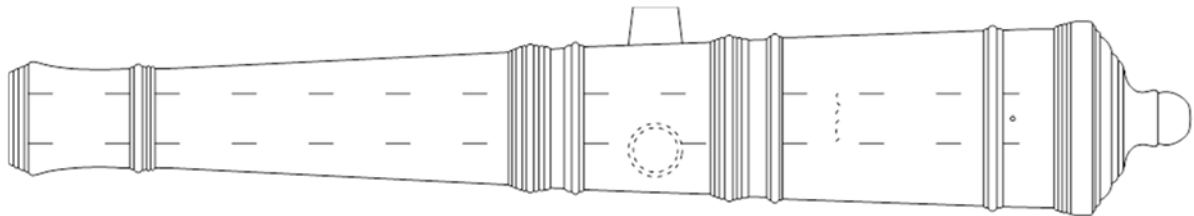
Figur 42: Detailfotos af tapmærke på kanon ID 71 (x232).
Foto: Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.

Stødbunden udgøres af flere, mindre trin, som i profil danner en nærmest ret linje ned mod druen.

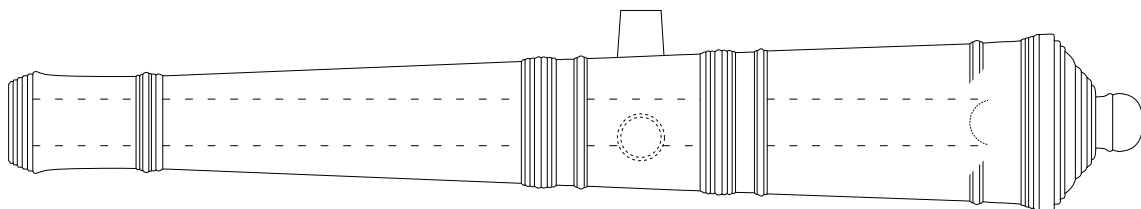
Der ses ingen afmærkninger på ID 76, og den fremstår heller ikke ladt som ID 71. Dog er der under konservering blevet konstateret flere fremmedlegemer i røret: Liggende løst fandtes først et kraftigt deformeret jernstykke på ca. 10x5x5 cm, der måske kan have udgjort en del af en skrotladning. Samtidigt er løbet dog tilsyneladende tilstoppet af en jernkugle allerbagest, hele 225 cm fra munden, og således omtrent på højde med kammerbåndet.

Det har naturligvis ikke været muligt at dokumentere formen eller længden på kammeret, løbets bagerste dele, på nogen af kanonerne. Det må dog formodes at slutte mellem kammerbåndet og bundfrisen, og – henset til placeringen af fænghullet på ID 71 – nok nærmere kammerbåndet. Hvis den konvekse form i bunden af løbet faktisk er en jernkugle, må kammeret da også, for overhovedet at levne plads nok, afsluttes enten ret eller afrundet, eller i hvert fald uden nævneværdig indsnævring.

Det er således ikke umuligt, at der faktisk findes en jernkugle i kammeret på ID 76. Hvorfor kanonen, selv under forlisets tumult, skulle finde sig ladt med kugle, men uden krudt eller forladning, synes dog besynderligt. Sammenblanding af vidt forskellige ammunitionstyper – rundkugler og skrot – giver heller ikke megen mening, og indtil nærmere analyser foreligger, skal tolkningerne nok tages for tentative.



Figur 43: Kanon ID 71 (x232). Grafik: Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.



Figur 44: Kanon ID 76 (x233). Grafik: Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.

Det har heller ikke været muligt at veje kanon ID 76, men med en beregnet volumen på omkring 0,157 m³ anslås den oprindelige masse til ca. 1146 kg.

Våbenproduktion i Nordeuropa omkring 1640

Da den svensk-nederlandske og den danske flåde støder sammen i Femern Bælt i 1644, har den tykke, hvide krudtrøg længe været en fast bestanddel af europæisk krigsførelse, og i Østersøen har anvendelsen af artilleri til søs allerede flere hundrede års historie bag sig. Alligevel sker der over få generationer fra sidste halvdel af 1500-tallet til første halvdel af 1600-tallet en rivende udvikling på flere fronter.

Før denne periode består artilleriet grundlæggende af to forskellige typer skyts: ældre, og noget ineffektive smedjernskanoner, samt støbte bronzekanoner, der godt nok er både sikre og ganske langtrækkende, men som til gengæld også er betydeligt dyrere at fremstille.

Det er tilsyneladende englænderne, der omkring midten af 1500-tallet som de første formår at løse dette dilemma, med udviklingen af en teknik som er sofistikeret nok til at støbe anvendelige kanoner af den sprøde – men billige – jernmalm, med dens høje smeltepunkt.

Dette nye, støbte jernskyts opnår hurtigt popularitet, og engelske producenter eksporterer med stor succes artilleri til en bred kundekreds henover specielt Nordeuropa. Det er derfor England, der godt ind i 1600-tallet dominerer det internationale markedet, og som udviklingsmæssigt og stilistisk er toneangivende på området (Cederlöf 1988: 106).

Støbejernskanonerne er dog stadig ikke funktionelt fuldt på højde med deres etablerede forbilleder af bronze, og det er som udgangspunkt handelsflåderne der er de store aftagere, mens de regulære flådestyrker – selv hjemme i England – i højere grad stadig sætter deres lid til bronzeskytset (Glete 2010: 554).

Omkring 1620 sker der et mere eller mindre frivilligt skred i denne internationale balance. For det første har de brændselskrævende smelteovne tilsyneladende allerede gjort så stort indhug i de engelske skove, at en uændret produktion simpelthen ikke anses for bæredygtig (Cederlöf 1988: 106). For det andet er den kommercielle succes ved at blive et potentielt militært problem, idet England, ved at sælge ud af sin teknologiske ekspertise, sætter sig selv i en stadig værre position, ikke mindst i forhold til den nyligt forenede og fremstormende Nederlandske Republik på den anden side af kanalen. Der tages derfor en forsvarspolitisk beslutning at reducere eksportvolumen betydeligt, således at den kommercielle dominans må vige for en balance med den militære (Brown 2011: 101-2).

I Holland var man imidlertid, med Louis de Geer i spidsen, allerede parat til ikke blot at kunne forsyne sig selv med støbejernsskyts, men til at indtage en dominerende position i den europæiske våbenhandel. Vallonske støbere var i stand til at gøre englænderne støbekunsten efter, og allerede siden 1605 havde disse eftertragede mestre været involveret i den spæde

opbygning af en støbejernsindustri under den svenske konge. Senest i 1614 indgår de Geer – der selv har vallonske rødder – som de svensk-engagerede støbemestres mellemmand i Amsterdam, og i 1618 investerer han selv i det nedkørte støberi ved Finspång. Han kan som udlænding dog ikke tage del i ejerskabet. I 1627 tager han imidlertid konsekvensen af den spirende succes, flytter til Sverige og bliver svensk statsborger (Cederlöf 1988: 113-6). Han overtager nu ejerskabet af Finspång-støberiet, og grundlægger i hastig rækkefølge fire nye svenske støberier (Brown 2011: 103). I 1631 eksporterer støberierne tilsammen over 900 kanoner alene til Holland (Heijkenskjöld 1935: 73), og Amsterdam fremstår således fortsat som et centralt knudepunkt. Louis de Geer har effektivt monopol på produktionen, og har med enkelte undtagelser endog statsmonopol i Sverige fra 1640 og indtil midt i 1650'erne (Westrin 1908:175).

Mange af kanonerne videresælges over Amsterdam, men en stor del aftages utvivlsomt af de store hollandske handelskræfter. Ikke overraskende er den hollandske orlogsflåde også en af de første der for alvor tager støbejernsskytset til sig – i 1629 udgør det omkring 64% af den samlede beholdning (Glete 2010: 555).

De bjærgede kanoners herkomst

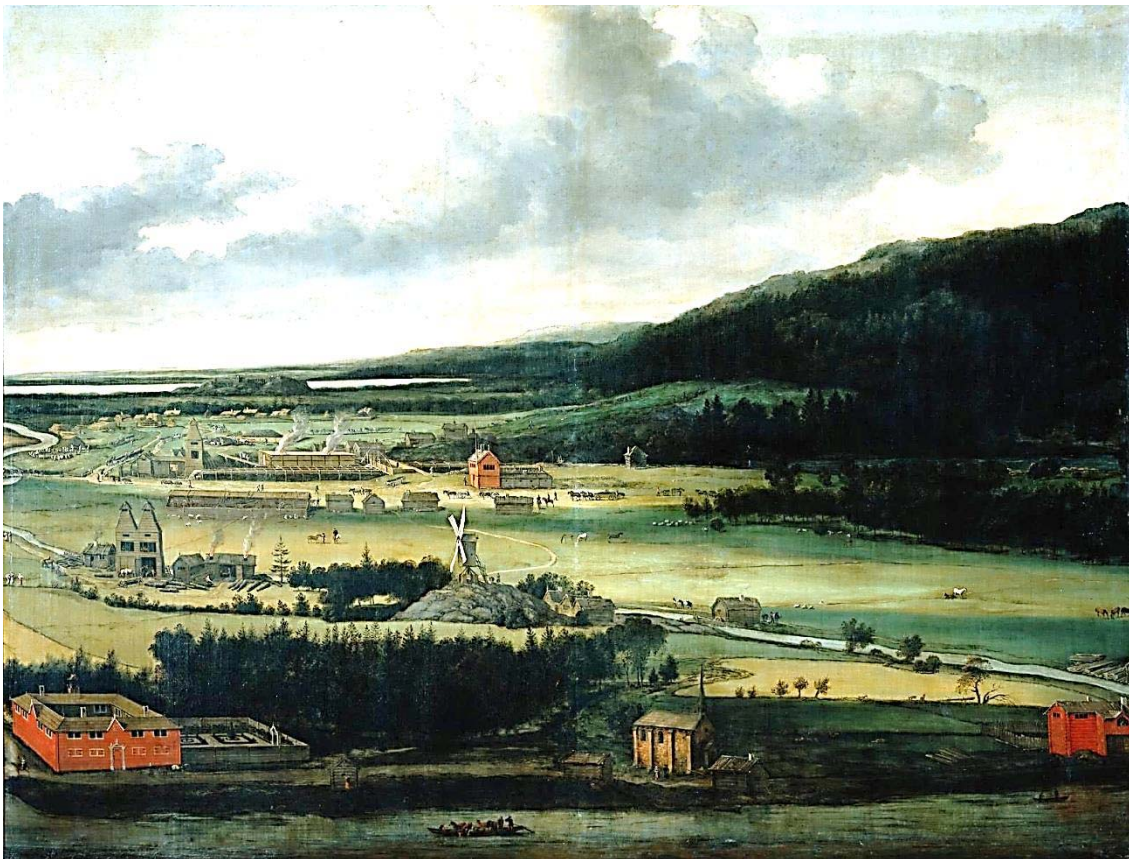
Det er derfor heller ikke overraskende, at vraget i Femern Bælt – såfremt det faktisk er hollandske *Swarte Arent* – tilsyneladende er bestykket udelukkende med støbejernskanoner. Skriftlige kilder peger på, at den var bevæbnet med 24 kanoner (Glete 2010; Bender 2014: 59), men hvordan de var udformet og hvorfra de kom, står hen i det uvisse.

I og med at de oprindelige engelske former stadig i høj grad dannede grundlag for støbejernsskytsets udformning langt op i tiden, kan det være svært at sætte en finger på skytsets herkomst på baggrund af de mere diskrete, nationale særpræg. Begrebet finbanker har ofte fundet anvendelse for kanoner efter denne skabelon, givetvis ansporet af eksporten fra Louis de Geers værk i Finspång i Sverige, men anvendes også flittigt i århundrederne efter, som en mere generel betegnelse uagtet den enkelte kanons geografiske ophav. Selvom både ID 71 og ID 76 derfor uden videre kan betegnes som finbankere, er det altså ikke nødvendigvis en kategorisering der bidrager yderligere til kanonerens historie. Dog adskiller formen sig så meget fra den engelske, at en tilvirkning her må anses for usandsynlig.

Modsat de dyrere bronzekanoner bærer finbankerne tydeligt præg af at være seriefremstillede industrivarer: Her er ingen kunstnerisk udførte dekorationer og navnetræk, og støberens navn – i begyndelsen af 1600-tallet i hvert fald – ikke haft behov for at signere og datere sit værk. Under den antagelse at de bjærgede kanoner vel kunne være produceret i Sverige, giver denne manglende datering dog i sig selv et fingerpeg: I Sverige bliver det nemlig fra 1662 lovpligtigt at mærke støbejernskanoner med producent og fremstillingsår (Heijkenskjöld 1938: 68). Det må derfor forventes at kanonerne, såfremt de er svenske, er støbt før 1662.

Selv før 1662 er der dog svenske producenter, der ser en fordel i at mærke deres varer. Det har utvivlsomt været værdifuldt for støberierne at kunne markedsføre et anerkendt og genkendeligt varemærke, som ikke mindst det udbredte finbanker-begreb understreger. Tapmærket på ID 71, som sandsynligvis forestiller et G, er derfor en vigtig ledetråd.

Desværre vides ikke meget om disse mærker. Det mest gængse, i hvert fald arkæologisk set, er tilsyneladende et F for Finspång, der måske også er et af de første, og som sandsynligvis indstiftes allerede før mærkningskravet træder i kraft (Cederlöf 1988: 127). Idet Louis de Geer som nævnt ikke har nogen egentlige konkurrenter i de tidligere år, er der naturligvis heller ingen grund til, at der før 1650erne skulle findes nogen bred vifte af forskellige mærker. Som nævnt er der dog et par enkelte undtagelser til de Geers monopol: støberierne Huseby og



Figur 45: 'De geschutgieterij van Hendrik Trip in Julita Bruk in Zweden' (ca. 1650-1675) af Allaert van Everdingen. Rijksmuseum, Amsterdam. Public domain.

Julita. I 1670erne kendes mindste to forskellige mærker ud over F, der anses for den fornemmeste kvalitet, nemlig H og G. Det er nærliggende at antage, at Huseby har valgt at mærke deres kanoner med et H, og at G'et derfor kan tilhøre Julita (Brown 2011: 103-4; Cederlöf 1988: 124).

Selvom Louis de Geer ikke som sådan har noget med driften af dette støberi at gøre, så spiller han dog alligevel en rolle i dets historie. Støberiet Julita (figur 45) opførtes i 1627, og forpagtes i de første årtier af en række forskellige personer. Det fungerer i en periode som forsøgscenter for fremstilling af såkaldte læderkanoner, men er tilsyneladende senest i 1640 primært beskæftiget med støbejernsskyts. Det er i 1640erne, at støberiet har sin storhedstid, og i denne periode drives det af brødrene Hendrik og Louis Trip, ambitiøse hollandske handelsmænd – og Louis de Geers nevøer.

Det er altså ganske muligt, at de bjærgede kanoner stammer fra Julita, på trods af de Geers mere indirekte indblanding. Produktionen indstilles dog allerede i 1663, da områdets ressourcer er nært udtømte. Det G-mærke, der omtales i 1670erne, hører derfor nok til andetsteds, idet det synes usandsynligt, at der på dette tidspunkt stadig skulle være betydelige mængder af brødrene Trips skyts på markedet. Det kan på den anden side heller ikke udelukkes, at Louis de Geer selv har brugt G'et – det ville jo stemme fint som et personligt navnetræk – eventuelt i hans tidligere år i Sverige, men denne antagelse kan ikke underbygges.

Kaliber og type

Kalibermålene, og dermed en stor del af skytsets kategoriseringsgrundlag, varierer både i tid og rum, med forskellige nationale standarder og metrologiske reformer. Bevaringsgraden – og referencematerialet – er dog for dårlig til at kunne sige noget om kanonernes ophav på den baggrund, men alligevel god nok til at indplacere dem i et generelt kalibersystem. Munden på både ID 71 og ID 76 er målt til nært ved 11 cm, og må betegnes som 8-punds, hvilket går fint i spænd med et bestykket handelsskibs forventede bevæbning. Det kan dog ikke udelukkes, at disse målinger er påvirket af korrosionsprodukter på kanonernes overflade, og at de sande værdier derfor er en smule større. I så fald kan der være tale om 12-punds kanoner, der stadig netop vil fremstå i fuldgods.

Generelt siger Ole Frantzen om finbankerne, at 8-pundskanonen har en munding på omkring 11 cm, vejer omkring 1150 kg og er omkring 20,5 kalibre, altså 225 cm, lang. For 12-pundskanonerne er munding omkring 12,5 cm, vægten er omkring 1600 kg, og længden 19-22 kalibre, eller 237,5-275 cm (Frantzen 1999: 152). Disse værdier skal ses som gennemsnitlige mål over en længere periode, og kan altså ikke forventes at passe på finbanker-familien i sin varierede helhed. Uagtet at begge bjærgede kanoner er 20 cm længere end Frantzens gennemsnit er de på baggrund af de øvrige værdier at betragte som 8-pundskanoner.

Både Frantzen og Otto Blom, der ligesom Frantzen har beskæftiget sig indgående med Tøjhusmuseets våbensamling, beskriver de to smalle og to brede bånd omkring tappene som diagnostisk for en underkategori af hollandske finbankere (Frantzen 1999: 152; Blom 1891: 134). Det skal dog understreges, at dette sandsynligvis udgør en særlig dansk kategorisering, og altså ikke nødvendigvis siger noget om kanonens egentlige ophav. Derimod kunne det sagtens betyde, at denne type fortrinsvis er blevet *handlet* over Holland.

I 1722 fremgår det af en opgørelse fra Thotts håndskriftsamling om disse hollandske finbankere, at de for Tøjhusets vedkommende fortrinsvis haves i 8-pundsstørrelse, og at denne ses i længder fra 214 til 238 cm (Blom 1891: 131). Der er altså – i forhold til det tidlige 1700-tals kanoner – stadig et mindre misforhold i kanonernes længde. Det gør sig også gældende for Tøjhusmuseets nærmest sammenlignelige kanon, der netop er en 8-punds hollandsk finbanker (A250). Denne er mærket med det finspångske F, men er uden årstal, og må derfor forventes at være støbt før 1662. Den har en munding på 10,5 cm, er 21 1/6 kalibre (227 cm) lang, og er vejlet til 2354 pund, eller 1177 kg. Derudover er den angivet til at være fuldgods, i forholdet 4:3.

De to bjærgede kanoner, og især den lettere ID 76, ligger altså ganske tæt på A250. ID 76 er stadig knapt 20 cm for lang, men er til gengæld også en smule slankere, så massen stemmer ganske fint. På baggrund af de ovenstående data bliver A250s beregnede diameter ved fænghullet 38,5 cm, og den lægger sig således midt imellem ID 71 og ID 76. Blom nævner, at der for hver kaliber i nogle tilfælde findes både en kort og en lang finbanker (Blom 1860: 12), og de bjærgede eksemplarer må i så fald høre til sidstnævnte.

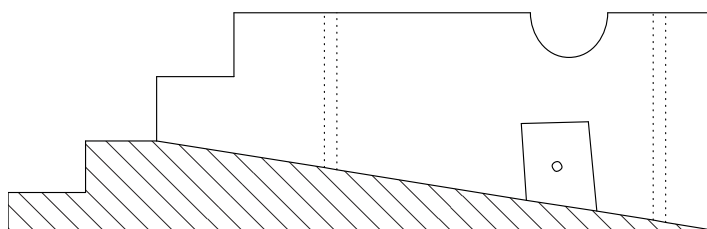
Den foreløbige konklusion må altså være, at kanonerne er lange, 8-punds finbankere, sandsynligvis produceret i Sverige før 1662 under enten brødrene Trip eller Louis de Geer, og senere eksporteret til Holland. De to kanoner er tydeligvis nært beslægtede, men synes dog alligevel at være fremstillet af forskellige hænder, henset til den varierende udformning af stødbund, placering af tappe og naturligvis det enkelte tapmærke. Det er måske ikke så underligt, at der skulle være lokale variationer mellem både den håndfuld forskellige støberier der styres af de Geer, og Julita under Trip. Samtidigt er der heller ingen grund til at forvente, at *Swarte Arent* skulle have haft nogen specielt homogen bestykning. Skibet har jo sandsynligvis allerede været velbevæbnet, da det hyres af de Geer, og med en eventuel opnormering – eller måske omfordeling af skyts indenfor flotillen – forud for operationen i Østersøen, må bestykningen nødvendigvis være præget af en vis variation med hensyn til fremstillingstidspunkt og -sted. Det er med andre ord sandsynligvis ikke Louis de Geers direkte involvering i operationen der har placeret svenskproducerede våben på hans flåde, men nok rettere den hollandske position som centrum for våbenhandel mere generelt.

Raperter

Alt andet end det allermindste skyts har været opstillet i vogne af træ, såkaldte raperter, langs skibets sider. Disse raperter muliggjorde dels – ved hjælp af det tidligere omtalte blokarrangement – at kanonen kunne rulles ud før skudafgang, og dels at lade kanonens rekyl bringe den indenbords igen. I modsætning til dens landmilitære modstykke, lavetten, er raperter derfor gerne betydeligt mindre, mere kompakt og udstyret med mindre hjul, idet den altså ikke skulle fungere som egentlig transport for skytset.

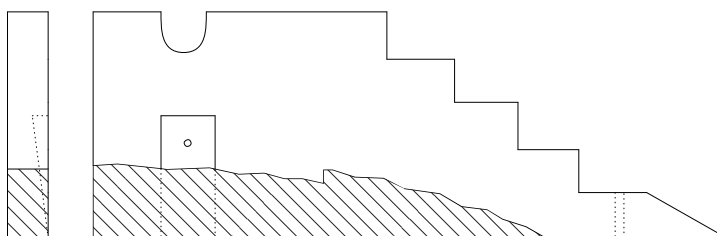
Swarte Arent medbragte altså forventeligt som minimum 24 raperter, og derudover sandsynligvis et antal reservedele. Det må forventes, at der blandt disse raperter er endnu større variation end blandt selve bestykningen. Ud over at raperterne naturligvis måtte passe til de forskellige typer og størrelser af skyts, så kunne de forholdsvis simple trævogne også fremstilles, ombygges og repareres lokalt, og endog ombord. I det bevarede materiale ses elementer fra ikke mindre end to forskellige raperttyper.

De rapertdele, der blev observeret i forbindelse med undersøgelsen, er ikke hjembragt eller konserveret, og har kun i enkelte tilfælde været bragt til overfladen med henblik på dokumentation. Datagrundlaget hviler derfor i høj grad på undervandsdokumentation, og der bør derfor tages behørigt forbehold for præcisionen i de givne mål. De dokumenterede genstande består hovedsageligt af enkeltdele spredt over hele vragområdet (Bilag 6), og kun i et enkelt tilfælde af en tilnærmelsesvis sammenhængende rapert.



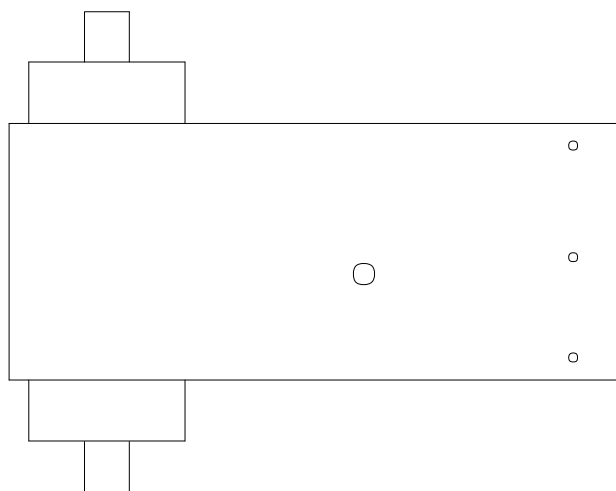
Figur 46: Vange A med rekonstruerede dele skraveret.
Grafik: Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.

Vange A (x11, figur 46) er 87 cm lang og 10 cm tyk, med en højde fra 32 cm forrest til 20 cm bagerst. Den har to retvinklede trin bagerst, og en 12 cm bred halvcirkelformet udskæring for kanonens tap. Vangen har været boltet til en bundplade gennem to gennemgående huller, boret vinkelret på stykkets overside. Vangen forventes at have udgjort rapertens venstre side, idet der på vangens højre side – og dermed rapertens inderside – ses en 10 cm bred udsparring, der sandsynligvis angiver hvor brystet, den tværstillede klods mellem de to vanger, har været indfældet. På den modsatte side af vangen, altså rapertens yderside, ses en mængde korrosionsprodukter, der sandsynligvis stammer fra en jernplade. Den har måske fungeret som en slags låseplade for den tværgående bolt, efter hvilken der ses et hul. Bolten har sammenholdt de to vanger med brystet imellem sig, og er sandsynligvis blevet låst med en split på denne side. Henset til den kileformede profil og de på underkanten vinklede bolthuller, er det sandsynligt, at stykket ikke fremstår i intakt stand, men at den nederste del er flækket eller borteroderet. Rekonstrueres vangen med parallel over- og underkant, opnås en ny længde på ca. 110 cm. Dog kan raperten have været både højere og længere.



Figur 47: Vange B med rekonstruerede dele skraveret.
Grafik: Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.

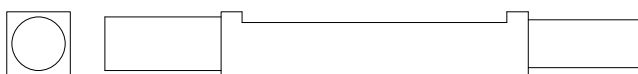
Vange B (figur 47) er noget større, 140 cm lang, 50 cm høj og 10 cm tyk. Den har fem trin bagerst, hvoraf de fire afsluttes retvinklet, og det nederste skråt i en vinkel på ca. 30°. Der ses kun ét lodret bolthul, gennem det sidste trin nær vangens bagende. Den rundede tapudskæring er 11 cm bred, og 8 cm dyb, og under denne ses en 12 cm bred og op til 3,5 cm dyb udsparring, antageligvis for brystet. Vangen tilhører i så fald rapertens højre side. Udsparringen har tilsyneladende et kileformet tværsnit, der er dybest i toppen, og som kunne



Figur 48: Bundplade med aksel og hjul.
Grafik: Frederik Hyttel © Vikingeskibsmuseet.

indikere enten at brystet har været trapezformet, eller at vangerne har kæntret let ind mod rapertens midte. Midt i udsparringen ses, ligesom på vange (A), et tværgående bolthul. Vangens underside er tydeligt beskadiget, men lader sig rekonstruere uden megen spekulation. Der ses, omtrent midt på den beskadigede kant, et retvinklet hak, som synes originalt. Det kan være hjørnet af et gennemgående hul for bolt, tovværk eller andet, men har altså sandsynligvis intet at gøre vangens oprindelige underkant.

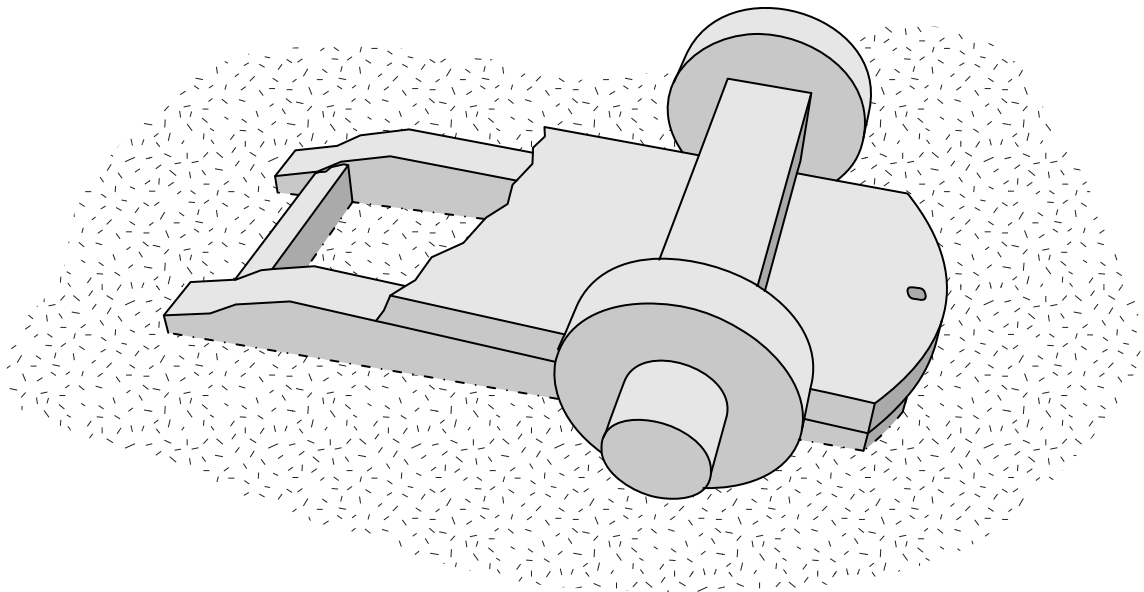
Udover de to vanger fandtes også en rektangulær bundplade med én bevaret aksel og to hjul (figur 48). Bundpladen blev ikke udgravet, og det er således kun oversiden og de frilagte dele der er dokumenteret. Pladen måler 110x46 cm, og er 8 cm tyk. Hjulene er 28 cm \emptyset og 11 cm tykke, og er begge monteret på en 8 cm \emptyset aksel, der rækker 20 cm ud over bundpladens sider. Akslens centrum ligger 17 cm bag pladens korte kant. Nær den modsatte korte kant ses tre lodret gennemgående huller (1,5 cm \emptyset), fordelt jævnt ca. 9 cm fra kanten. Nærmere pladens midte, men dog tydeligt forskudt fra det egentlige centrum, findes et større hul (4 cm \emptyset).



Figur 49: Aksel med hjul:
Grafik: Frederik Hyttel © Vikingeskibsmuseet.

Nær de to vanger fandtes en separat aksel med ét hjul (figur 49). Akslen er 102 cm lang, og begge ender er de yderste 22 cm cylindriske, med diametre på henholdsvis 9 og 10 cm. Den midterste del er kvadratisk i tværsnit, 12x12 cm. På den ene flade er dog udsparet en

1-2 cm dyb og 50 cm bred forsænkning i hele akslens dybde. Hjulet har en ydre diameter på 39 cm og er 11 cm tykt. Den indre diameter er omkring 16 cm, og altså betydeligt større end akslen. De to elementer fandtes dog sammenhængende, og må forventes at have fungeret således. Endelig fandtes i nærheden et lignende hjul (x12), 38 cm Ø og 10 cm tykt, med en indre diameter på 15 cm.

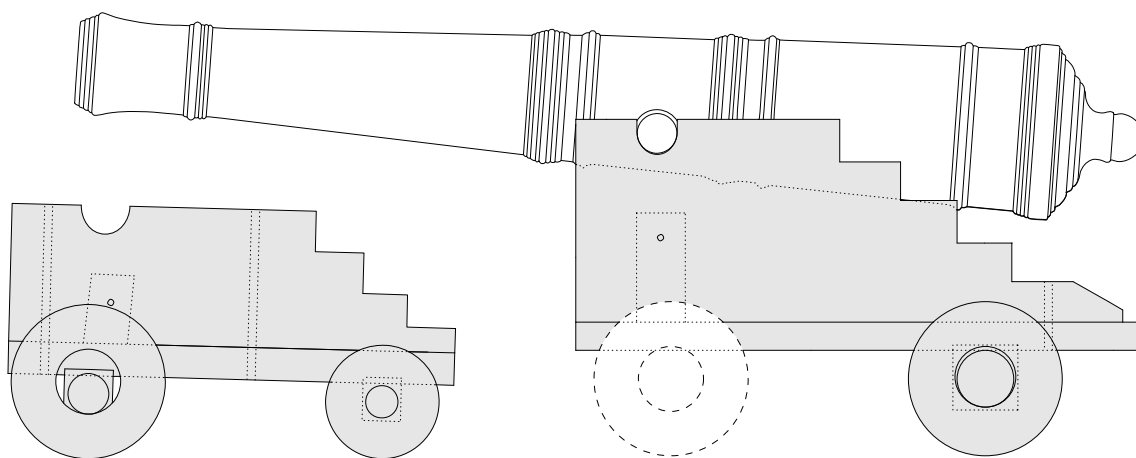


Figur 50: Delvist borteroderet og begravet rapert. Grafik: Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.

Det mest strukturelt velbevarede fund blev gjort i den nordlige del af vraget. Her blev en delvist borteroderet, men derudover tilsyneladende sammenhængende rapert (figur 50) fundet, liggende halvt begravet med bunden opad. Heller ikke her blev der foretaget noget decideret udgravning, og raperten blev derfor dokumenteret så godt, som de frilagte dele tillod. Disse udgøres af den nederste del af vangerne, en del af brystet, en del af bundpladen og den bagerste aksel med hjul. Vangerne er 136 cm lange og 10 cm tykke, og det lidt tilbagetrukkede bryst er 8 cm tykt. Bundens er 56 cm bred og 7 cm tykt, og afrundes en smule bagerst. Ganske nær den konvekse bagkant findes et centralt, gennemgående hul 3 cm Ø. Akslen er monteret under bundpladen, og er tilsyneladende delvis nedfældet i denne. Den er ligesom den løsfundne udformet med et kvadratisk tværsnit midtpå, og cylindriske ender 14

cm Ø. Hjulene er begge forsat monteret på akslen, og måler 38 cm i diameter. De er 10 cm tykke, og har en indre diameter omkring 15 cm.

Der sås ydermere rester af endnu en mere eller mindre sammenhængende rapert nær vrageets østlige spantrække, men denne lå så dybt begravet, at nogen egentlig dokumentation ikke blev forsøgt. Det kunne dog konstateres, at de bevarede rester bestod af sammenhængende dele af en bundplade og den højre vange. På sidstnævnte sås en 11 cm bred tapudskæring samt hjørnet af en udsparring for et tilbagetrukket bryst, og fundet tilfører således altså intet nyt til de mere grundigt dokumenterede dele.



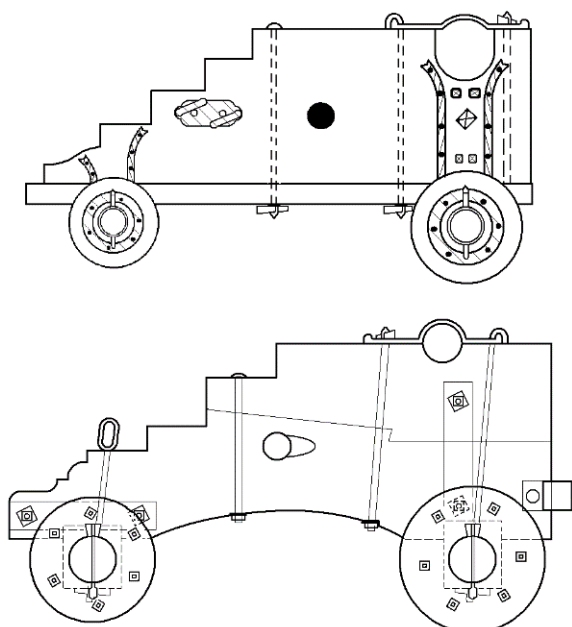
Figur 51: Mulige raperttyper A og B, sammensat af de forskellige dokumenterede genstande.
Grafik: Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.

Ud fra de dokumenterede genstande må drages den konklusion, at skibet var udstyret med ikke mindre end to forskellige typer af raperter, ikke mindst på baggrund af de to ganske forskellige bundplader. Kombineres de forskellige dele, kan to mulige typer fremsættes:

En mindre type A består af vange A og den komplette bundplade med aksel og hjul (figur 51, til højre). De mindre huller i bundpladens hjørner stemmer overens med vangens forreste lodrette gennemføringer, og vangens rekonstruerede længde er lig bundpladens. Det er ikke usandsynligt, at bundpladens huller ligeledes kunne passe med gennemføringer i vangens borteroderede bagende, og det kan således ikke endeligt fastslås, hvorvidt bundpladens bevarede aksel er den forreste eller bagerste aksel. I sidstnævnt fald kunne den noget større, løsfundne aksel eventuelt udgøre forpartiet. Rapertens størrelse synes ikke at være egnet til det større dokumenterede skyts, og må derfor antages at have båret en 6-pundskanon eller mindre. En sådan ville have været placeret højere i skibet – og således mere udsat – end det tungere skyts, og kan derfor måske også forklare hvordan bundpladen er havnet ganske langt fra selve vrageet.

En større type B (figur 51, til venstre) består af vange B samt den delvist begravede rapert. Om den forreste aksel og forhjulene vides intet. Raperttypen passer akkurat på kanon ID 71, og har altså sandsynligvis båret en 8-pundskanon.

I forhold til datering og proveniensbestemmelse af raperterne er det specielt den gennemgående bundplade og vangernes rette underkant der er interessante. Begge ses som tegn på en kontinentaleuropæisk stil, og særligt i 1600-tallet (Mondfeld 2008: 182-3; Flach 2010). Den sammensatte raperttype B har derudover en slående lighed med Karel Flachs bud på en hollandsk rapert fra midten af 1600-tallet (figur 52, 53) – en indikation som underbygges af vangens noget dybe tapudskæring, der muligvis udgør et nationalt særpræg (Mondfeld 1988: 300).



Figur 52: Typisk hollandsk rapert fra midten af 1600-tallet øverst, og fra 1700-tallet nederst, ifølge Karel Flach (2010).

Ammunition

I lyset af den store mængde skyts på vraget, så blev der kun observeret ganske få ammunitionsgenstande.

Kanonkuglen x30 er en solid jernkugle, 8,9 cm \varnothing . Det passer omtrent med en 6-punds kugle. Den blev fundet i vragets østlige kant, hvor den formentlig er rullet ud i borde under forliset.

Langs vragets østlige kant lå også bunker af korroderede stangkugler af jern. Ingen af disse kunne optages, da de i dag udelukkende findes som hule korrosionsskaller.

Fundomstændighederne kunne tyde på, at de ligger omtrent på deres oprindelige plads, og altså har været lagt frem til brug.

Andet tilbehør

En række mindre genstande som har været benyttet i forbindelse med skibets skyts, blev bjærget og dokumenteret (figur 54).



Figur 53: Udsnit af 'Int Gekroonde Ynblock' (1694), Museum Rotterdam. Foto af Karel Flach.



Figur 54: Udvalgt kanontilbehør. Foto: Werner Karrasch © Vikingskibsmuseet.

For at sikre kanonerne mod indtrængende fugt, og i ladt tilstand mod utidig antænding, blev de forsynet med et fænghulsdække, også kaldet et platlod (figur 54 og 56) da det var fremstillet af bly for at forhindre gnistdannelse. Den bløde, ca. 1 mm tykke blyplade blev banket i facon over bagstykket på den enkelte kanon, så den sluttede relativt tæt til. Måske har den været anvendt med et underlag af tekstil eller lignende, når kanonen blev stuvet for længere tid. Der er fundet to sådanne stykker (x58 og x65), hvortil kommer nogle små fragmenter (x50), der kan stamme fra lignende stykker. x58 måler 27x24 cm og er bagtil forsynet med seks flige, hvoraf den yderste i dag er bøjet om bag på pladen. På hver side findes et hul 9 mm i diameter for en strop til fastgørelse rundt om kanonen. x65 måler i dag 22x16 cm. Dette stykke har ligeledes strophuller og har også haft flige, men de er alle afbrækkede eller -klippede. Fligene minder om forberedte afklip, men har sandsynligvis blot sikret, at blypladen har kunnet følge kanonens indsnævrende profil bagerst, hvor bundfrise bliver til stødbund.

Laderedskabet er repræsenteret ved to kolber fra tovviskere (x19 og x44, figur 54 og 55). De er lidt forskellige i dimensioner, men anvendelsen er den samme: Kolberne har været beklædt med fårepels og påmonteret et tov, hvorved de har fungeret som viskere til slukning af gløder og rensning af kanonløbet mellem skud. I modsætning til den almindelige stavmonterede visker kan tovviskeren benyttes, mens kanonen er kørt ud i borde, eller når der af andre årsager ikke er arbejdsplads.

Til hver kanon og rapert hørte også én til to stilkiler. Af disse er der fundet to eksemplarer (x51 og x227). Stilkilen er en løs kile med et håndtag. En eller to sådanne kiler placeres mellem rapertens bund og kanonens bagstykke for at elevere kanonløbet til den ønskede skudafstand. De to fundne stilkiler er ikke ens, så der er ikke noget, der tyder på en egentlig massefremstilling. Kilen x51 er 44,6 cm lang, hvoraf de 31,5 cm udgøres af selve kilen. Den er 8,9 cm høj og 11,2 cm bred på det bredeste sted, hvorfra den forsmalles og afrundes nær spidsen. Alle kanter har 1-2 cm affasning. Et antal tværgående trykmærker findes på begge hovedflader mellem 6 og 12 cm fra spidsen, vinklet ca. 20 grader mod uret i forhold til kilens tværakse. 2 cm fra spidsen findes på den ene hovedflade indskåret et halvmåne- eller hjerteformet mærke med åbning mod spidsen – måske et mærke for ejer eller bruger. Håndtaget er drejet (pinolhullet ses i enden af håndtaget) og 13,3 cm langt med en største diameter på 3,7 cm. Det er fastgjort i et hul midt i kilens bagende med en låsesplit af træ 7 mm \emptyset .



Figur 55: Tovvisker x44. Rester af tovværk ses i kolben. Foto: Werner Karrasch © Vikingskibsmuseet.

Endvidere er der fundet en håndspage (x55). Den er 119 cm lang men skadet i begge ender, dog næppe meget kortere end originallængde. Skaftet har et rundt tværsnit og er let taperet fra 4,7 cm Ø i enden til 7,4 cm Ø 68 cm fra enden, hvor tværsnittet bliver rektangulært 7x5,3 cm og tilkiles mod enden. Den kileformede ende kunne hvile på rapertens trappetrin under justering af kanonens elevation, og man kunne desuden til en vis grad justere selve rapertens placering på dækket. Hertil må man dog forestille sig, at der desuden fandtes endnu større baksebomme.



Figur 56: Platlod/ fænghulsdække x58. Foto: Werner Karrasch © Vikingskibsmuseet.

Desuden er der fundet en formodet mundingsprop, et såkaldt 'spejl', af kork (x52). En prop af denne type – altså uden fals – ville have siddet fastklemmt i munden på kanonen, og har været beregnet til brug under dæk samt til længerevarende opbevaring af kanonen, hvorefter den skulle bores ud med et proptrækkerformet bor: en 'spejlskrue' eller en 'falkenters'. Proppen er let konisk med en diameter på 10,5-11,3 cm, og er denne tolkning korrekt, har den formentlig hørt til en 8-punds kanon.

Endelig skal to træskafter (x211 og x212), der kan stamme fra luntestokke eller spejlskruer, muligvis henregnes til denne gruppe. De er meget ens i dimensioner, men har tilsyneladende været forskelligt monteret.

6.2.4 Husgeråd

Husgeråd betegner her en gruppe løse genstande anvendt til opbevaring, tilberedning og/eller servering af mad om bord. Forbrugsartikler så som brændeved og fødevarer er ikke medtaget. Til gruppen hører genstande af træ, metal, ler-/stentøj og glas.

Genstandene er overvejende fundet i området omkring den teglbyggede kabys (Bilag1 og 6).

Keramik

Den fundne keramik udgøres af en intakt grønglaseret ørepotte, en næsten intakt fajancekande samt to samhörrende skår af en stentøjskande – en såkaldt skægmand (figur 57).

Ørepotten (x31) er 18,5 cm høj med en mundingsdiameter på 16,5 cm. Den har tre ben og to modstillede lodrette ører, der rager op til 8 mm op over randen, samt drejeriller på overdelen af bugen. Den er af lertøj, rødler brændt oxideret med en klar til lys grøn blyglasur dækkende indersiden og ydersiden ned til midt på bugen. Typen er vestnederlandsk og kendes fremstillet i både rødt og lyst brændt ler. Der findes klare paralleller i det nederlandske fundmateriale, eksempelvis fra Amsterdam (Gawronski et al. 2012: 219, 233-4). Potten er et kogekar, og der ses da også rester af sod på undersiden af korpus. I dette tilfælde fandtes potten nedsat i det større kobberkar (x28), hvor den måske har indeholdt særlige godbidder for den højst rangerende del af mandskabet. Materialeprøver (x32 og x35) udtaget fra henholdsvis kobberkarret og ørepotten er nærmere beskrevet under 6.2.7.



Figur 57: Husgeråd. Fra venstre: Skægmandskande x103, Ørepotte x31, Fajancekande x22 & Saltkar x104. Foto: Werner Karrasch © Vikingskibsmuseet.

Ideen om, at der i kabysens store gryde/kogekar var nedsænket et mindre kar indeholdende særlig gode stykker kød, beregnet på kaptajnen eller højere rangerende del af mandskabet, er en teori, som Chris Dobbs (Mary Rose) har udviklet. Der er iflg. Chr. Dobbs (mundtlig orientering) ingen kendte fund, der støtter denne teori; indtil nu, hvor keramikkrucken i det store kogekar bestemt kan være udtryk for en sådan handling.

Fajancekanden (x22) er bevaret i en højde af 18,5 cm og med en største diameter på 11 cm. Den er irregulært dråbeformet med let udfaldende, flad base, og en hank afsluttet i en dekorativ, opadrettet krølle. Skærven er lysebrun med få, fine sorte inklusioner, og den udekorerede, heldækkende hvide glasur er stedvist afskallet. Bunden er uglaseret. Halsen mangler. Øverst på hanken findes et lodret hul 0,8 cm Ø, hvori et nu forsvundet metallåg har været fastgjort. Kanden har været en drikke- eller serveringskande (vinkande), og er fremstillet i Italien eller muligvis Frankrig, hvorfra lignende kander i forskellige udformninger blev importeret til Nederlandene (Gawronski et al. 2012: 246-7). Kanden er meget lig en kande, der befinder sig på Haags Gemeentemuseum (inv.nr. OC(D)2-60), der er forsynet med et sølvdæksel (Bart, J.M. et.al. 1990: 24). En lang række næsten lignende kander dateres til 1625-1650. Kanden blev fundet eksponeret ovenpå en tovværkskoncentration i forskibet. Den er formentlig flyttet hertil fra sit brugssted ved naturlige formationsprocesser.

Af skægmandskanden er kun fundet to samhørende skår (x103), et lille bugskår og en hals. Kanden er af stentøj med lagdelt hvidgrå og mørkere grå skærv, og er glaseret med en brunspættet saltglasur, hvori ses spor af koboltblå bemaling påført kandens dekoration (mandsansigtet på halsens 'forside', og en anden dekoration – medaljon, 'hausmark' eller lignende på 'siden' af bugen). Denne kande er typisk for produktionscenteret i Frechen. Skægmandskander kendes i forskellige størrelser som drikke-, opbevarings- eller serveringskander. De kendes også anvendt som medicinflasker og til transport af farlige substanser – først og fremmest kviksølv (Gaimster 1997: 123-5). Disse skår blev fundet i agterskibet, hvilket måske taler for en anvendelse som finere drikkekar.

Keramikken er sparsomt repræsenteret om bord, hvilket er naturligt i et maritimt miljø, hvor holdbarhedshensyn taler for anvendelse af træ- og metalkar. Man må derfor tro, at keramiske kar har været anvendt til særlige formål, enten statusbetingede eller hvor der har været et reelt eller formodet funktionsbetinget behov for keramikens egenskaber. Det kunne for eksempel tænkes at være tilfældet ved medicinopbevaring.

Metal

Metalkarrene er repræsenteret ved to vidt forskellige genstande: En middelstor gryde i kobberlegering (x28, figur 58) anvendt på den murede kabys, samt et saltkar i tin af høj klasse, anvendt som bordtøj i højere sociale lag og fundet i agterskibet (x104, figur 57). Til gryden hører et låg af træ (x26 og x27, figur 59).



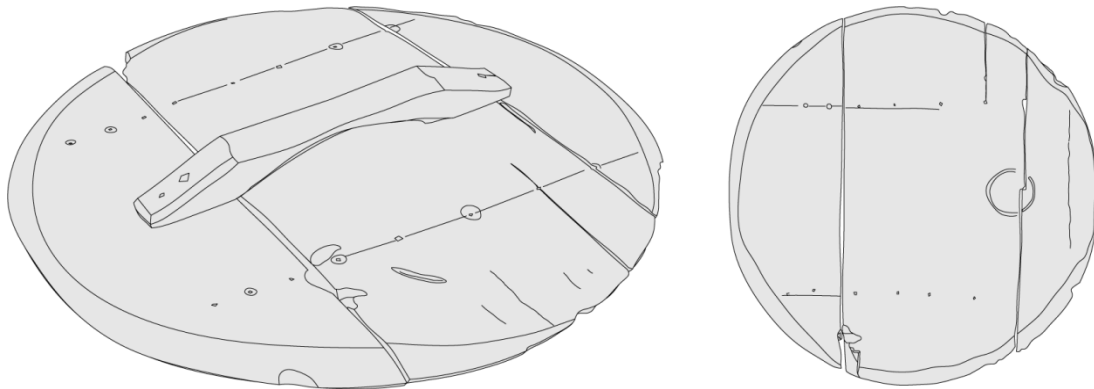
Figur 58: Kobbergryde x28. Foto: Werner Karrasch © Vikingskibsmuseet.

Kobberkarret er bevaret i tre dele: to store randfragmenter med de to ører samt et mindre fragment, der menes at udgøre overgangen mellem bugen og en flad bund. Randfragmenterne angiver karrets randdiameter til 48 cm. Hvilket indikerer, at tidligere nævnte låg (x26 og 27) med en diameter på 49 cm, og gryden er sammenhørende. Siderne er bevaret indtil 25 cm under randen og er på den bevarede del nærmest lodrette. Karvæggen er 2-3 mm tyk. Randen udgøres af en vulst, 2 cm i diameter, formet ved sammenrulning af pladen. På karrets yderside er de to modsatstillede, ca. 2 cm tykke, lodrette ører pånittede, således at de rager ca. 8 cm op over randen. Ørerne, som i sig selv har cirkulært tværsnit, ender i to fladt udhamrede stropper, ca. 3,5-4,2 cm høje af uens længde. De er nittet fast med nitter med hoveddiameter 1,5-1,9 cm, placeret med 16-20 centimeters mellemrum umiddelbart under randen. Under ørestropperne, ligeledes på ydersiden, findes et omløbende bånd, 2 cm højt og fastgjort med nitter med hoveddiameter 1 cm, placeret med 4-5,5 centimeters mellemrum.

Bug/bundfragmentet er meget dårligt bevaret, men det er tolket således, at der lige over den skarpe overgang fra den flade bund findes en skarpkantet reces, hvori for eksempel kan have

siddet en bundprop, hvis da ikke recessens funktion er at gå i indgreb med en form for holder, monteret i den murede kabys.

Grydelåget var oprindeligt sammensat af to dele (x26), hvoraf den ene i dag er flækket i to stykker. Hertil kommer et håndtag (x27). Lågets dele blev holdt sammen af påspigrede lister samt af håndtaget, der ligeledes var sømmet fast. Lågets diameter er 49 cm og tykkelsen 0,9-1,3 cm. På både overside og underside findes langs kanten en 0,8-1,0 cm bred affasning. På undersiden ses et indridset cirkulært mærke, eventuelt et bomærke, 6,2 cm i diameter og med en strejtykkelse på 2-5 mm.



Figur 59: Låg af træ, x26 & x27. Grafik: Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.

Nede i gryden, ovenpå låget x26/x27, fandtes et omtrent halvcirkelformet bræt (x25), som kunne minde om en del fra et tønne- eller grydelåg. Affasninger og sømhuller peger dog på, at dette stykke har haft en anden anvendelse, men det kan være genanvendt, fremstillet af et kasseret låg ca. 44 cm Ø og 1,4 cm tykt.

Saltkarret (x104) er et såkaldt 'diaboloformet' saltkar (Museum Boijmans-van Beuningen 1976: 40) af tin med en bred, cirkulær base og et cirkulært topstykke, hvorimellem sidder en sekskantet facetteret stilk. Hele stykket hviler på tre kuglefødder ca. 1,4 cm i diameter. Selve karret har en indvendig diameter på ca. 5,8 cm og er ca. 2,2 cm dybt. Stykket er deformeret og måler i dag 12,2 cm hvor det er højest, og 11,7 cm på den bredeste led af basen. Topstykket er 8,9 cm i tværmål, hvilket må være nær ved den oprindelige diameter. Topstykket er hult, sammensat af to skaller, hvoraf den indre er halvkugleformet og udgør selve saltkarret. Der ses

ikke mestermærker eller lignende, men de kan være skjult på indersiden af den deformerede base.



Figur 60: 'Still Life with a Salt', Pieter Claesz., c. 1640 - c. 1645. Et 'diaboloformet' saltkar ses centralt i motivet. Rijksmuseum, Amsterdam, Public domain.

Typen kendes i både tin og sølv, dels fra bevarede eksemplarer, dels fra kunsten. Flere stilleben af Pieter Claesz (1597-1660) fremstiller saltkar meget lig det her fundne (figur 60). Stykket menes at være fremstillet i Rotterdam. Det er et stykke prunkbordtøj, hvis udformning

og materialevalg ligger langt ud over det funktionsbestemte, og det må have tilhørt et højtstående besætningsmedlem.

Ligesom keramikken anvendes metalkarrene om bord dels som luksusartikler, dels hvor der er et funktionsmæssigt behov. I begge tilfælde repræsenterer metalgenstande et bevidst tilvalg af et dyrere materiale.

Træ

Husgeråd af træ er repræsenteret ved mindst seks drejede trækar (figur 61). De udgør det største antal i gruppen, og må anses for at være det normale, billigste, materialevalg. På nær et enkelt fragment af en afvigende type (x61), ses to standardiserede størrelser skåle, hvoraf der er fundet henholdsvis to og tre sikre eksemplarer.



Figur 61: Træskåle. Fra venstre: x79, x252, x61, x84 og x81. Foto: Werner Karrasch © Vikingeskibsmuseet.

De fleste skåle og skålfragmenter er fundet umiddelbart op ad den murede kabys, på dennes styrbords side. Disse skåle er fundet mere eller mindre intakte, eller er sammensat af fragmenter opsamlet under genstandsnumrene x179-x183. De nedenfor angivne mål er med forbehold for deformation, da skålene i kraft af deres fragmenteringsgrad og ringe godstykkelse ikke er formstabile.

Der er fundet to tilnærmelsesvist ens skåle med diametre på 31-33 cm og en højde på 9 cm (x79 og x80). Hertil kommer tre nærmest ens skåle, den ene (x252) dog for fragmenteret til præcis opmåling. De øvrige (x81 og x84) har en diameter på 12-12,5 cm og en højde på 5,5-6,3 cm, idet den ene har en lav standfod. Herudover er skålene simple i udførelse – drejede med markeret, flad bund, og enkelte dekorative drejeriller på ydersiden. De store skåle har vandret afsluttet randprofil, hvorimod de små har rundet randprofil, der egner sig til at drikke af. Skålenes ensartede størrelse og udseende peger på, at de har været anvendt af den menige besætning, muligvis i 'sæt' bestående af én serveringsskål med et antal tilhørende spiseskåle – én pr. mand. Et sådant sæt kunne for eksempel høre til én 'messe' eller kanonbesætning på seks mand eller deromkring. Det kan ikke umiddelbart afgøres, om skålene var personlig ejendom eller en del af skibets udstyr. Det, at de ensartede kar tilsyneladende alle har været stuvet nær kabysen, peger måske på det sidste. Ingen af skålene har bomærker eller lignende. Der kan ikke med sikkerhed erkendes yderligere eksemplarer blandt de tilbageværende stykker; en undtagelse er dog to randfragmenter (opsamlet under x179 og x182) af en afvigende type, der kan stamme fra et låg eller en spisebrik (eller en helt anden genstandstype), samt et fragment (opsamlet under x182) der synes at stamme fra en standfod til et kar af en helt anden type end de øvrige.

Glas

Der er i og omkring den velbevarede kiste (se 6.2.5) fundet en komplet såkaldt 'apoteksflaske' eller 'skibskisteflaske' (x213, figur 62), som typen faktisk kaldtes i 1800-tallet (Schlüter 1984: 404), samt to randskår af en lignende flaske (x245), hvortil kommer et uspecificeret glasskår (x241). Den komplette flaske, hvis ene side fandtes trykket ind i flasken, er bevaret med indhold for eventuel videre analyse. Den er en lille firkantet flaske, 9 cm høj og med kvadratisk bund med en sidelængde på 4 cm. Siderne er svagt indadbuede og halsen tragtformet, hvilket er typisk for periodens flasker (Schlüter 1984: 12 fig. 2b). Udvendig randdiameter er 18,5 mm og huldiameter er 9,3-10,0 mm idet åbningen er svagt oval.



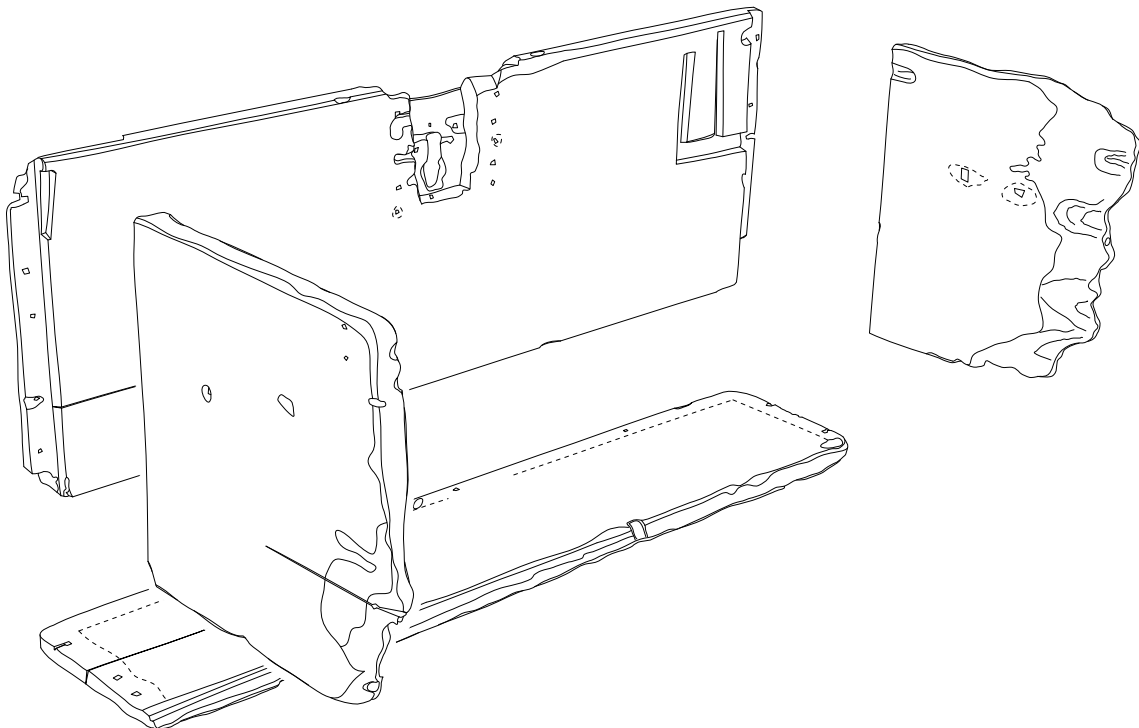
Figur 62: Flaske (x213).

Foto: Werner Karrasch © Vikingeskibsmuseet.

6.2.5 Kiste

Centralt i vraget, umiddelbart nord for den murede kabys, blev de delvist begravede rester af en kiste (x228-x231) fundet (Bilag 6, x229). Kisten var væltet forover, således at den lå med fronten begravet, og denne del er følgelig også den bedst bevarede. Foruden fronten består kisten af to delvist bevarede gavle og en del af bunden, og der savnes således låg, bagplade og den bageste del af bunden (figur 63).

De to gavle er svagt trapezformede, og måler 38 cm i højden og 36-40 cm i bredden. De er op til 3 cm tykke, og der ses spor efter påmonterede håndtag i jern på begge. Langs den velbevarede under- og forkant ses flere mindre sømhuller og enkelte rester af trænegler. Gavlene hviler direkte på den flade bund, der måler 105x24 cm. Det bevarede bræt er 2,5 cm tykt, og har oprindeligt været sammenføjet med et lignende bræt ved en fals i hele dets længde.



Figur 63: Sammentegning af kiste (x228-x231). Grafik: Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.

Den velbevarede front er helt rektangulær, og måler – i overensstemmelse med gavle og bund – 105x38 cm. Den må have været svagt indfaldende for at ligge an mod gavlene, men er altså selv helt retvinklet. Langs begge de korte sider er der indvendigt udsparet en fals i det op til 2,9 cm tykke bræt, hvori gavlene har været indfældet. Fronten hviler direkte på bundpladen, og har her været fæstnet hovedsageligt med søm. Dog ses på ydersiden også spor efter to smalle vinkeljern, der har forstærket overgangen mellem front og bund. De er 3,5 cm brede, og rækker 6 cm op ad fronten. Ligeledes forsætter sporene cirka 6 cm ind på undersiden af bundpladen.



Figur 64: Kiste (x228-x231). Foto: Werner Karrasch © Vikingeskibsmuseet.

Bag på frontpladen er der udsparet plads til en aflang lås, og centralt i udsparringen findes udskåret et aflangt nøglehul. I området findes adskillige sømhuller, og på forsiden ses udtalte rustspor. Et skjoldformet nøgleskilt fremstillet af en kobberlegering (x240, figur 67), blev fundet i forbindelse med kisten, og formodes, oprindeligt at have haft sin plads her. I kistens venstre side fandtes resterne af et hyldesystem, bestående af to mindre brædder af op til 30 cm længde, der har udgjort hyldens bund og side (x234 og x235). De er ikke bevaret i deres oprindelige længde. De to elementer fandtes indfældet direkte i frontpladens bagside, hvor de har været fikseret i udskårne spor, der antageligvis har været afspejlet i bagpladen. Sporene danner en ret vinkel ud fra frontpladens kantfals, og hyldens ene side udgøres således af gavlen. Nær hyldens øverste hjørne findes ydermere en enkeltstående cirkulær udskæring, som utvivlsomt har taget imod tappen på et vippelåg, der kunne lukke hele hylden af.



Figur 65: Kiste (x228-x231). Foto: Werner Karrasch © Vikingskibsmuseet.

En yderligere udskæring synes at indikere, at hylden oprindeligt har været udstyret med en lodret skillevæg. Et sådant element blev dog ikke påtruffet under kistens frilægning, og det er påfaldende at denne udskæring strækker sig længere opad end både hyldevæg og lågets taphul: Hvis en skillevæg med lignende dimensioner monteres i udskæringen, vil lågets, og dermed kistens, lukning umuliggøres. En mulig skillevæg har altså været betydeligt kortere end den konstaterede udskæring, eller også har udskæringen haft et ganske andet formål.

I kisten fandtes desuden nogle løse skillerum (x200, figur 66), der ikke synes at have været fastmonterede i kisten. De er samlet ved krydsvise noter, og har derved dannet ni rum med en højde på 9 cm og en sidelængde på 27 cm. Skillerummenes funktion er ikke kendt, men det er nærliggende at forestille sig, at de har tjent til at sikre flasker af glas eller keramik mod stød og slag.

Andre fund i kisten var yderst sparsomme, og associationen med kisten er usikker. Det drejer sig om flere forskellige fragmenter af trælist, tovværk, læder, knogler og hår.



Figur 66: Skillerum (x200). Foto: Werner Karrasch © Vikingskibsmuseet.

Det arkæologiske materiale til sammenligning og jævnførelse er ganske magert, men generelt synes kisten af passe fint i det nordeuropæiske 17. århundrede. Hoveddimensionerne og deres forhold lægger sig meget tæt op ad målene på de kister, der blev fundet om bord på svenske *Vasa* fra 1628 (Kaijser 1982). Det trapezformede tværsnit kendes i England fra så tidligt som midten af det 16. århundrede (Richards 1997), men bliver tilsyneladende mere populært efter 1700 (Molaug og Scheen 1983). Den indbyggede hylde med vippelåg er ligeledes en tilbagevendende bestanddel af selv de tidligst kendte skibskister, og både udformning og placeringen i kistens venstre side bliver nærmest standardiseret i løbet af det 17. århundrede (Barrot 2011).

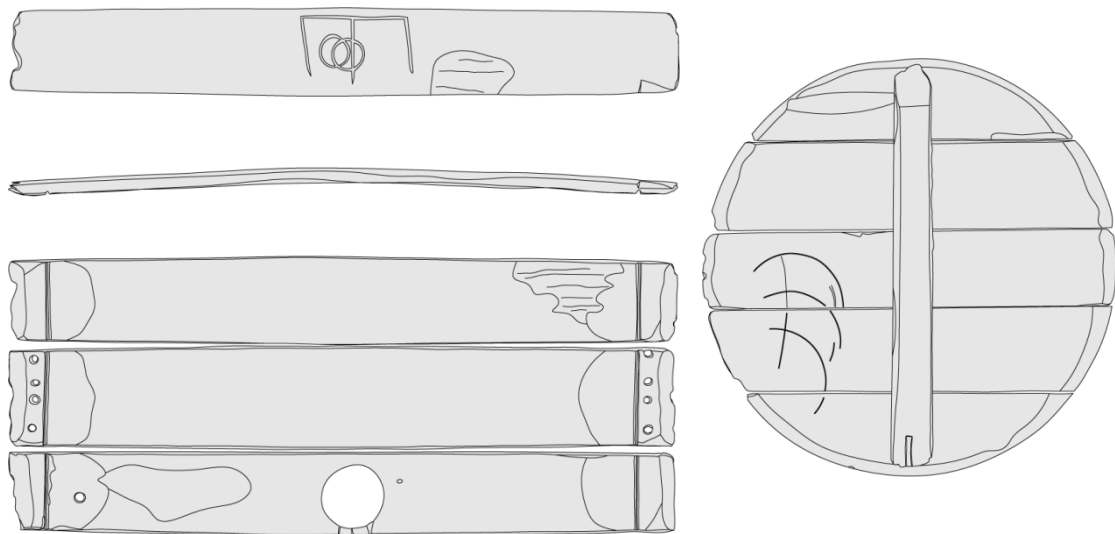
Hverken kistens indhold eller udformning giver noget entydigt svar på dens brug, men det fint udformede låsebeslag kunne tyde på, at kistens ejer ikke har været menig sømand. Det virker ligeledes usandsynligt, at kisten skulle have hørt under skibets inventar. Placeringen midt i vraket afspejler naturligvis ikke nødvendigvis kistens oprindelige anvendelsesområde om bord på skibet, men indikerer alligevel, at den nok har hørt hjemme foran for agterkastellet. Det må således formodes, at kisten heller ikke har tilhørt fartøjets øverste ledelse, men sandsynligvis en befalingsmand eller en håndværker, der har haft sin arbejdsgang på skibets nedre dæk.



Figur 67: Låsebeslag af kobberlegering (x240). Foto: Werner Karrasch © Vikingskibsmuseet.

6.2.6 Tønder

Fordelt over hele vraget fandtes såvel hele som fragmenter af tønder og kar. I den nordvestlige side af vraget fandtes en komplet tønde (Bilag 6). Tønden (x140) måler 88 cm i højden og er 55 cm i diameter ved top og bund. En af tøndestavene har spuns og taphul, begge med isiddende propper, en anden har et cirkulært mærke (figur 68). Tøndens låg (x141) har hul (ca. 3 cm Ø) med konisk træprop (2,7-3,6 cm Ø) og cirkulære mærker af forskellige diametre på oversiden



Figur 68: Elementer fra x140 (tøndestave) og x185 (tøndebund). Bemærk mærker og spuns- og taphuller. Rentegning af 2599-to-35 og 2599-to48. Grafik: Frederik Hyttel © Vikingskibsmuseet.

samt seks små træpropper (8 mm Ø). Tøndens bund (x189) har ligeledes cirkulære mærker (figur 68) og er desuden forsynet med et forstærkningsbånd - et aflangt firkantet stykke træ med alle kanter affaset. De tilhørende tøndebånd (x190) måler 3,3-3,8 cm i bredden og 1,1-1,9



Figur 69: Tøndebånd med surringer og indhak (x190). Foto: Werner Karrasch © Vikingeskibsmuseet.

cm i tykkelsen. Flere har synlige spor efter forbindinger og surringer, og nogle har trekantede indhak som en del af samlingssystemet (figur 69).

I vraketets sydlige del, i tovværksområdet (Bilag 5), fandtes den nedre del af en mindre tønde eller pøs (x38), bestående af seks fragmenterede tøndestave samt seks tøndebåndsfragmenter. Tøndestavene er 13-18 cm lange, 5-6,5 cm brede og 1 cm tykke. Ingen af stavene er bevaret i originallængden. Tøndebåndene er ca. 1,5 cm brede. To af dem er hæftet til to af tøndestavene. Tre af de løse tøndebånd har trekantede indhak på 4x0,4 cm, der har været en del af fastgørelsesmetoden for de individuelle bånd. En sådan fastgørelse er synlig på det stykke af to tøndestave, der har tøndebånd bevaret.

Herudover fandtes, op ad brændeområdet mod syd (afs. 6.2.9), en koncentration – måske et enkelt "bundt" - af tøndestaver. Tøndestavsområdet ligger orienteret tværskibs og er indtegnet som et rektangel (figur 33, Bilag 5). Der er ikke noget der tyder på, at det skulle være en eller flere samlede tønnder.

6.2.7 Knogler og fødevarer

Dyreknogler

Der blev i alt fundet 67 dyreknogler repræsenterende okse, svin og fisk (Gregersen 2013, Bilag 9). Ikke overraskende blev de 53 (x29) fundet i kabyssen, hvor de lå i det store kobberkar og har således sandsynligvis udgjort det måltid, som skulle indtages den 13. oktober 1644. De 53 knogler, der alle er fra okse, er pga. parteringen relativt små.

De resterende 14 knogler blev fundet flere forskellige steder i skibet i forbindelse med sugning af prøvehuller; bl.a. fandtes et lårben (x23) fra ungt svin ved pumpebrønden og otte knogler fra okse, svin og fugl (x126) ved sydlige spantrække. Svineknoglerne stammer fra et meget ungt dyr.

Der forekommer således knogler fra vidt forskellige områder i vraget, hvilket sandsynligvis skyldes, at de er blevet spredt i forbindelse med nedbrydningen og kollapset af vraget samt nedbrydning af de beholdere, de måtte have befundet sig i.

Fødevarer

Fra kobberkar og ørepotte i kabyssen indsamledes sedimentprøver og selv i et meget begrænset prøvemateriale er der repræsenteret fremmedlegemer fra både animalske og vegetabiliske produkter.

De indsamlede sedimentprøver viste indehold af korn, hvor der formentlig har været melorm i, samt en fluepuppe der har været i kød eller fisk. Desuden fragmenter af strå og frø fra tidsel, som meget vel kan være rester af hør fra en hørkasse (Moltsen. 2014, Bilag 10).



Figur 70: Kraniet (x239) med enkelte tænder i overkæben. Foto: Werner Karrasch © Vikingskibsmuseet.

Menneskeknogler

Ved det nordvestlige hjørne af trækisten blev der, under en af elevationskilerne, fundet et kranie(x239) med enkelte tænder bevaret. I samme område som kraniet fandtes en mellemfodsknogle (x246) fra menneske.

Desuden blev der i kisten (x229) fundet endnu en mellemfodsknogle (x214) og en kindtand (x244). Alle knoglerne stammer sandsynligvis fra det samme skelet, hvis knogler er spredt i forbindelse med vragets kollaps. Resten af eller flere dele af skelettet ligger sandsynligvis i de ikke undersøgte aflejringer i nærheden af eller under kraniet. Kraniet er blevet undersøgt på Københavns Universitet, Retsmedicinsk Institut, hvor prof. Niels Lynnerup har vurderet, at kraniet stammer fra en ca. 22-30 årig mand (mundtlig orientering), der tilsyneladende har været sund og rask og med gode tænder. Der forekom ingen traumer/brud på kraniet og ingen tegn på sygdomme. Hvorvidt personen er omkommet under selve slaget eller druknet, da skibet gik ned, kan ikke afgøres.



Figur 71: Tre ballaststen på 10, 22 og 27 kilo fundet i forreste del af skibets bagbord side (fra højre: x224, x225 og x226). Foto: Werner Karrasch © Vikingskibsmuseet.

6.2.8 Ballaststen

Da kisten (afs. 6.2.5) var blevet bjærget, dukkede toppene af flere ballaststen frem. Tre sten på henholdsvis 10, 22 og 27 kilo blev bjærget og hjembragt (x224, x225 og x226).

6.2.9 Brænde

I vragets nordvestlige del fandtes et område med afskåret brænde. Brændeområdet er indtegnet som et polygonalt område på omtrent 6x6 meter (figur 33, Bilag 5) I realiteten følger områdets vestside formodentligt skibssidens krumning. Mod nord synes området afgrænset i

flugt med pumpebrøndens nordkant. Mod øst ophører koncentrationen nærmest ved den udlagte centerlinje. Mod syd synes det afgrænset ved en dæksbjælke.

Midt i området – mellem pumpebrønden og den bjærgede tønne x140 – ligger brændet endnu pænt stablet. I resten af området mere rodet, men den ydre afgrænsning er ikke desto mindre markant. Måske udgør området det rum, som brændet har kunnet flyde rundt i efter forliset. Vedbestemmelse *in situ* var kun mulig for birkebrændets (x238) vedkommende.

6.3 Dendrokronologisk datering og proveniens

I alt blev der fra vraget udtaget 28 træprøver (26 af egetræ og to af nåletræ) med henblik på dendrokronologisk datering og proveniensbestemmelse. Det var fortrinsvis prøver fra spanter, bordplanker eller andet skibstømmer.

13 af prøverne stammer fra dykkerbesigtigelsen i 2009, medens de øvrige stammer fra undersøgelsen i 2012. Prøverne er blevet analyseret af Aoife Daly, Dendro.dk.

Dendroprøverne fra 2009 omfattede prøver fra 3 dækskraveller, 6 planker, 1 spant, 1 bjælke/revle og 2 ikke identificerede stykker, mens dendroprøverne fra undersøgelsen i 2012 omfattede prøver fra 10 planker og 5 spanter.

Fire prøver blev ikke forsøgt dateret pga. for få årringe (x4, x10, x130 og x144) og tre (x1, x9 og x134) kunne, trods henholdsvis 54, 87 og 110 årringe, ikke dateres. Desuden kunne de to prøver af nåletræ (x2 og x3), til trods for hhv. 120 og 102 årringe, ikke dateres.

Af de resterende prøver kunne 19 dateres. x6 og x7 stammer sandsynligvis fra samme træ, hvilket også gør sig gældende for x145 og x187. På seks af prøverne var splintveddet bevaret.

Den endelige datering giver et fældningstidspunktet indsnævret til vinteren 1628-29 og med absolut højeste proveniensværdier fra lokaliteter omkring Lübeck/Hamborg (Daly, A. 2013, Bilag 8).

6.4 Historisk kontekst

6.4.1 Optakt

Sundtolden for trafik gennem dansk farvand, og gennem Øresund i særdeleshed, havde i århundreder været en vital og direkte indtægtskilde for danske regenter. Med den danske kontrol af stort set hele kystlinjen langs Kattegat og Skagerrak, regulerede kanonerne på Kronborg suverænt adgangen til Østersøen.

Mens lande med færre geopolitiske ambitioner havde affundet sig med toldsystemet, så tærede den danske dominans og de stigende afgifter på de svenske naboers tålmodighed. Tolden påvirkede i høj grad svensk udenrigshandel, og det var desuden til stadighed en svensk bekymring, at de danske toldindtægter kunne bruges i krig mod Sverige.

Udviklingen kulminerede med Torstenssonfejden 1643-1645, hvor svenskerne med militære magtmidler søgte at få udviklingen vendt. Hen imod slutningen af året 1643 indtager svenske styrker store dele af Danmark, først med tropper fra den europæiske krigsskueplads mod syd, og sidenhen fra det svenske fastland. Samtidig lykkes det for nederlandske våbenhandler Louis

de Geer at samle en nederlandsk flåde med det formål at støtte de svenske krigsskibe, mens de egentlige orlogslåder på både dansk og svensk side klargøres.

I maj 1644 ankommer denne hjælpeflåde, under kommando af Maarten Thijssen, til farvandet ved den jyske vestkyst, hvor en enkelt dansk eskadre venter. Den 26. maj og 4. juni udkæmper de to flåder søslag i Listerdyb, og selvom danskerne er i undertal, formår de større og tungere bevæbnede danske orlogsskibe at sende de nederlandske skibe på flugt, og den 25. juni ankommer den nederlandske flåde til Vlie på øen Texel.

14. juli 1644 afsejler den restaurerede flåde på otte skibe og en brander efterfulgt af otte andre fartøjer og to yachter. Fra Vlie afsejler andre ni skibe, så den nederlandske flåde nu består af 27 fartøjer og en brænder.

I løbet af juni bliver begge de skandinaviske hovedflåder imidlertid klargjort og udrustet, og 1. juli mødes de på Kolberger Heide mellem Danmark og Tyskland. Trods en tilsyneladende overlegen svensk flåde, lides der forholdsvis få tab, og kampen ender uden nogen entydig sejrherre. De to flåder forbliver i kontakt henover sommeren, men i august ser det med danske øjne ud til, at de værste trusler er drevet over: De svenske hærstyrker er begyndt en tilbagetrækning for at tilslutte sig kampene længere nede i Europa, og flåden er returneret til Stockholm. Følgeligt vender størstedelen af den danske flåde tilbage til København, og efterlader kun en mindre flotille på 17 fartøjer, der skal patruljere i Femern Bælt – blot som en forholdsregel, og tilsyneladende uden deres sædvanlige soldater, som i stedet bliver indsat overfor de svenske hærstyrker, der endnu befinder sig i rigets østlige del.

6.4.2 Slaget i Femern Bælt

Den danske vurdering af situationen er imidlertid langt fra korrekt. Faktisk er en ny nederlandsk hjælpeflåde allerede undervejs, og den svenske flåde i Stockholm forbereder sig ikke blot på den kommende vinter, men også på efterårets sidste store træfning. Om aftenen den 11. oktober dukker en kombineret svensk-nederlandsk flåde således op i det sydlige danske farvand.

På trods af de ringe odds, er den danske øverstbefalende, Pros Mund, fast besluttet på at engagere den overlegne fjende. Tidspunktet er dog så fremskredent, at kampen må udsættes til dagen efter. Allerede fra morgenstunden den 12. oktober viser vejret sig dog fra sin værste side, og resten af dagen tilbringer de to flåder for anker i Femern Bælt, blot få kilometer fra hinanden.

Selvom der tilsyneladende ikke findes nogen dansk beretning fra slaget, så synes hovedtrækkene alligevel at være klare. Omkring klokken 10 om formiddagen den 13. oktober 1644 var uvejret drevet over, og de to flåder lettede begge anker i den lette vind. Kampen begyndte, og de koordinerede og velordnede åbningstræk afløstes snart af isolerede småkampe, hvor den underlegne og underbemandede danske flåde led svære tab til de svensk-nederlandske kanoner og ombordtrængende soldater.



Figur 72: Slaget i Femernbælt, 1644. Samtidigt kobberstik: *Prælium navale inter suecos et Danos Ao. 1644. See Schlacht zwischden den Schwedischen und Dehnischen Schieff Flota.* Det Kgl. Biblioteks billedsamling. Public domain.

Tidligt i kampen led det svenske admiralskib *Smålands Lejon* så meget skade på rig og skrog, at det måtte sig trække ud. Kort herefter angreb og erobrede de svenske skibe *Regina* og *Göteborg* det danske admiralskib *Patentia* hvorved den danske admiral Pros Mund blev dræbt.

Selvom det påstås, at den sømilitære taktik stod i stampe gennem første halvdel af 1600-tallet (Glete 2000: 38), var anvendelsen af brændende fartøjer som enorme brandbomber blevet en fast bestanddel af tidens søslag. Således blev *Lindormen* – flagskib for anden eskadre under Joachim Grabow – ramt af den svenske brander *Meerman* midt på eftermiddagen, og eksploderede kort tid efter.

Sammen med et par andre fartøjer forfulgte nederlandske *Swarte Arent* det større danske *Tre Løver*, som var brudt ud af den sluttede formation – sandsynligvis for at mindske truslen fra de svenske brændere, som allerede havde vist deres værd. Udfaldet tiltrak sig både opmærksomhed og ild fra flere danske fartøjer, men alligevel fik *Swarte Arent* sig kæmpet op på siden af *Tre Løver*. Her kom hun dog hurtigt til kort overfor de større skibes overlegne bevæbning, og blev som det eneste svensk-nederlandske tab ved slaget sendt til bunden af en bredside på klos hold.

En anden svensk brander, *Delfin*, blev anvendt til at sætte ild til det danske orlogsskib *Delmenhorst*, der syntes at være sat på grund af danskerne selv.

Kun to danske skibe, *Pelikanen* og *Lammet*, undslap og ankom til København den 17. oktober 1644.

De mindre danske skibe flygtede. Tre blev dog overmandet og erobret, medens seks gik på grund ud for Lolland, hvor besætningerne reddede sig i land. Svenskerne erobrede herefter tre af de grundsatte skibe. De øvrige tre stod på så grundt vand, at de ikke kunne trækkes fri og blev forsvaret af besætningen og strandvagten på land. De blev senere bjærget af danskerne selv (Glete 2000: 36-8, 114-5, 127-9; Bergersen 1953: 168-192; Forsvarsstaben 1944: 137; Probst 1996: 227-51).

6.4.3 Swarte Arent

Den svensk/nederlandske flåde mistede blot ét af deres store skibe, Swarte Arent, samt to brandere.

Den danske flåde mistede *Delmenhorst* som grundstødte, brændte og eksploderede samt *Lindormen* som eksploderede mens størstedelen af de øvrige fartøjer blev erobret. Eftersom vraget af *Lindormen* er lokaliseret i tysk farvand (Hyttel et al. 2015) og *Delmenhorst* var et orlogsskib på omtrent 1000 ton (Probst 1996: 245), som antages at have væsentlige brandskader og formodes eksploderet på grundt vand (Glete 2010), er det bedste bud på "Kanonvragets" identitet Swarte Arent.



Figur 73: Bemærk den sorte ørn på agterspejlet af det synkende skib til højre i billedet. Udsnit af "Andra slaget vid Femern 1644", Sjöhistoriska museet, Public domain.

Ifølge de oplysninger den hollandske historiker Marten Hell har kunnet indsamle (Bilag 12) var *Swarte Arent*

et stort skib. Med en bevæbning på 24 kanoner; 10 stk. 8 pund, 8 stk. 6 pund, 2 stk. 4 pund, 4 stk. 3 pund, en længde på 32,8 meter (116'), en bredde på 7,3 meter (26'), et deplacement på 400 ton (200 last) og en besætning på 50 sømænd og 25 soldater. Skibet, under kommando af Jacob Sieuwerz Spanimmes, var lejet af Louis de Geer for fire måneder og udstyret til seks måneder mod en hyre på 5.100 Gylden/md.

De arkæologiske observationer af "Kanonvragets" størrelse, tilstand og antal kanoner viser et vrak på 32 - 35 meters længde, på over 7 meters bredde (6.1.9), med minimum 14 kanoner, største kaliber 8 pund (6.2.3) og uden tegn på brand eller eksplosion. Datering af vragtømmeret giver et fældningstidspunkt i vinteren 1628-29 (6.3), og der er således ingen modsætning mellem data fra den arkæologiske undersøgelse og data fra kilde- og arkivstudiet om *Swarte Arent*.

Hells gennemgang af flådens arkiver (Hell, M 2012, Bilag 12), gav ingen resultater på *Swarte Arent*, hvilket klart peger på, at *Swarte Arent* blev bygget som handelsskib.

I arkiverne i henholdsvis Amsterdam og Enkhuzien er der fundet oplysninger om syv fartøjer med navnet *Swarte Arent*, hvoraf fem umiddelbart kan udelukkes – først og fremmest på grund af størrelse eller alder. Tilbage er et fartøj på 180 last (360 ton) med kaptajn Remmert Dircksz fra Edam. Dette fartøj var charteret til salttransport fra Setúbal i Portugal til Amsterdam. Chartringsdatoen er 23. februar 1644 og det er næppe sandsynligt, at skibet har kunnet nå tilbage i tide til at blive chartret af de Geer i april. Skibet er desuden en smule mindre end de angivne mål på *Swarte Arent*.

Den anden mulighed er et skib med kaptajn Cornelis Reijnertsz fra Enkhuizen som sejlede til England i 1638. Der er ikke flere oplysninger om dette skib.

I dokumenter fra arkitvet i Enkhuizen nævnes fire af *Swarte Arents* besætningsmedlemmer: Forsyningsofficer Cornelis Reijnertsz, Styrmand Harmen Wychertsz, bådsmandsmat Barent Claesz Schrick og sømand Jan Pietersz som bemyndigede Lysbet Jacobs (Kaptajn Sieuwertsz's datter) til at rejse til Amsterdam for, på deres vegne, at afhente lønninger fra admiral Thijssen. Bemærk navnesammenfaldet - Cornelis Reijnertsz - mellem kaptajnen på den *Swarte Arent* som sejlede til England i 1638 og forsyningsofficeren på de Geer's *Swarte Arent*.

Kaptajnen på *Swarte Arent*, Jacob Sieuwertsz Spanheim, nævnes igen i 1652 som kaptajn på det nederlandske orlogsskib *Elias*. Året efter bliver han dræbt i kamp mod engelsk flådeenhed.

6.5 Tilstandsvurdering

I perioden 10.-17. maj 2012 gennemførte Nationalmuseets Bevaringsafdeling en tilstandsvurdering af "Kanonvraget" (Bilag 11).

Ved vurderingen er der fokuseret på bevaringstilstanden af dels eksponeret, dels begravet tømmer. Undersøgelserne blev udført med en blanding af non-destruktive og destruktive laboriemetoder.

Metoderne omfattede dels brug af en såkaldt Pilodyn-træ-tester, dels udtagning af prøver med et tilvækstbor. Begge metoder er baseret på træets hårdhedsgrad, hvilket er en god indikator for bevaringsgraden.

Fra løst liggende, eksponeret tømmer blev der, udover at tage prøver til bestemmelse af hårdhedsgraden, taget prøver til analyse af nedbrydningsgraden forårsaget af mikroorganismer (bakterier og svampe) og træborende makroorganismer som pæleorm og pælekrebs. Forekomsten og typen af disse nedbrydende organismer giver en indikation af det omgivende miljø.

Til vurdering af mulighederne for gendeponering af genstande og in situ sikring af vrageområdet blev aflejringsforholdene omkring vraget studeret. Ud over undersøgelser af erosion og sedimenttransport blev der udtaget 10 sedimentkerner som blev analyseret for partikelstørrelse, porøsitet og indhold af organisk materiale.

Der var kun begrænsede tegn på aktive pæleorm i de indsamlede prøver, hvor der blot blev set spor af to levende individer, mens røntgenbilleder viste spor af tidligere angreb på de større stykker tømmer, der åbenlyst havde ligget eksponeret på havbunden i længere tid. I modsætning til pæleormsangrebene fandt pælekrebsangrebene stadig sted. Adskillige levende pælekrebs blev fundet på træprøverne, der blev indsamlet til vurderingen. Interessant nok gjorde det samme sig gældende for tømmeret fra vraget af *Lindormen* i tysk farvand (Hyttel 2015: 84).

Det eksponerede egetræ/tømmer viste også tegn på begrænset mikrobakteriel nedbrydning. Den hovedansvarlige for nedbrydningen viste sig at være en blød, trænedbrydende svamp forekommende i vanddrukkne omgivelser, hvor opløst ilt er til stede i havvand. Disse organismer nedbryder de sekundære cellevægge, ofte efterladende karakteristiske huller i cellevæggen.

Overordnet set tyder de tests, der udførtes på stedet, på at træet generelt er bevaret i en strukturelt god tilstand, med hårdhedsgrader, der nærmer sig frisk eg. Tilsvarende er skader fra mikroorganismer - hovedsageligt svampe og erosionsbakterier - meget begrænsede og synes kun at have påvirket de yderste få millimeter af træfladerne. Skader fra organismer, der kræver et iltet miljø (som pæleorm og pælekrebs), virker mest omfattende.

De foreløbige observationer af tømmeret i forbindelse med vurderingen af dets tilstand indikerer, at det på undersøgelsestidspunktet synlige tømmer, først var blevet eksponeret relativt kort tid forinden

6.6 Rekognoscering og anomalier omkring vraget

I forbindelse med den geofysiske survey, som Periplus gennemførte i april 2012, blev der i området omkring vraget lokaliseret flere anomalier, som kunne have tilknytning til vraget eller forliset.

Både Kulturstyrelsen og Femern A/S ønskede at få besigtiget de anomalier, der lå omkring vraget samt at få rekognosceret området mellem vraget og tunneltracéet.

6.6.1 Anomalier i vragområdet

I området omkring vraget besigtigedes 38 anomalier, der omfattede såvel magnetiske, som side scan sonar anomalier samt mindre forhøjninger i terrænet (Bilag 16).

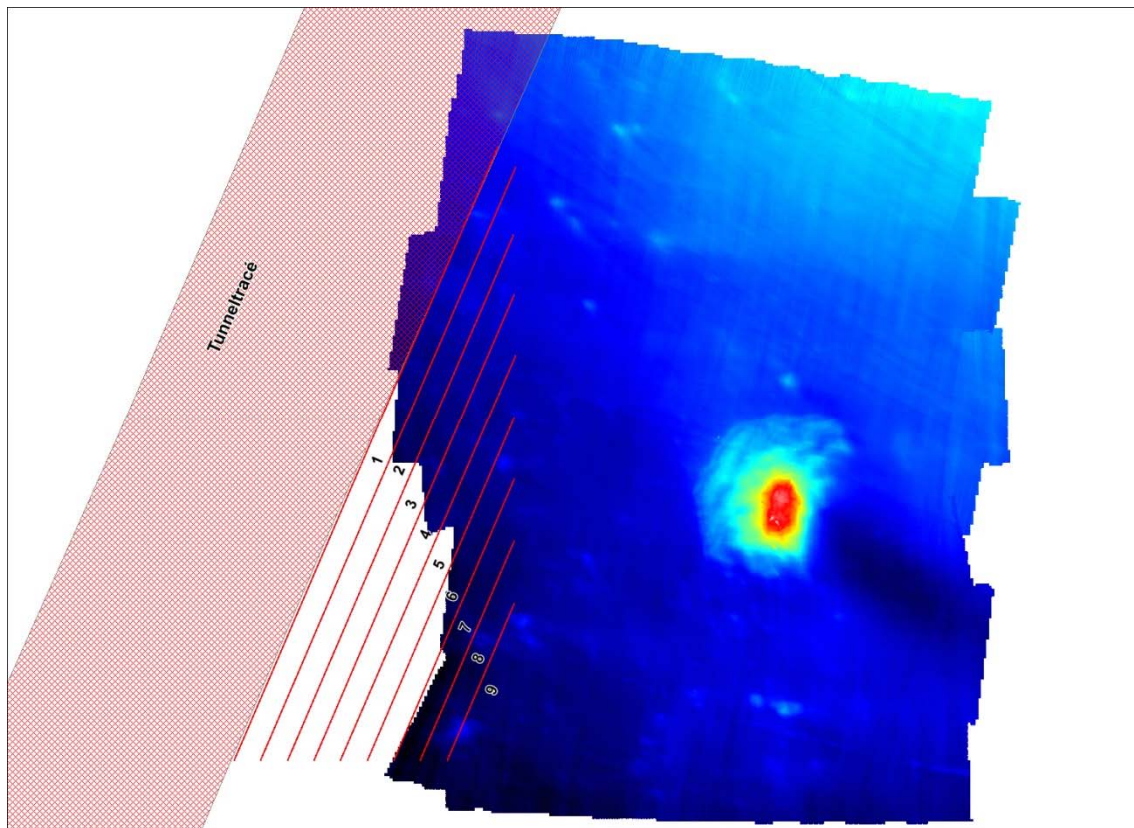
Besigtigelserne blev gennemført ved, at *Vina* manøvreredes på plads lige over den aktuelle anomali. Denne blev derpå besigtiget af dykkeren, der blev sænket til bunden med dykkerkurven lige over anomalien. Ved de magnetiske anomalier, som kunne være genstande skjult i havbunden, blev der med *Vinas* kraftige ejektorsug etableret et sugehul på positionen. Nogle af anomalierne viste sig at være muslingekoncentrationer og nogle at dække over små, lokale forhøjninger i undergrunden, som her bestod af ler dækket af et relativt tyndt sandlag.

6.6.2 Rekognoscering mellem vragområdet og tunneltracéet

Et mindre, trekantet område øst for tunneltracéet var ikke blevet dækket af den geofysiske præcisionsurvey. Dette trekantede område (figur 74) ønskedes gennemset af dykkere. I det aktuelle område blev der på skibets kortplotter defineret 9 parallelle linjer med en indbyrdes afstand på 7 m.

Skibets ankre blev derpå udlagt således, at skibet kunne manøvreres rundt i området langs de planlagte linjer ved at fire ud og hale ind på de 6 ankerwirer. Skibet blev positioneret således, at dykkerkurven, når denne blev nedsænket fra skibets styrbords side, hvorfra al dykning blev foretaget, lå umiddelbart over den planlagte søgeline. Dykkerkurven blev nedsænket 1-2 meter over havbunden, således at dykkeren fra dykkerkurvens platform kunne overskue ca. 5 meter på begge sider af den planlagte linje. Alternativt kunne dykkeren følge kurven og bevæge sig en smule fra side til side, hvorved hver enkelt bane, der dækkede et område på 3,5 m på hver side af den planlagte linje, blev visuelt besigtiget. Dvs. at skibet blev forhalet langs linjerne, hvor dykkeren, fra eller følgende kurven, kunne overskue en bane på ca. 7 m's bredde.

Metoden viste sig utrolig effektiv, og i løbet ca. 4 timer blev en strækning på i alt ca. 1475 meter afsøgt. Den første linje blev besigtiget fra nord til syd, den næste fra syd til nord osv. Der blev ikke fundet noget, der kunne relateres til vraget eller andre genstande, der kunne være beskyttet af Museumsloven og med sedimenttykkelser over undergrund på 15-20 cm, er det begrænset, hvor store genstande, der eventuelt kunne ligge skjult i havbunden.



Figur 74: Område for rekognoscering mellem præcisionssurvey og tunneltracé. MBES: Periplus Archeomare, Grafik: Morten Johansen © Vikingskibsmuseet.

7. Gendeponering og sikring

7.1 Gendeponering

Bjærgede genstande, der ikke blev hjemtaget, blev gendeponeret. Det var primært trægenstande, omfattende dokumenteret skibstømmer, tøndestaver mv., samt to jernkanoner. Gendeponeringen skete enten i, de ved udgravningen etablerede, sugehuller eller i to større gendeponeringshuller øst for vragområdet (Bilag 4), DP1 (649757,49 / 6051198,87) og DP2 (64975686 / 6051194,32).

I DP1 blev de to kanoner, x191 og x192, efter opmåling og dokumentation, genbegravet, mens de mindre trægenstande blev gendeponeret i DP2. Større trægenstande gendeponeredes i sugehullerne i vragområdet.

Fyldning af de etablerede sugehuller og gendeponeringshuller skete med sand og sten (singels), leveret i big bags, som med skibskranen efterfølgende blev sænket ned til ca. 50-100 cm over vraget, hvor dykkeren styrede sækkene hen til det rette sted, skar et tilpas størrelse hul i sækken, så sandet løb ud i et så tilpas tempo, at dykkeren kunne styre og kontrollere opfyldningen på optimal vis.

7.2 Sikring

For at sikre vraget for fremtiden – dels en sikring mod at lide overlast i forbindelse med anlægsarbejdet, dels en sikring mod kommende pæleormsangreb og anden biologisk nedbrydning, samt for at sikre at genstande, der fortsat lå i vraget, ikke ville blive fjernet af sportsdykkere – søgte Vikingeskibsmuseet, efter aftale med Kulturstyrelsen og Femern A/S, Søfartsstyrelsen om tilladelse til sikring af vraget med en deraf følgende reduktion af mindstedybden til 22,30 meter (Kystdirektoratet sagsnr.: 12/00455-6). Efter sikringen, der skete i perioden 21. juli til 6. august 2012, blev der den 11. august 2012 gennemført geofysisk survey (figur 76, Bilag 15), som viste, at mindstedybden på positionen: E 649773,90/N 6051193,83 var 21,32 meter, hvilket blev accepteret af Kystdirektoratet.

Sikringen skete umiddelbart efter den marinarkæologiske undersøgelse var afsluttet. Den blev foretaget af JD-Contractor A/S efter anvisning fra David John Gregory, Nationalmuseet, og under vejledning af Jørgen Spaanheden Dencker, Vikingeskibsmuseet.

Sikringen var, som udgangspunkt, planlagt til at bestå af 50 cm sand overlejret af 20 cm singels over selve vraget for så at fade ud ca. 80 m fra dette. I realiteten blev der over selve vraget påfyldt lidt mere sand og ca. 30 cm singels.

I alt var det planlagt at udlægge 2.275 m³ sand og 910 m³ singels (1.183 tons).



Figur 75: Marcos og Kronos over vrageområdet. Foto: Jørgen Dencker © Vikingeskibsmuseet.

Sandet blev i første omgang leveret af Rohde Nielsen med sandindvindingsfartøjet *Modi R*, hvor sandet var hentet i indvindingsområde 568-AA Rødbyhavn i Femern Bælt.

Det var planlagt, at *Modi R*, der kunne laste 900 m³ sand, skulle sejle til positionen og fortøjes til *M/S Marcos*, der var udstyret med præcisionspositioneringsudstyr og lå forankret i varpankre ved vraget. *Modi R* blev så placeret lige over vragets centerlinje, hvorpå fartøjets splitbund blev åbnet 10-15 cm. Sandet blev herpå forsigtigt spulet ud, så det dryssede ned på havbunden. Det var estimeret, at sandet, på denne dybde, ville sprede sig 2:1 og således dække et område på ca. 80 meters bredde. Ved 2 laster udlagt i forlængelse af hinanden, samt udlægning af en tredje, skulle sandudlægningen være afsluttet. Hvilket viste sig ikke at holde stik.

For at udføre sikringen så godt og præcist som muligt gennemførte JD-Contractor A/S geofysisk survey med deres surveyfartøj *Silja* både før (in-survey), under og efter sikringsarbejdet. Slutsurvey (out-survey) blev gennemført den 11. august 2012 (figur 76, Bilag 15).

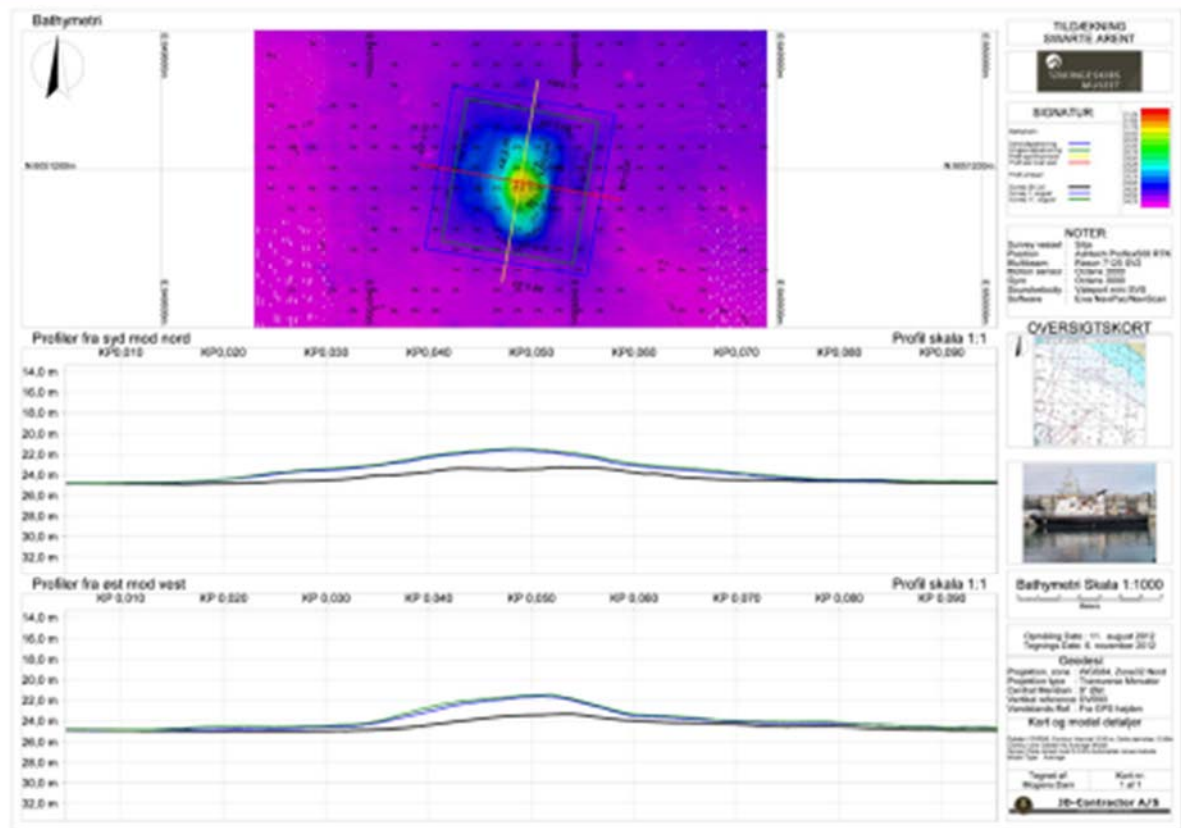
Efter 1., 2. og 3. læs sand (2.841 m³), der blev leveret med *Modi R*, blev der gennemført geofysisk survey for dokumentation af påfyldningen og til vurdering af, om der skulle tilføres mere sand. Det viste sig, at det påfyldte sand stort set ikke kunne registreres. Metoden med at lade sandet drysse de ca. 20 m ned efter åbningen af lastrummet virkede åbenlyst ikke, hvilket der kunne være flere grunde til eller en kombination heraf:

- Det anvendte sand var for finkornet
- Strømmen har været for stærk

Belært af dette blev der gennemført en anden og mere kontrolleret påfyldning med mere grovkornet og tungere sand i alt 1.825 m³ sand. Dette blev leveret af Storebælt Sten og Grus med råstofindvindingsfartøjet *Kronos*. Sandet blev nu grabbet op fra *Kronos* og derpå sænket ned med skovlen fra *Marcos* og dumpet et par meter over havbunden (figur 75).

Da sandet var blevet udlagt på tilfredsstillende vis, blev det sikret med ca. 1.076 m³ singels (1.363,55 ton 32/80 og 35,15 ton 32/6) leveret fra Nymølle Stenindustrier A/S. I Rødbyhavn blev stenene afhentet af *Marcos* og derpå kontrolleret udlagt med skovl.

Sikringens udbredelse var bestemt af den naturlige forhøjning, der var dannet af det sediment, der havde samlet sig over og omkring vraget. Sikringen fik således en størrelse på ca. 65x47 m og en højde på ca. 3,7 m i forhold til den naturlige havbund på ca. 25 m's dybde ved sikringens fod. Sikringens højeste punkt på 21,32 m's dybde var bestemt af et par højtliggende kanoner omtrent midtskibs på vraget.



Figur 76: Slutsurvey. JD-Contractor.

I alt blev der anvendt:

2.841 m³ sand fra Rhode Nielsen A/S leveret med *MODI R*

1.825 m³ sand fra Storebælt Sten og Grus leveret med *Kronos*.

1076 m³ singels fra Nymølle Stenindustrier A/S

8. Konklusion

Undersøgelsen af "Kanonvraget" har dokumenteret vraget af et 32-35 meter langt og mindst syv meter bredt træskib, bevæbnet med mindst 14 kanoner, med en størst erkendt kaliber på 8 pund. De dendrokronologiske undersøgelser viser, at skibet er bygget af tømmer fældet i området omkring Lübeck/Hamborg i vinteren 1628-29. Vraget fremstår, på trods af en tydelig konstruktiv kollaps, velbevaret, og store dele af konstruktionen antages bevaret i havbunden. Der kan af konstruktionen ikke udledes nogen sikker oprindelse af byggemetode, som viser træk både fra engelsk og hollandsk byggetradition, men et fornuftigt skøn er, at vraget stammer fra en pinasse – et hurtiggående fartøj i fregatstørrelse.

Antagelsen om at "Kanonvraget" er identisk med *Swarte Arent*, som i kamp mellem en dansk og en svensk-nederlandsk flåde blev skudt i sænk den 13. oktober 1644, er sandsynliggjort ved såvel konstruktion og bevæbning som ved datering og proveniens.

Vraget er at betragte som en helt unik tidskapsel, der kan vise, hvordan livet var ombord på et nederlandsk skib i midten af det 17. århundrede og udgør således et stort forskningsmæssigt potentiale.

9. Fremtidigt arbejde

Vraget er formelt beskyttet af museumslovens §29 g, stk. 2 men ligger så tæt på anlægstraceet at der, trods den fysiske sikring, er aftalt en 200 meter beskyttelseszone omkring vragområdet. I selve anlægsperioden er denne beskyttelseszone ekstraordinært reduceret til et område på 70x70 meter lige omkring vraget, hvilket i praksis betyder, at der, hverken på bunden eller i vandsøjlen over vraget, må udføres anlægsarbejde eller heraf afledte aktiviteter.

Indtil anlægsarbejdets begyndelse og efter anlægsarbejdets afslutning gælder den ordinære beskyttelseszone.

Foranstaltninger til håndhævelse af beskyttelseszonen aftales med bygherre.

Til trods for ovennævnte foranstaltninger bør vragområdet tilstand dokumenteres både før, under og efter anlægsarbejdet.

Litteraturhenvisninger

- Adams, J. 2003. *Ships, Innovation & Social Change. Aspects of Carvel Shipbuilding in Northern Europe 1450–1850*. Stockholms universitet. Stockholm.
- Anderson, R. C. 1927: *The rigging of ships in the days of the spritsail topmast 1600-1720*. Marine Research Society. Salem, Massachusetts.
- Barott 2011P. Barott, *Seekisten. Vielzweckmöbel der Seeleute* (Bremen 2011).
- Bart, J.M. et.al. 1990: I Mededelingsblad Nederlandse Vereniging van Vrienden de Ceramiek, 138, 1990/2.
- Bender, James. 2014: *Dutch Warships in the Age of Sail 1600 – 1714*. Barnsley: Seaforth Publishing. pp 59 & 179
- Bergstrand, T. & von Arbin, S. 2004: *Vård av fartygslämning. Stora Sofia. Dokumentation, skyddstäckning och kontroll*. Bohusläns museum, Rapport 2003:35
- Blom, O. 1891. *Ældre danske metal og jern stykker: Et forarbejde til artilleriets historie*. Copenhagen.
- Blom, O. 1860. *Veiledning i artilleriets historiske vaabensamling paa Kjöbenhavns töihuus*. Anden udgave. København: Lose og Delbanco.
- Brenk, S. van den. 2012. *Fehmarn Belt. Surveys ship wreck sites*. Periplus Archeomare report 12A004. Amsterdam
- Brown, R. R. 2011. "A jewel of great value": *English iron gunfounding and its rivals, 1550-1650*. I *Ships and guns: The sea ordnance in Venice and Europe between the 15th and the 17th centuries*, red. Carlo Beltrame og Renato Gianni Ridella. Oxford: Oxbow, 98-105.
- Brøker, I. 2010: *Near Shore Survey*, i Femarnbelt Fixed Link, Hydrographic Services for Fehmarnbelt Fixed Link, ATR ENV0100014 – E1 TR 0027 – April 2010
- Cederlöf, O. 1988. "Finbanker" – om svenske exportkanoner och deras engelska föremilder 1550-1700. I *Meddelande XXXXVIII (Armémuseum) 1988*, red. Jan von Konow. Stockholm: Armémuseum, 97-134.
- Daly, A. 2009. Rapport 31, 2009: "Kanonvraget" *Fehmern Bælt*, MAJ 2599. Dendro.dk
- Daly, A. 2013. "Kanonvraget" *Fehmern Bælt*, MAJ 2599. Dendro.dk
- Dencker, J. 2011: *Marinarkæologisk Forundersøgelse af ID 103: "Kanonvraget". Bilag til projektbeskrivelse vedr. marinarkæologisk undersøgelse af "Kanonvraget". MAJ j.nr. 2599, KUAS j.nr. 2008-7.26.02-0009*
- Doursther, H. 1840. *Dictionnaire universel des poids et mesures anciens et modernes, contenant des tables des monnaies de tous les pays*. Bruxelles: M. Hayez.
- Flach, K. 2010. *Het rolpaard. Stichting historisch schip 'De Delft'*. <http://www.dedelft.nl/index2.php?id=78>.
- Försvarsstabens krigshistoriska avdelning. 1944. *Slaget vid Femern*. Sjöhistoriska Samfundet: Uppsala.
- Frantzen, O. L. 1999. *Svenske støbejernskanoner I dansk tjeneste 1660-1814*. I *Athena och Ares*, red. Fred Sandstedt og Thomas Roth. Stockholm: Statens Försvarshistoriska Museer, 147-160.
- Gaimster, D.R.M. 1997: *Rhenish stonewares from shipwrecks*. I *Artefacts from Wrecks: Dated Assemblages from the Late Middle Ages to the Industrial Revolution*, red. M. Redknap. Oxbow Monograph 84. Oxford.

- Gawronski, J., Jayasena, R., Lagerweij, A., Ostkamp, S., Tousain, R., & Veerkamp, J. 2012: *Catalogue of archaeological ceramics from Amsterdam 1175-2011* in *Amsterdam Ceramics. A city's history and an archaeological ceramics catalogue 1175-2011*, red. J. Gawronski. Amsterdam.
- Glete, J. 2000. *Warfare at sea, 1500-1650: Maritime conflicts and the transformation of Europe*. London: Taylor & Francis.
- Glete, J. 2010. *Swedish naval administration 1521-1721: Resource flows and organisational capabilities*. Leiden: Brill.
- Gregersen, K. 2013. *Knogleanalyse af materialet fra Swarte Arent*, MAJ 2599, ZMK 45/2013. Upubliceret rapport, Statens Naturhistoriske Museum. København.
- Gregory, D. 2013. *Preliminary assessment of state of preservation of Femern wreck*. Unpublished report. Nationalmuseet. Copenhagen.
- Heijkenskjöld, C. 1935. *Svensk stycke gjutning och lodstöpning av järn under perioden 1540-1840*. I *Artilleri-Tidskrift* (64) 3: 57-79.
- Hoving, Ab. 2012. *Nicolaes Witsen and shipbuilding in the Dutch golden age*. College Station: Texas A&M University Press.
- Howard, F. 1979. *Sailing ships of war 1400-1860*. Conway Maritime Press. Greenwich
- Hyttel, F. et al. 2015. *Fehmarn Belt Fixed Link. The Excavations on the Wreck of Lindormen*. Marine archaeological report AA2012-279. Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein, Schleswig.
- Kajiser, I. m.fl., 1982, "Ur sjömannens kista och tunna", *Wasastudier* 10, Stockholm
- Kofoed, G.A. 1993: *Forsøg til en Dansk Søe Ord-Bog med Beskrivelse paa hver Or dog deres Benævning I det Frandske og Engelske Sprog*. Helsingør.
- Landström, B. 1980: *Regalskeppet Vasan från början till slutet*. Interpublishing. Stockholm
- Lavery, B. 1987: *The Arming and Fitting of English Ships of War 1600-1815*. London.
- van Maanen, R.: <http://warshipsresearch.blogspot.com/search?q=Swarte>
- Majchczack, B. et al. April 2015: ROV and diving investigation of deep water anomalies from side scan sonar and geomagnetic prospection in German and Danish waters, MAJ. J.nr. 2546 – ALSH j.nr. AA2009-1840
- Molaug, S and Scheen, R. 1983, *Fregatten Lossen, et kulturhistorisk skattekammer*, Norsk Sjøfartsmuseum Skrifter, no. 43 Oslo.
- Moltsen, A. 2014: *Makrofossilanalyser fra Hollandsk skib. Femern Bælt*. MAJ 2599 NOK-rapport nr.06-2014
- Mondfeld, W. zu. 2008. *Historische Schiffsmodelle: Das Handbuch für Modellbauer*. Munich: Bassermann.
- Morineau, M. 1970a. *En Hollande au XVIIe siècle*. I *Pour une histoire de l'alimentation*, red. Jean-Jacques Hémardinquer. Cahier des Annales 28. Paris: Libraire Armand Colin, 106-114.
- Morineau, M. 1970b. *Marines du nord (Angleterre, Hollande, Suède et Russie) – Conclusions*. I *Pour une histoire de l'alimentation*, red. Jean-Jacques Hémardinquer. Cahier des Annales 28. Paris: Libraire Armand Colin, 100-105.
- Museum Boymans-van Beuningen. 1976: *Zout op Tafel: De geschiedenis van het zoutvat*. Rotterdam.
- Probst, N. 1996. *Christian 4.s flåde*. Marinehistorisk Selskab. Gyldendal.

- Richards, M. 1997. *Form, function, ownership: A study of chests from Henry VIII's warship Mary Rose (1545)*. In *Artefacts from wrecks: Dated assemblages from the Late Middle Ages to the Industrial Revolution*, ed. Mark Redknap, 87-98. Oxford: Oxbow.
- Schlüter, M. 1984: *Danske flasker: Fra Renæssancen til vore dage*. København.
- Søfartsstyrelsen 2012. *Efterretninger for Søfarende, uge 17, 2012*. *445. Publikation. [J.nr. 2012-014505]. 27. april 2012 ISSN 1397-999X 128. årgang
- Thomsen, M. H. 2012: *VIR 2546, Marinarkæologisk forundersøgelse af produktionsområde til tunnelelementer samt geofysiske anomalier omkring tunneltracé*
- Thomsen, M. H. 2013: *VIR 2546. Dykkerbesigtigelse af kystnære side scan sonar-, magnetometer- og luftanomalier i dansk farvand*.
- Tauber, F, 2010: *Investigation of side scan-sonar data for geo-archaeological targets in the Fehmarn Belt Fixed Link area*. On behalf of the State Archaeological Department Schleswig- Holstein
- Westrin, T., red. 1907. *Nordisk familjebok: Konversationslexikon och realencyklopedi*. Anden udgave. Bind 7.
- Westrin, T., red. 1908. *Nordisk familjebok: Konversationslexikon och realencyklopedi*. Anden udgave. Bind 9.
- Wolters, S. et. al. 2015: *Multi-Proxy-Analysen zur Rekonstruktion des spät- und postglazialen Entwicklungsgeschichte des Fehmarnbelts*. Siedlungs- und Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet (SKN) 38. Rahden/Westf

Genstandsliste

Femern Bælt "Kanonvraget"

R = Redeponeret (gendeponeret)

K = Kasseret

B = Bevaring/Hjemtaget

X21 Fundsted: V. spanterække

Let dråbeformet jomfru af træ med tre huller 3,2-3,5 cm Ø og omløbende fure, formentlig for jernstrop, ca. 4 cm bred. Toppen af jomfruen har en ret kant. 18,6 x 19,9 x 7,3 cm.

B



X22 Fundsted: S. tovværk

Fajancekande af ler med hvid, dekoreret glasur. 18,5 cm høj og op til 11 cm Ø. Standflade 6 cm Ø.

B

Hanken er komplet, indtil 9,5 cm lang (lodret) og indtil 5,6 cm høj (vinkelret på kanden). Irregulært, dråbeformet korpus med let udfaldende, flad base. Drejet, ingen særlige kendetegn.

Korpus er intakt, dog er halsen brækket, så randen mangler. Glasur mangler på en del af korpus omkring hanken og rundt om halsen, men den forekommer på kandens inder-side. Bunden er uglaseret. Skærven er finkornet mørk brun/grå med få, fine sorte inklusioner. Den hvide glasur har nogle få lysegrå misfarvede områder nær hanken. Hanken har æggeformet tværsnit og er tykkest hvor den slutter til kandens hals (1,8 x 1,5 cm). Herfra indsnæres den mod dens nedre ende, hvor den slutter til kandens skulder (0,8 x 0,5 cm) og afsluttes i en dekorativ krølle (1,3 x 1,5 cm). Der findes et lodret hul 0,8 cm Ø gennem hankens øverste punkt, hvori et nu forsvundet metallåg har været fastgjort.



X23 Fundsted: Pumpeskakt

Én 15 cm lang knogle, formentligt " højre lårben fra meget ungt svin.

[Intet billede]

X24 Fundsted: Kabys

Fire små, rødlige teglsten med mørtel, nogle med skader. Dimensioner for hel sten: 16 x 8 x 3,5 cm. **B**



X25 Fundsted: Kabys

Halvcirkelformet bræt af eg, med let affaset kant på side a. Muligvis del af låg fra tønde eller kar, men de affasede kanter på den ene side tyder på anden eller sekundær funktion. Fundet inden i kobberkar x28. **B**



Side a) Alle kanter let affaset. To naglehuller symmetrisk placeret 3,8 cm fra stykkets lige kant og hhv. 1,4 og 2,3 cm vinkelret på den buede kant. Kun sidstnævnte er med sikkerhed gennemgående. Forkullet område ved side a's ene hjørne.

Side b) Forkullede områder fordelt over hele siden. Fem blinde sømhuller placeret på en ret linje, der ikke er parallel med stykkets rette kant. 38 x 12,7 x 1,3 cm.



X26 Fundsted: Kabys

Trælg bevaret i tre dele, fundet i **B** kobberkar x28. Passer til håndtag x27. Cirkulært indtryk/inskription på undersiden.

Tilsammen udgør de tre dele et låg med en diameter på 49 cm og en tykkelse på 0,9-1,3 cm. På begge siders kant findes en 0,8-1 cm bred affasning. Spor af håndtagets placering og af to bånd, der har holdt lågdelenene sammen, ses tydeligt parallelt med hinanden med håndtaget centreret i midten. Otte huller angiver placeringen af hvert bånd (16 i alt): én række af sømhuller er 31,5 cm lang, den anden 32 cm. Sømhullerne sidder med gennemsnitligt 5-6 cm mellemrum. Hvert sømhul er 1-1,8 cm Ø. Håndtaget var fastgjort i hver ende 8 cm fra lågets kant.

Der er ingen mærker ud over et cirkulært mærke, 6,2 cm Ø, på lågets underside bestående af en 2-5 mm bred indridset fure. Det meste af mærket findes på midterstykket, resten på det ene sidestykke. Stykket er nu i tre dele, men har oprindeligt været i to stykker, hvoraf det ene nu er flækket gennem det sidste sømhul i hvert bånd.



X27 Fundsted: Kabys

Håndtag af træ, passer til låg x26. **B** Håndtaget er 32 cm langt og indtil 3,2 cm højt. Det har en kurvet underside og rette topfladerne: To skrå flader (hankens ender) og topfladen,

[Se ovenfor]

der er 17,5 cm lang. En 0,8 cm bred affasning ses på alle topflader. På en af de skrå endeflader ses to sømhuller med 2 cm mellemrum, og på den modsatte endeflade et enkelt sømhul. 32 x 3,2 x 3,5 cm.

X28 Fundsted: Kabys

Rand af kobberkar med to ører, bevaret i tre dele: To store randfragmenter og et mindre bugfragment. **B**

Det større af de to randfragmenter er bevaret med et øre, og over knapt halvdelen af karrets diameter. Den øvre del af karret er bevaret ned til max. 25 cm under randen. Det mindre randfragment er bevaret ned til max. 12 cm under randen, og ligeledes med et øre. En del af randen er bukket sammen over 13 cm.

Randfragmenterne er sammenhørende og udgør tilsammen den komplette rand, hvilken da har en diameter på 48 cm. De to ører sidder modsat hinanden og er parallelle med randen idet de rager ca. 8 cm op over denne. De er udformet af separate kobberstykker og er nittet fast på ydersiden af karrets rand med nitter med hoveddiameter 1,5 - 1,9 cm. Hvert øre er ca. 8 cm Ø og 2 cm tykt. Randen er rundet, sammenrullet og 2 cm Ø. Umiddelbart under randen, på karrets yderside, findes et 3,5-4,2 cm bredt bånd, som er nittet fast med lignende nitter placeret med 16-20 cm mellemrum. Under dette bånd, ligeledes på ydersiden, findes et andet bånd, 2



cm højt og fastgjort med nitter med en hoveddiameter på 1 cm, placeret med 4-5,5 cm mellemrum.

Karvæggen er 2- 3 mm tyk. Et lille irregulært fragment af karrets bug er også bevaret, ca. 10 x 15 cm. Lettere bulet, uden særlige kendetegn. Alle karfragmenterne er lettere korroderede med en tynd hvidligt grå til mørkegrå korrosion over det meste af overfladen. Nogle steder ses kobberet tydeligt.



X29 Fundsted: Kabys

53 knogler og knoglefragmenter fra **B** tamokse.



X30 Fundsted: Ø. spanterække

Kanonkugle af jern. 8,9 cm Ø. **B**



X31 Fundsted: Kabys

Ørepotte med modstillede lodrette
Ører, fundet i kobberkar x28. Oxide-
ret (rødbændt) lertøj. 18,5 cm høj
(19,3 cm med øre), med en mun-
dingsdiameter på 16,5 cm. Drejeril-
ler på overdel af bugen. Klar til lys
grøn blyglasur indeni karret og ud-
vendigt ned til midt på bugen. **B**



X32 Fundsted: Kabys

Prøve af indhold fra ørepotte x31. **B**

[Intet billede]

X33 Fundsted: Kabys

Rusten jernblok, der muligvis har en
fold på den ene side. Det kunne ty-
de på at blokken oprindeligt har væ-
ret en rulle af jern. 25 x 8 x 4 cm. **K**



X34 Fundsted: Kabys

Teglsten med mørtel. 16 x 8 x 3,5
cm. **B**



X35 Fundsted: Kabys

Prøve af indhold fra kobberkar x28. **B**

[Intet billede]

X36 Fundsted: Anomali H1

Sedimentprøve.

[Intet billede]

X37 Fundsted: Anomali SID12

Planke, kraftigt eroderet og angrebet af pæleorm og Limnoria. Kun én original overflade (den ene bredside) er delvist bevaret. Sandsynligvis eg. Samlinger ses ikke. Eventuelt barkholt. 340 x 24 x 10 cm.

[Intet billede]

X38 Fundsted: S. tovværk

Tøndedele, seks fragmenterede **B** tøndestave samt seks tøndebåndsfragmenter.

Tøndestavene er 13-18 cm lange, 5-6,5 cm brede og 1 cm tykke, og udgør den nedre del af en mindre tønne eller pøs. Ingen af stavene er bevaret i originallængden.

Tøndebåndene er ca. 1,5 cm brede. To af dem er hæftet til to af tøndestavene. Tre af de løse tøndebånd har trekantede indhak på 4 x 0,4 cm, der har været en del af fastgørelsesmetoden for de individuelle bånd. En sådan fastgørelse er synlig på det stykke af to tøndestave, der har tøndebånd bevaret.



X39 Fundsted: Anomali H9

Eroderet plankefragment. Ingen originaloverflader bevarede. Sandsynligvis eg. Tre sømhuller langs den ene langside, med henholdsvis 31 og 35 cm centerafstand. 1 x 1 cm søm med 2 x 2 cm hoved. 90 x 27 x 3 cm. **R**



X40 Fundsted: Anomali H9

Eroderet plankefragment, sandsynligvis af eg. Ingen originaloverflader og ingen synlige samlinger. 70 x 17 x 2 cm. **R**



X41 Fundsted: Anomali SID24

Knæ eller andet indtømmer. Den ene ende er eroderet, den anden med ret afslutning. En del af den bevarede anlægsflade er affaset og er 40 cm lang. Fem gennemgående træneglehuller (3-7 cm Ø) som alle er mere eller mindre eroderede. Sandsynligvis eg. 145 x 19 x 16 cm. **R**



X42 Fundsted: S. tovværk

Træliste med ovalt tværsnit, afbrudt/eroderet i begge ender. Påhæftet jernkorrosion. 20 x 2,5 cm. **R**



X43 Fundsted: S. tovværk

Trækloids, eventuelt fragment af større tømmer. Blinde sømhuller (0,5 x 0,5 cm). Sandsynligvis eg. 10 x 5 x 5,5 cm. **K**



X44 Fundsted: Ved s. tovværk

Kolbe fra tovisker/ansætter. 25,5 cm lang og 7-7,1 cm Ø. Hul 3,8-4,0 cm Ø i den flade top, fyldt med tovværksfibre. Regnet fra den flade top, har stykket en 3 cm bred afrundet læbe og dernæst en 3 cm bred fure. I midten af denne fure, direkte overfor hinanden, ses to kvadratiske huller, 0,4 x 0,4 cm. Hullerne fortsætter gennem stykket til det centrale hul med tovværket. Bag denne fure, løber rundt om stykket en 1-2 mm bred indridset linje. **B**



X45 Fundsted: Ved s. tovværk

Dobbeltskåren oval hjulblok. 19,7 x 12,5 x 11 cm. Rigtig god bevarings-tilstand – det ene hjul kan bevæge sig. Fundet nær X44. **B**

Fure langs blokkens bund, 2,8 cm bred, med en flad læbe på begge kanter, 4 mm bred. På blokkens top er der to furer, én på hver skulder. Begge er 2,8 cm brede. Skivgatterne er 13 cm lange og 3 cm brede. Skiverne har en bred fure for tovet og er 8,9 til 10 cm Ø. Den gennemgående træaksel er 2,8 - 3 cm Ø.



X46 Fundsted: Ved s. tovværk

Et splejset øje eller tamp af tovværk, **B** fundet ved blok x45. Øjet er beskadiget og der ses ødelagte kordeler. Splejsningen er 3 cm tyk og selve tovværket er 2 cm tykt. Kordelerne er 1 cm Ø.



X47 Fundsted: Ø. spanterække

Svagt aflang jomfru, 14,9 x 17,1 x 4,0 cm. **B** Toppen af jomfruen har en flad/ret kant, 4,3 cm lang. Den omløbende fure er 2-2,2 cm bred, og hullerne er i gennemsnit 2,6 cm Ø.



X48 Fundsted: Ø. spanterække

Aflang jomfru, 14,5 x 17,1 x 3,9 cm. **B** Toppen af jomfruen har en flad/ret kant, 2,5 cm lang. Den omløbende fure er 1,7 - 1,9 cm bred, og hullerne er i gennemsnit 2,5 cm Ø.



X49 Fundsted: Ø. spanterække

Rektangulært træstykke, 57,5 x 22 x 6 cm. **B** Muligvis del af luge eller låg, eventuelt kanonport. Tre sider af oversiden (to kortsider og en langside) har en fals langs kanten, 3-3,5 cm bred og 0,5 cm dyb. Tegn på rust/korrosion og spor fra en mængde jernkramper el. lign.



X50 Fundsted: Sugehul 1

Fragmenter af blyplade. Små irregulært formede blystumper. Ingen originale kanter. 4 x 0,2 cm.



X51 Fundsted: Sugehul 1

Stilkile med håndtag. Kilelængde 31,5 cm, bredden forsmalles og afrundes nær enden. **B**

Alle kanter med 1-2 cm affasning. Et antal tværgående trykmærker findes på begge hovedflader mellem 6 og 12 cm fra spidsen, vinklet ca. 20 grader mod uret i forhold til kilens tværakse. 2 cm fra spidsen findes på den ene hovedflade indskåret et halvmåne- eller hjerteformet mærke med åbning mod spidsen.

Drejet håndtag, længde 13,3 cm, fastgjort midt i kilens bagende. Største diameter 3,7 cm. Håndtaget er fastholdt med lille låsesplit i træ, 0,7 cm Ø.



X52 Fundsted: Sugehul 1

Cirkulær let konisk prop af kork, 10,5-11,3 cm Ø og 2 cm tyk. **B** På tværs af den mindre flade findes et enkelt muligt savspor i en knækket linje fra kant til kant. Omkring propens yderside findes mulige tekstilrester.



X53 Fundsted: Sugehul 1

Liste med fem nær-kvadratiske indhak fordelt ligeligt over den ene smalle side. Før, mellem og efter indhakkene findes seks naglehuller 1,5 mm \varnothing fra den smalle side modsat indhakkene. Hjørnerne modsat indhak er affaset efter de sidste naglehuller, ned til en højde af 1,3 cm ved enderne. 53,5 x 2,3 x 4 cm.



X54 Fundsted: Sugehul 1

Midterste sektion af tøndelåg i savskåret nåletræ, 101 x 33 x 2,5 cm. Længdeprofilen er let konvex. I den korte langside findes tre huller 5-7 mm \varnothing ved 8, 46 og 85 cm fra hjørnet. I den modsatte side findes to huller ved 12 og 51 cm fra hjørnet.



X55 Fundsted: Sugehul 1

Håndspage, afbrækket i begge ender, men næppe meget kortere end originallængde. Fra rundt tværsnit 4,7 cm \varnothing ved enden, til 7,4 cm \varnothing ved 68 cm. Herefter gradvis overgang til overvejende rektangulært tværsnit på 7 x 5,3 cm. Afflades mod enden. Nyere skade 29 cm fra cirkulær ende. 119 x 7,4 cm.



X56 Fundsted: Sugehul 1

Havariprop af tilhugget stolpe, 23,5 cm lang. Konisk fra 8,5 til 5,5 cm \varnothing med afrundede kanter.



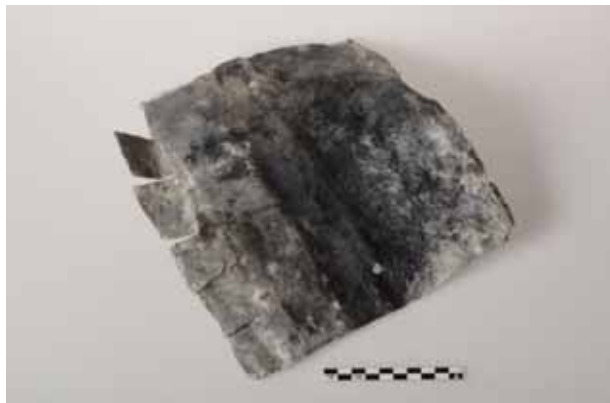
X57 Fundsted: Sugehul 1

Håndtag af træ, eventuelt til tøndelåg. 42 x 3 x 4 cm. Ret nedbrudt. På midten formindskes tykkelsen til 1,8 cm. 4 cm fra de afskårne hjørner findes i begge ender naglehuller, 3 mm \emptyset .



X58 Fundsted: Sugehul 1

Platlod. Firkantet blyplade med seks flige klippet langs hele den længste side, hvoraf den sidste er bøjet om bag på pladen. 27 x 24 x 0,1 cm. 8 og 13 cm fra den klippede side løber to parallelle bukkemærker. I sidstnævnte findes to huller, 9 mm \emptyset , ca. 3 cm fra kanterne. Profilen som dannes tværs gennem disse linjer indikerer tydeligt aftryk af en kants bundfrise.



X59 Fundsted: Sugehul 1

Fragmenter af mørkebrunt uldtekstil, ca. 10 stk., meget skrøbelige. Største fragment er 21 x 9 cm.



X60 Fundsted: Sugehul 1

Lille knap af træ, 1,1 cm \emptyset og 5 mm tyk. Det centrale hul er 2 mm \emptyset . Knappens tværsnit er konvekst, med flad bagside og hvælvet forside.



X61 Fundsted: Sugehul 1

Fragment af drejet træskål eller -låg, eventuelt låg til krudthorn. Hele højden (7 cm), samt en mindre del af bunden/toppen, er bevaret i ca. 20% af stykkets omkreds. Væggen fortykkes fra 5 mm ved kanten til 10 mm lige over bunden, der er 20 mm ved bruddets kant. Ydersiden er glat og veldrejet, med to dekorative 1 mm linjer med 3 mm mellemrum ca. midt på stykket.



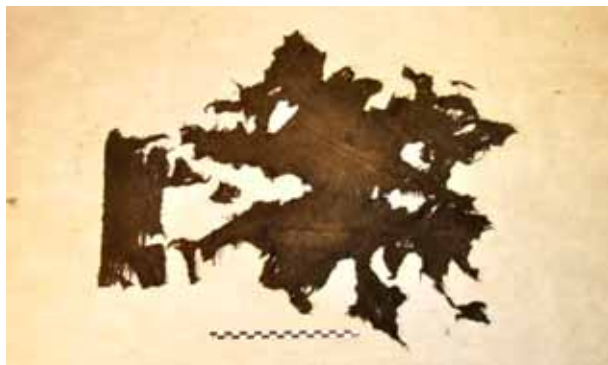
X62 Fundsted: Sugehul 1

Knap af læder eller træ, knækket. 2,7 cm Ø og 3 mm tyk. Der kan anes et centralt kvadratisk hul på 1,2 x 1,2 mm.



X63 Fundsted: Sugehul 1

Tre fragmenter af tekstil i simpel lærredsvævning, med enkelte bevarede kanter. Mørkebrunt. 3 x 3 cm, 23 x 13 cm og 43 x 48 cm.



X64 Fundsted: Sugehul 1

Fire fragmenter af tovværk, op til 10 cm lange. Tre små, 1 cm Ø med 6-7 mm Ø kordeler. Et større, meget fragmenteret, 2 cm Ø med 8-10 mm Ø kordeler.



X65 Fundsted: Sugehul 1

Platlod. Et større stykke og et lille **B**
fragment. To modstående huller for
snor/strop. Den ene kant har spor
efter mindst seks nu afbrækkede fli-
ge af samme type som på x58. 22 x
16 x 0,1 cm.



X66 Fundsted: Sugehul 1

To fragmenter af tøndestave. Begge **"**
er afbrækket i den ene ende. I tvær-
snit er den indersiden side flad og
ydresiden konveks. 7,3 x 2,6 x 0,9
cm og 5,7 x 2,6 x 0,9 cm.



X67 Fundsted: Sugehul 1

Lille træstykke. 9,4 x 4,3 cm. Alle **K**
overflader ødelagt af pæleorm. Pæ-
leormsspor ca. 1,5 mm brede.



X68 Fundsted: Sugehul 1

Tynd planke med flere uregelmæs- **"**
sigt placerede sømhuller, især i den
ene ende. Stort set intakt med en
ældre skade i det ene hjørne og en
recent skade på den ene langside.
Sømhullerne er kvadratiske, 5 x 5 –
8 x 8 mm. Sømhovederne er cirku-
lære 13 mm Ø.



X69 Fundsted: Sugehul 1

Planke, formentlig af gran eller fyr, fra skot el. lign. i to fragmenter. Flækket på langs, delvist gennem sømhuller. Dobbelt skråkant på den ene langside, og enkelt på den anden. Den ene kortside ret, den anden med en stor retvinklet udskæring. To sømhuller langs den ene kortside har aftryk af sømhoved, de øvrige hverken på den ene eller anden side af stykket. Et tværgående sømhul i den ene kant. Sømhullerne er kvadratiske 6-7 mm og hovedaftrykkene 13 mm Ø. 73 x 31 x 2,5 cm.



X70 Fundsted: Sugehul 1

Falset planke, formentligt af gran eller fyr, fra inventar. Høvlet på den ene flade og groft bearbejdet på den anden. Begge langsider har en retvinklet fals, formentligt for samling med lignende stykker til et skot, panel el. lign. Fire sømhuller med hovedaftryk på den høvlende side, af kvadratisk tværsnit ca. 5 x 5 mm. Sømhoveder 10-13 mm Ø og ret dybt undersænkede. 75 x 36 x 3 cm.



X71 Fundsted: Sugehul 2

Dyreknogle, muligvis svin. 8,8 x 2,5 cm. **K**

[Intet billede]

X72 Fundsted: Sugehul 2

Slagge, op til 7 x 5 cm. **K**

[Intet billede]

X73 Fundsted: Sugehul 2

To stykker slagge, op til 6 x 4,5 cm. **K**

[Intet billede]

X74 Fundsted: Sugehul 2

Tre agern, alle fragmenterede. **K**

[Intet billede]

X75 Fundsted: Sugehul 2

Fem træfragmenter, muligvis fra **K**
trænegler. 3,5–5,3 x 2 cm Ø.

[Intet billede]

X76 Fundsted: Sugehul 2

Træstykke med tre indhak, to af **R**
dem skråt affasede. 103 x 14 x 5 cm.



X77 Fundsted: Sugehul 2

Firkantet træstykke, stump kile med **R**
mange naglehuller. 171 x 4,5 x 4,5
cm.



X78 Fundsted: Sugehul 3

Trækile med kraftige trykmærker og **B**
tre gennemgående sømhuller. 17,5
x 7,3 x 5,5 cm.



X79 Fundsted: Sugehul 3

Drejet træskål, fragmenteret. 31 cm **B**
Ø og 9 cm høj.



X80 Fundsted: Sugehul 3

Drejet træskål, fragmenteret. 33 cm **B**
Ø og 9 cm høj.



X81 Fundsted: Sugehul 3

Drejet træskål, intakt, dog lettere **B**
deformeret af tryk. 12 cm Ø og 5,5
cm høj.



X82 Fundsted: Sugehul 3

Fragmenter af drejede træskåle. **B**
[Nummeret er udgået og afløses af
x179-x183]

[Intet billede]

X83 Fundsted: Sugehul 3

Bræt med den ene kant skråt afslut- **R**
tet, enkelte skader og naglehuller.
64 x 18 x 3,5 cm.



X84 Fundsted: Sugehul 3

Drejet træskål, næsten intakt. 12,5 **B**
cm Ø og 6,3 cm høj.



X85 Fundsted: Sugehul 3

Enkeltskivet blok. 17,2 x 14 x 7,1 cm **B**
med 2,8 cm Ø aksel.



X86 Fundsted: Sugehul 3

To samhørende fragmenter af jern- **K**
konkretion, formentlig et rør.

[Intet billede]

X87 Fundsted: Sugehul 3

Tråd snoet af to garn. **B**



X88 Sugehul 3 Sugehul 3

Knage med to sømhuller. **B**



X89 Sugehul 3 Sugehul 3

Fragment af ukendt genstand, **B**
sammensat af et muligvis hult
træskaft eller rør, stukket gennem
et større træstykke, der fremstår
med spidsovalt tværsnit.



X90 Fundsted: Sugehul 3

Diverse træprøver med spor fra for-
skellige borende organismer. **K**

[Intet billede]

X91 Fundsted: Sugehul 3

Fragment af tyndt bræt. En original, **K**
skråt affaset langs side og mulig origi-
nal ende. 6 - 8 mm tykt.



X92 Fundsted: Sugehul 3

To samhørende fragmenter af bræt **K**
eller liste, uden entydige original-
kanter. Nær den ene ende tiltager
stykket voldsomt i tykkelse, ved en
tværgående afsat kant eller tryk-
mærke. 8-17 mm tykt.

[Se x91]

X93 Fundsted: Sugehul 3

Tre samhørende fragmenter af et *K* bræt. Ingen originalkanter. Tre parallelle, skrå tryk-/slidmærker. 10-13 mm tykt.

[Se x91]

X94 Fundsted: Sugehul 3

Fragment af bræt med en original, *K* skråt affaset langside og ende. 10-11 mm tykt.

[Se x91]

X95 Fundsted: Sugehul 3

Fragment af bræt med en original, *K* skråt affaset langside og en retvinklet ende. 11-13 mm tykt.

[Se x91]

X96 Fundsted: Sugehul 3

Fragment af bræt med én nærmest *K* original langside. På skrå over stykket findes et stort tryk-/slidmærke. 8-12 mm tykt.

[Se x91]

X97 Fundsted: Sugehul 3

Fragment af bræt uden originalkanter. 9-13 mm tykt. *K*



X98 Fundsted: Sugehul 3

To samhørende fragmenter af bræt *K* med en original skråt affaset langside og en retvinklet ende. 9-13 mm tykt.

[Se x91]

X99 Fundsted: Sugehul 3

Fragment af bræt uden originalkanter. 9-12 mm tykt. **K**



X100 Fundsted: Sugehul 3

Eroderet træstykke. Affaset i begge ender, med sømhul i den ene ende. 25,5 x 8,5 x 2,7 cm. **R**



X101 Fundsted: Sugehul 3

Meget ormædt, kraftig planke, muligvis vaterbord, med fals i den ene endes underside og den ene langsides overside. På samme langside to udtag, eventuelt for dæksribber. Fra modsatte langside, hvor stykket i den bedst bevarede ende tiltager i tykkelse, er isat to træagler 3,2 cm Ø. I den bedst bevarede ende, med falsen, findes to i falsen gennemgående spigerhuller 1 x 1 cm, den ene med aftryk af spigerhoved ca. 3,2 cm Ø. 97 x 37 x 16 cm. **R**



X102 Fundsted: Sugehul 3

Planke, formentligt af gran eller fyr, fra skot el. lign., med firkantet indhak på den ene langside. Samme langside har skåret lister på kanten. Den ene del af denne kant er brækket af efter indhakkets. Langs modsatte langside løber 23 huller med nogenlunde ens indbyrdes afstand til hinanden (7-10 cm) og til den ydre kant (4-7 cm). 175 x 34 x 3,5 cm. **R**



X103 Fundsted: NØ. spanterække

To stentøjsskår, et bugskår samt et halsskår, af Frechen bartmannskande. **B**

Skærven fremstår inderst hvidgrå, og yderst mørkere grå. Spættet mørkebrun saltglasur med spor af koboltblå bemaling på reliefdekoration: Ansigtet, måske skægget, samt anden dekoration, måske et "hausmark", på de to modstående sider.



X104 Fundsted: NØ. spanterække

Saltkar af tin. Såkaldt "diaboloformet" saltkar med en bred, cirkulær base og et cirkulært topstykke, hvorimellem sidder en sekskantet facetteret stilk. Hele stykket hviler på tre kuglefødder ca. 14 mm Ø. Selve karret har en indvendig diameter på ca. 58 mm og er ca. 22 mm dybt. **B**

Stykket er deformeret og måler i dag 12,2 cm hvor det er højest og 11,7 cm på den bredeste led af basen. Topstykket er 8,9 cm i tværmål, hvilket må være nær den oprindelige diameter. Topstykket er hult. Der ses ikke mestermærker el. lign., men disse kan være skjult på bagsiden af den deformede base.



X105 Fundsted: Sugehul 3

Teglsten med spor af kalkmørtel på **B**
den ene side. 16,3 x 8 x 4 cm.

[Intet billede]

X106 Fundsted: NØ. spanterække

To 7 - 10 cm lange tovværks- **B**
fragmenter Ø 4 cm beklædt med
tjæret mærling. Mærlingen er ca.
0,6 cm Ø.



X107 Fundsted: SØ. spanterække

To knogler fra svin, mindst én fra **B**
meget ungt individ.

[Intet billede]

X108 Fundsted: SØ. spanterække

To fragmenter af tøndebånd, hen- **K**
holdsvis 1,7 og 2,6 cm brede.

[Intet billede]

X109 Fundsted: SØ. spanterække

Kile af kvadratisk tværsnit, forment- **B**
ligt til trænage (såkaldt døtel).
3,6 x 0,9 x 0,8 cm.



X110 Fundsted: SØ. spanterække

Skal af hasselnød. Fragment, tilsyne- **K**
ladende museædt.

[Intet billede]

X111 Fundsted: SØ. spanterække

Slagge. **K**

[Intet billede]

X112 Fundsted: NØ. spanterække

Slagger, otte stykker. **K**

[Intet billede]

X113 Fundsted: NØ. spanterække

To fragmenter af tøndebånd, henholdsvis 1,4 og 1,8 cm brede. **K**

[Intet billede]

X114 Fundsted: NØ. spanterække

Skaller af hasselnød, fire fragmenter. **K**

[Intet billede]

X115 Fundsted: NØ. spanterække

Tovværksfragment, Z-slået med tre kordeler. 5,5 cm langt og 1,7 cm Ø. **B**

[Intet billede]

X116 Fundsted: NØ. spanterække

Rektangulær sten med delvis slebne/polerede overflader. Eventuelt fragment af bryne (slibesten). **B**



X117 Fundsted: NØ. spanterække

Tovværksknude. **B**

[Intet billede]

X118 Fundsted: NØ. spanterække

Fragment af tøndebånd, 2,5 cm *K*
bredt.

[Intet billede]

X119 Fundsted: Sugehul 2

Skaller af hasselnød, to fragmenter. *K*

[Intet billede]

X120 Fundsted: Sugehul 2

Slagger, tre stykker. *K*

[Intet billede]

X121 Fundsted: S. spanterække

Slagger, 38 stykker. *K*

[Intet billede]

X122 Fundsted: S. spanterække

Skal af hasselnød, fragment. *K*

[Intet billede]

X123 Fundsted: S. spanterække

Knogle af pattedyr. *K*

[Intet billede]

X124 Fundsted: S. spanterække

Kile af kvadratisk tværsnit, muligvis *B*
enten til trænagle (såkaldt døtel) el-
ler en såkaldt spijkerpen. 4,7 x 1,5 x
1,3 cm.



X125 Fundsted: S. spanterække

Slagger, 27 stykker. *K*

[Intet billede]

X126 Fundsted: S. spanterække

Knogler af pattedyr, otte styk, omfattende både svin og okse, samt ubestemte rørknoglefragmenter. **B**

[Intet billede]

X127 Fundsted: S. spanterække

Skal af hasselnød, fragment. **K**

[Intet billede]

X128 Fundsted: S. spanterække

Tøndebånd, fragment. 1,7 cm bredt. **K**

[Intet billede]

X129 Fundsted: S. spanterække

Frugtsten, eventuelt fra blomme. **K**

[Intet billede]

X130 Fundsted: Ø. spanterække

Dendrokronologisk prøve. **R**

[Intet billede]

X131 Fundsted: Ø. spanterække

Dendrokronologisk prøve. **R**

[Intet billede]

X132 Fundsted: Ø. spanterække

Dendrokronologisk prøve. **R**

[Intet billede]

X133 Fundsted: Agterkastel

Dendrokronologisk prøve. **K**

[Intet billede]

X134 Fundsted: Agterkastel

Dendrokronologisk prøve i tre stykker, ét komplet bord samt to klinkbord. Den ene del, et formodet råholt, er på ydersiden dekoreret med udsåret vulst.

B



X135 Fundsted: Ø. spanterække

Dendrokronologisk prøve.

R

[Intet billede]

X136 Fundsted: S. spanterække

Eroderet jomfru med tre huller. **R**
Toppen af jomfruen har en flad/ret kant. Røstjomfru.



X137 Fundsted: SØ. spanterække

Dendrokronologisk prøve.

R

[Intet billede]

X138 Fundsted: SØ. spanterække

Dendrokronologisk prøve.

R

[Intet billede]

X139 Fundsted: S. spanterække

Dendrokronologisk prøve.

R

[Intet billede]

X140 Fundsted: NV. område

Tøndestave, 15 stk. Alle velbevarede, med længde omkring 88 cm. En stav har spuns og taphul, begge med isiddende propper, og en anden er afmærket med symbol. Samhørende med tøndelåg x141.



B

X141 Fundsted: NV. område

Tøndelåg i fire dele, 55 cm \varnothing . Alle kanter affaset til ca. 5 mm i et 1-3 cm bredt bælte. Samhørende med tønderstave x140.

1) Halvcirkelformet bræt, 48 x 14,4 x 2,1 cm.

2) Trapezformet bræt med let afrundede ender. Cirkulære mærker af forskellige diametre på oversiden. Seks små træpropper 8 mm \varnothing . 54 x 12,4 x 1,9 cm.

3) Trapezformet bræt med let afrundede ender. Hul (ca. 3 cm \varnothing) med konisk træprop (2,7-3,6 cm \varnothing) ca. 7 cm fra kant. 55 x 14 x 2,1 cm.

4) Halvcirkelformet bræt med lille træprop, 8 mm \varnothing . 48 x 15 x 2,0 cm.



X142 Fundsted: S. spanterække

Dendrokronologisk prøve.

R

[Intet billede]

X143 Fundsted: -

[Ubenyttet]

[Intet billede]

X144 Fundsted: S. område

Dendrokronologisk prøve. **R**

[Intet billede]

X145 Fundsted: S. område

Dendrokronologisk prøve. **R**

[Intet billede]

X146 Fundsted: S. område

Dendrokronologisk prøve. **R**

[Intet billede]

X147 Fundsted: S. område

Dendrokronologisk prøve. **R**

[Intet billede]

X148 Fundsted: S. spanterække

Dendrokronologisk prøve. Eroderet **R**
stykke i flere dele. I prøven indgår
endvidere et mindre afstandsstykke
(x196), der sad mellem spanterne.

[Intet billede]

X149 Fundsted: Sugehul 3

Kort planke, 45 x 21 x 5 cm. For- **R**
mentlig af eg, med sammenlagt 16
gennemgående spigerhuller (tvær-
snit 8 x 6-8 x 10 mm). Spigerhove-
derne har været 1,5 x 1,5-2 x 2,3 cm.



X150 Fundsted: Sugehul 3

Bræt, 53,5 x 14,5 x 2,2 cm. Formentlig af gran eller fyr, med tre gennemgående spigerhuller (ca. 4 x 4 mm), formentlig til skot. Spigerhovederne har været ca. 9 x 9 mm. Den ene kortsider er let affaset, og begge langsiderne har en fals. Har formentlig indgået i samme konstruktion som x151.



X151 Fundsted: Sugehul 3

Bræt, 53,5 x 14,5 x 2,2 cm. Formentlig af gran eller fyr, med fire gennemgående spigerhuller (ca. 4 x 4 mm), formentlig til skot. Spigerhovederne har været ca. 9 x 9 mm. Den ene ende er let buet og affaset, mens langsiden har en fals. Har formentlig indgået i samme konstruktion som x150.



X152 Fundsted: Sugehul 3

Dæksribbe, 130 x 8 x 8 cm. Formentlig af eg, velbevaret med 7-10 cm bredt udtag på siden. Overside med spigerhuller for dæksplanke.



X153 Fundsted: Sugehul 3

Liste af eg med fire mindre udtag, heraf et asymmetrisk. 187 x 4 x 4 cm.



X154 Fundsted: Sugehul 3

Knæ, formentlig af eg, med henholdsvis 95 og 75 cm lange ben. Fem trænegler og to jernbolte. 98 x 18 x 18 cm. **R**



X155 Fundsted: Sugehul 3

Dæksribbe, formentlig af eg. Sømmul på oversiden (mod dæksplanker). 180 x 8 x 7 cm. **R**



X156 Fundsted: Sugehul 3

Figursavet planke, formentlig eg. Af-faset langs den ene langside. 65 x 22 x 5 cm. **R**



X157 Fundsted: Sugehul 3

Rafte, 152 cm lang og 3-6 cm Ø. **R** Formentlig af gran, med udtag i den ene ende. Udtaget er 20 cm langt og ca. 2 cm dybt, og har et sømhul.



X158 Fundsted: Sugehul 3

Lægte/liste med to udtag, henholdsvis 6 x 1 cm og 4 x 1 cm. 107 x 5 x 3 cm. **R**



X159 Fundsted: Sugehul 3

Dæksribbe, formentlig af eg. Over- **R**
siden har sømhuller (fra dæksplan-
ker). 175 x 10-11 x 8-9 cm.



X160 Fundsted: Sugehul 3

Liste/lægte, formentlig af eg. Langs **R**
den ene side findes fire ca. 2 cm dy-
be trapezformede hak. 54 x 4 x 3
cm.



X161 Fundsted: Sugehul 3

Lægte/liste, formentlig af gran eller **R**
fyr, med tre gennemgående
sømhuller. 66 x 5 x 2,3 cm.



X162 Fundsted: Sugehul 3

Planke, 71 x 18 x 4 cm. Formentlig af **R**
eg, stedvist eroderet. To
trænaglehuller og to huller fra
jernnagle/-søm. Midt på planken ses
et udtag på 15 x 11 x 2 cm.



X163 Fundsted: Sugehul 3

Planke, 171 x 31 x 3 cm. Formentlig **R**
af fyr eller gran, med 12 gennemgå-
ende sømhuller, fortrinsvis langs
langsiderne. Sømmene har været ca.
1,0 x 0,8 cm og sømhovederne ca.
1,5 x 1,9 cm.



X164 Fundsted: Sugehul 3

Konstruktionstømmer, formentlig eg. V-formet, noget eroderet. Spor efter to trænagler, 3 cm Ø. 105 x 42 x 20 cm. **R**



X165 Fundsted: Sugehul 3

Planke, afbrudt, formentlig af eg. Spor efter tre trænaglehuller, rektangulært hul samt et søm. 59 x 4,5 x 3 cm. **R**



X166 Fundsted: Sugehul 3

Liste/lægte med sømhul. 59 x 4,5 x 3 cm. **R**



X167 Fundsted: Sugehul 3

Planke, afbrudt, med et trænaglehul. 46 x 18 x 3 cm. **R**



X168 Fundsted: Sugehul 3

Tøndestav af eg, afbrudt. 65 x 11 x 1 cm. **R**



X169 Fundsted: Sugehul 3

Konstruktionstømmer, noget eroderet. 40 x 11 x 6 cm. **R**



X170 Fundsted: Sugehul 3

Spantdel, noget eroderet, med spor **R**
efter træagle. 85 x 13 x 13 cm.



X171 Fundsted: Sugehul 3

Spantdel, noget eroderet. 65 x 20 x **R**
15 cm.



X172 Fundsted: Sugehul 3

Spantdel, noget eroderet. 80 x 13 x **R**
10 cm.



X173 Fundsted: Sugehul 3

Endetømmer af spant i eg med skrå- **R**
lask, 55 x 20 x 15 cm. Tre træagler
på lasken, 3 cm Ø.



X174 Fundsted: Sugehul 3

Træstykke med skråt affasede en- **R**
der, formentlig af gran eller fyr. In-
gen spor efter samlinger. Minder
om X175. 24,5 x 10,2 x 2,5 cm.



X175 Fundsted: Sugehul 3

Træstykke med skråt affasede lang- **B**
sider og ender, formentlig af eg. In-
gen spor efter samlinger. Minder
om x174. 35,3 x 6,9 x 2,3 cm.



X176 Fundsted: Sugehul 3

Træstykke med affasede langsider og ender, formentlig af gran eller fyr. Der findes et jernsøm i hver ende. Sandsynligvis lægte til en kiste, luge, dør eller lignende. 70 x 5,4 x 2,4 cm. **R**



X177 Fundsted: Sugehul 3

Træestykke, formentlig af eg, afbrudt i den ene ende. I denne ende findes et bevaret jernsøm el. lign. I den modsatte, intakte ende, findes to bevarede jernsøm. Eventuelt del af håndtag. 26 x 4,5 x 5 cm. **R**



X178 Fundsted: Sugehul 3

Lægte/liste, formentlig af gran eller fyr, med hul efter 17 jernsøm, heraf ni gennemgående. 181,5 x 4,9 x 2 cm. **R**



X179 Fundsted: Sugehul 3

Fem fragmenter af drejet træskål (del af x82). Ét er et randskår af låg/spisebrik. To af de øvrige samhör-ende. **B**



X180 Fundsted: Sugehul 3

Syv fragmenter af drejet træskål (del **B** af X82).



X181 Fundsted: Sugehul 3

Fem fragmenter af drejet træskål **B** (del af X82). Heraf tre med dekorative drejeriller.



X182 Fundsted: Sugehul 3

12 fragmenter af drejet træskål (del **B** af X82). Ét er et meget tykt skår med både indvendige og udvendige dekorative drejeriller. Formentlig fra standfod. Et andet er randskår fra låg/spisebrik. To er samhörrende bundskår.



X183 Fundsted: Sugehul 3

Fem fragmenter af drejet træskål **B** (del af x82). Tykvæggede skår. Heraf tre med dekorative drejeriller og et randskår. Tilhører eventuelt x80.



X184 Fundsted: Sugehul 3

Lægte/liste, formentlig af gran eller fyr. Uden samlinger, muligvis afspaltet fragment fra større planke. 105,5 x 4,5 x 2 cm. **R**



X185 Fundsted: Sugehul 3

Lægte/liste, formentlig af gran eller fyr. Uden samlinger, muligvis afspaltet fragment fra større planke. Mulige rester af værk langs den ene side. 156,5 x 3,6 x 2 cm. **R**



X186 Fundsted: Sugehul 1

Planke, skadet i den ene ende og på en del af den ene langside. Langs med planken findes tre par-stillede hak (også i det skadede parti). Afstanden mellem hakkenes centrum er henholdsvis 23 og 36 cm. Hakkerne er 6-8 cm brede og 1,5-2,5 cm dybe. På den flade side af planken findes 11 gennemgående huller fra jernsøm. 105 x 12 x 2 cm. **R**



X187 Fundsted: S. område

Dendrokronologisk prøve. **R**

[Intet billede]

X188 Fundsted: Ø. spanterække

Klinkspant. 92 x 5 cm. **B**



X189 Fundsted: NV. område

Tøndebund i seks dele, 55 cm \emptyset , tilhørende tønne X140. **B**

To halvmåneformede stykker med ydre kant affaset fra 0,5-5 cm. Ca. 43 x 10,8 x 2,2 cm.

To trapezformede brædder med afrundede og affasede yderkanter, 0,4-2,8 cm. På den ene flade findes adskillige cirkulære indtryk, samt ét enkelt lige. Ca. 53 x 11 x 2,3 cm.

Bræt med afrundede og affasede kanter 1,5-2,7 cm. To cirkulære indtryk, samt ét lige, som passer sammen med aftryk på (2). 54,5 x 10 x 2,2 cm.

Forstærkningsbånd, aflangt firkantet stykke træ med alle kanter affaset. Dets placering ses som farveforskel på øvrige stykker. Det har tilsyneladende blot siddet i spænd. 53 x 5,5 x 1,5 cm.



X190 Fundsted: NV. område

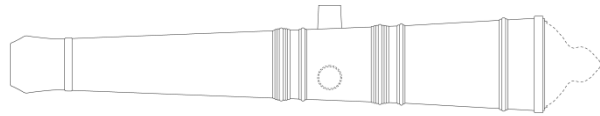
Tøndebånd, otte fragmenter, tilhørende tønne x140. Fragmenterne varierer kun lidt i størrelse, mellem 15-25 cm i længden, 3,3-3,8 cm i bredden og 1,1-1,9 cm i tykkelsen. Flere har synlige spor efter forbindinger og surringer, og nogle har trekantede indhak som en del af samlingsystemet. **B**



X191 Fundsted: S. for sugehul 1

Jernkanon (SID 84) uden tydelige mærker, med koniske tappe og profilerede bånd (smalt halsbånd, et bredt og et smalt bånd både foran og bag tappene, samt et smalt bånd bagerst). 244 cm langt rør og 27 cm bundstykke. Munding ca. 12 cm, og største diameter 44 cm.

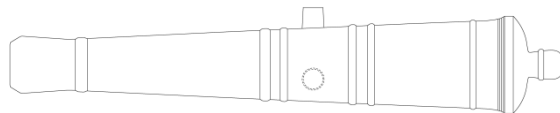
R



X192 Fundsted: S. for sugehul 3

Jernkanon (SID 83) uden tydelige mærker, med koniske tappe og profilerede bånd (smalt halsbånd, et bredt og et smalt bånd både foran og bag tappene, samt et smalt bånd bagerst). 230 cm langt rør og 23 cm bundstykke. Munding ca. 10 cm, og største diameter 44 cm.

R



X193 Fundsted: C. område

Spidsoval vantjomfru. Renden, der røber om kanten, er 4,4 cm bred med halvcirkelformet tværsnit. Tovværk er bevaret i to af hullerne, der er 3,3 cm \emptyset . Små slidspor er synlige ved de øverste to huller. 23 x 24 x 7,5 cm.

B



X194 Fundsted: S. område

Svært tømmer, med en borteroderet ende. Tidligere målepunkt O. Der findes flere fyldte naglehuller i de to største flader, samt en gennemgående bolt med tydelig korrosion på begge sider. I den bevarede, flade ende findes ligeledes en større rustplamage. 150 x 37 x 32 cm. **R**



X195 Fundsted: C. område

Spidsoval vantjomfru. Renden, der løber om kanten, er 3,5 cm bred. Hullerne er 3,3 cm Ø. Der er synlige slidspor ved ét hul. 23,5 x 24 x 7,5 cm. **B**



X196 Fundsted: S. spanterække

Firkantet træklods, med tre af kanten affasede. Den fjerde kant er stærkt beskadiget, men dog bevaret på et lille stykke. Eventuelt afstandsstykke. 8,5 x 13,5 x 2,8 cm. **B**



X197 Fundsted: NV. område

Sedimentprøve fra tømme X140. **B**

[Intet billede]

X198 Fundsted: C. område

Tre sten (kasseret) og fragment af en ribbensknogle, formodentligt fra tamokse. Fundet i kiste x229. **B**

[Intet billede]

X199 Fundsted: C. område

Hår fra ukendt dyr eller menneske. **B**
Fundet i kiste x229.



X200 Fundsted: C. område

Rumdeler til kiste x229 (optaget af **B**
to omgange som X200 og X200b).
Består af fire træelementer, der
sammensat skaber ni rum. Fundet i
kiste x229. 27 x 26 x 9 cm.



X201 Fundsted: NØ. område

Bund af flettet kurv. Fundet under **B**
kanon x233.



X202 Fundsted: NØ. område

Læderfragment. Fundet under ka- **B**
non x233.



X203 Fundsted: NØ. område

Tovværk. Muligvis takling på tov, eller line vundet op i et nøgle. Fundet under kanon x233. **B**



X204 Fundsted: C. område

Fragmenter af tovværk og trælist. **B**
Fundet i kiste x229.

Ét stort tovværksfragment, 13 cm langt og 1,7 cm Ø. Treslået af 9 mm kordeler, snoet af fire 2 mm Ø garn. Derudover en del løse kordeler.



Trælistefragmenter henholdsvis 7,5 og 11 cm lange og ca. 1,7 cm brede. Muligvis tøndebånd.

X205 Fundsted: Sugehul 1

Apteringsplanke med fals på den ene langside og rette ender, samt otte spigerhuller i en uregelmæssig kurve hen over fladen. Stykket er givetvis samhörørende med x102, eller i hvert fald del af samme konstruktion. 38 x 20 x 3 cm. **B**



X206 Fundsted: SØ. område.

Kraftig planke, formodentligt udgørende den ene halvdel af cirkulær kanonport fra øvre dæk. Kraftigt eroderet, især i den ene ende. 59 x 25 x 9 cm. **B**



X207 Fundsted: Sugehul 1

Tøndestav med afbrudt ende. 114 x 12 x 1,5 cm. **B**



X208 Fundsted: C. område

Læderfragment, muligvis fra rem. Fundet i kiste x229. **B**



X209 Fundsted: Ukendt

Træliste med sømhul i hver ende. 27 x 3 x 1 cm. **B**



X210 Fundsted: Ukendt

Trækile med sømhul og rombeformet udsparring. 11,5 x 4,5 x 3 cm. **B**



X211 Fundsted: NØ. område

Træpind, formentlig skaft fra redskab. I den buttede ende findes en tværgående fure. I den anden ende findes et skråt udtag for redskabet, samt en omløbende fure for fastgørelse. I udtaget ses et sømhul. Eventuelt luntestok. Fundet ved kanon x233. 65 cm lang og 3,5 cm Ø. **B**



X212 Fundsted: NØ. Område

Træpind, formentlig skaft fra redskab. I den ene ende tilspidset og med et gennemgående sømhul. Her ses også rustspor, der formentlig tegner omridset af en dølle. Fundet ved kanon x233. 64 cm lang og 3,3 cm Ø.



X213 Fundsted: C. område

Firkantet glasflaske, såkaldt apoteksflaske. Grat fra blæsning i flaskens bund. Den ene side er slået itu. Godstykkelser mindre end 1 mm. 4 x 4 x 9 cm.



X214 Fundsted: C. område

Mellemfodsknogle fra menneske. Fundet i kiste x229.



X215 Fundsted: -

[Ubenyttet]

[Intet billede]

X216 Fundsted: NØ. område

Spantdel, fragment. På siden af spantet, mod anlægsfladen til bordgangene, findes fem mindre udtag. Korrosionsrest med tovværk. Dend-

[Intet billede]

rokronologisk prøve udtaget. Sammenkorroderet med kanon x233.
240 x 18 x 17 cm.

X217 Fundsted: NØ. område

Spantdel, 200 x 17 x 16 cm. Et udtag **R**
80 x 4 cm, sandsynligvis anlægsflade/samling mod anden spantdel. Derudover samme type af mindre udtag som på spant x216. Korrosionsrest med tovværk. Sammenkorroderet med kanon x233.

[Intet billede]

X218 Fundsted: NØ. område

Plankefragment, 110 x 49 x 5 cm. **R**
Sandsynligvis garnering. Dendrokronologisk prøve udtaget. Sammenkorroderet med kanon x233.

[Intet billede]

X219 Fundsted: NØ. område

Dobbeltskåret blok, 20 x 14 x 12 cm. **R**
Skivgatter 3 cm brede. Aksel 2,5 cm Ø. Delvist bevaret tovværk og korrosionsrester. Sammenkorroderet med kanon x233.

[Intet billede]

X220 Fundsted: NØ. område

Dendrokronologisk prøve fra spantdel x216. **B**

[Intet billede]

X221 Fundsted: NØ. område

Dendrokronologisk prøve fra garneringsplanke x218. **B**

[Intet billede]

X222 Fundsted: C. område

Tøndelåg i seks dele, hvoraf fire dele **B** udgør selve låget, der er 59 cm Ø og 2,5 cm tykt. Delene er samlet med træpløkke. En af disse dele er kileformet og er riflet, sandsynligvis som følge af tilvirkning med sav. De to øvrige dele er genanvendte tøndestave, der har været monteret som forstærkning på hver side af låget. Staverne er henholdsvis 42 x 4,5 x 0,5 cm og 42 x 3,5 x 0,5 cm og har været sat på låget med jernsøm. På de modstillede sider af låget findes affasninger, som sandsynligvis har tjent som greb. Fundet under kiste x229.



X223 Fundsted: C. område

Solid rund træskive med to mod- **B** stillede subrektangulære huller, der fra fladen går skråt gennem stykket. En indridset cirkel angiver placeringen af de to huller. Fundet under kiste x229. 24,5 cm Ø og 1 cm tyk.



X224 Fundsted: C. område

Ballaststen. Bølget. Vægt 27,3 kg. **K** Fundet under kiste x229.



X225 Fundsted: C. område

Ballaststen. Bølget. Vægt 21,8 kg. **K**
Fundet under kiste x229.



X226 Fundsted: C. område

Ballaststen. Bølget. Vægt 10,3 kg. **K**
Fundet under kiste x229.



X227 Fundsted: C. område

Stilkile med håndtag. Bredden fors- **B**
malles og afrundes nær enden. 44 x
11 x 9 cm.



X228 Fundsted: C. område

Kistedel, sidestykke. Delvist **B**
eroderet. Huller for samling langs
tre af de fire sider. 37 x 38 x 3 cm.



X229 Fundsted: C. område

Kistedel, frontstykke. Kortsiderne er affasede for tilpasning mod sidestykkerne, og der findes indvendigt udtag for lås samt for mindre hylde-system. 105 x 37 x 3 cm. **B**



X230 Fundsted: C. område

Kistedel, sidestykke. Delvist eroderet. 35 x 37 x 3 cm. **B**



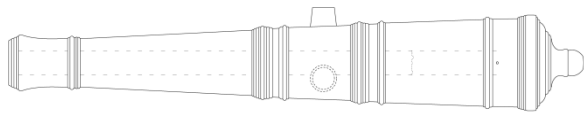
X231 Fundsted: C. område

Kistedel, bundstykke. Fals for samling med lignende stykke. Delvist eroderet. 105 x 24 x 2,5 cm. **B**



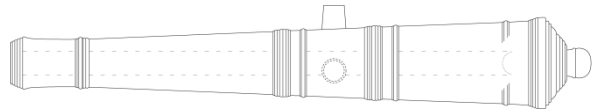
X232 Fundsted: SØ. område

Jernkanon (SID 71) uden tydelige mærker, med koniske tappe og profilerede bånd (smalt Halsbånd, et bredt og et smalt bånd både foran og bag tappene, samt et smalt bånd bagerst). 241,4 cm langt rør og 22 cm bundstykke. Munding ca. 11 cm, og største diameter 43 cm. **B**



X233 Fundsted: NØ. område

Jernkanon (SID 76) uden tydelige mærker, med koniske tappe og profilerede bånd (smalt halsbånd, et bredt og et smalt bånd både foran og bag tappene, samt et smalt bånd bagerst). 244,4 cm langt rør og 21 cm bundstykke. Munding ca. 11 cm, og største diameter 41,2 cm. **B**



X234 Fundsted: C. område

Kistedel, del af hyldekonstruktion. **B**
Delvis eroderet. 28 x 12,5 x 2 cm.



X235 Fundsted: C. område

Kistedel, del af hyldekonstruktion. **B**
Delvis eroderet. 31 x 12 x 1,5 cm.



X236 Fundsted: C. område

Præparat fra hyldesystem i kiste **B**
x229.

[Intet billede]

X237 Fundsted: C. område

Skal af hasselnød. Fragment, tilsyneladende museædt. Fundet i hyldesystem i kiste x229. **B**

[Intet billede]

X238 Fundsted: NV. område

Birkebrænde. 70 cm langt og 5 cm \varnothing . **K**



X239 Fundsted: C. område

Menneskekranium, velbevaret med **B** flere tænder.



X240 Fundsted: C. område

Kistedel, nøgleskilt. Skjoldformet **B** med sømhuller.



X241 Fundsted: C. område

Glasfragment. Fundet i kiste x229. **B**
5 x 5 cm.



X242 Fundsted: C. område

Konglomerat med slibesten el. lign. **B**
Fundet i kiste x229. 5 x 3 x 1 cm.



X243 Fundsted: C. område

Træknap. Fundet i kiste x229. 1 cm **B**
Ø og 0,5 cm tyk.



X244 Fundsted: C. område

Kindtand fra menneske. Fundet i **B**
kiste x229.



X245 Fundsted: C. område

To fragmenter af hals til såkaldt **B**
apoteksflaske, samt underkæbe fra
en torsk. Fundet i kiste x229.

[Intet billede]

X246 Fundsted: C. område

Mellemfodsknogle fra menneske. **B**



X247 Fundsted: C. område

Sedimentprøve fra kiste x229.

B

[Intet billede]

X248 Fundsted: Anomali SID 79 (SØ)

Jomfru. Rester af tovværk med stopknob i et af de tre huller, der er 3 cm Ø.



X249 Fundsted: S. område

Tømmer, formentlig af eg, med fire trænaglehuller, heraf et med isiddende trænagle. Et hul for jernsøm, 1 x 1,5 cm, med hoved 3 cm Ø. 30 x 12 x 10 cm.



X250 Fundsted: NØ. område

Stav fra spand eller mindre kar. Intakt på nær det ene øvre hjørne. Overkanten er tilsyneladende skrå. Svage spor efter tøndebånd. Sammenkorroderet med kanon x233. 28,8 x 9 x 1 cm.



X251 Fundsted: C. område

To små bearbejdede træfragmenter. **B**
Samhørende, muligvis fra en gaffel-
lignende genstand.



X252 Fundsted: Sugehul 3

Drejet træskål, samlet af dele **B**
uddraget fra x177,180 & 182.



Tegningsliste

Bilag 2

VIR j. nr. 2599

Femern Bælt

TO	TR	Mål	Arkiv	Tekst
1	0	1:10	Skuffe	Skibstømmer x1:8 samt x10 (MG 2009)
2	0	1:10	Skuffe	Rapertdele x11:12 (MG 2009)
0	3	1:10	Skuffe	Skibstømmer og rapertdele x1:12 (MG 2009)
4	0	1:100	Skuffe	Plan over pejlinger til fundne vragdele; underlag for To-5
5	0	1:100	Skuffe	Plan over de fundne vragdele på basis af To-4
6	0	Ikke	Skuffe	Sugehul 1 m. bjælker T7 og T8. Målskitse. AT/MHT 220512
7	0	Ikke	Skuffe	Sugehul 1. Målskitse. SvA 220512
8	0	Ikke	Skuffe	Sugehul 2. Skitse. Sven Barlev, JDC.
0	9	1:10	Skuffe	Sugehul 1 (sydlige del, 2/3) med bjælker T7 og T8 . MHT/AT 220512
0	10	1:10	Skuffe	Sugehul 1 (vestlige del, 3/3) med bjælker T7 og T8. AT 220512
0	11	1:10	Skuffe	Sugehul 1 (nordlige del, 1/3) med bjælke T7. SvA 220512
12	0	1:10	Skuffe	Genstandstegning x54, x55, x68, x69, x70. MHT/SvA 21-230512
13	0	1:10 & 1:1	Skuffe	Kanon x191 (SID 84). Målskitse. FH 220512.
14	0	Ikke	Skuffe	Rapert nr. 2. Målskitse. Indmålt mærke 1 og 2. Sven Barlev, JDC
15	0	Ikke	Skuffe	Rapert nr. 2. Målskitse. TB
16	0	1:10 & 1:1	Skuffe	Kanon x192 (SID 83). Målskitse. FH 230512
17	0	Ikke	Skuffe	Sugehul 1 med bjælker T7 og T8. Målskitse (supplement til To-6). AT 230512
18	0	1:10	Skuffe	Genstandstegning x76, x77, x78, x83, x91, x92, x93, x94, x95, x96, x98, x100, x101. AC/MHT 24-260512
19	0	1:10 & 1:1	Skuffe	Kanon x232 (SID 71). Målskitse. FH 260512
20	0	1:1	Skuffe	Kanon x232 (SID 71) Målskitse, detaljer. FH 260512
21	0	1:10	Skuffe	Plan; østlige spanterække; sydlige sektion ved Sugehul 1. AC/AT 24-250512
22	0	1:10	Skuffe	Plan; østlige spanterække; nordlige sektion v. Sugehul 1. SvA 240512
23	0	1:10	Skuffe	Plan; østlige spanterække; frame section 2, sydlige del med rapert og form. kanonport. AC/MHT/AT 260512
24	0	1:10	Skuffe	Genstandstegning x102. AC 270512
25	0	1:10	Skuffe	Plan; østlige spanterække; frame section 2, nordlige del. MHT 270512
26	0	1:10	Skuffe	Dæksbjælke T7 og liggende knæ; passer til hængende knæ i sugehul 1. Målskitse. TB 010612
27	0	1:10	Skuffe	Sugehul 1; sydprofil. TB/Kasper Mathiesen, JDC
28	0	Ikke	Skuffe	Vinkelopmåling for beregning af skrogsidens (vragets) hældning på havbunden. TB 010612
29	0	1:10	Skab	Sammentegning af originaltegninger fra østlige spanterække
30	0	1:10	Skuffe	Genstandstegning x162, x164, x165. TB 020612
31	0	1:10	Skuffe	Genstandstegning x156, x157, x158, x159, x160.

				TB 020612
32	0	1:10 og 1:2	Skuffe	Genstandstegning x152, x153, x154, x155. TB 020612
33	0	1:10	Skuffe	Genstandstegning x174, x175, x176, x177, x178. SvA 020612
34	0	1:10	Skuffe	Genstandstegning x149, x150, x151, x161, x163. SvA 020612
35	0	1:10	Skuffe	Genstandstegning x184, x185, x186. SvA 020612
0	36			Profil Sugehul 1. Bortkommet/kasseret. Muligvis erstattet af Tr-50.
37	0	1:10	Skuffe	Genstandstegning; klinkspant x188. AKB/FH 030612
38	0	Ikke	Skuffe	Kabys. Målskitse
39	0	1:10	Skuffe	Pumpebrønd. TNA 040612
40	0	1:10	Skuffe	Genstandstegning x196, x205. AC/MHT 05-100612
41	0	1:10	Skuffe	Genstandstegning x194. FH 040612
42	0	Ikke	Skuffe	Dækskonstruktion omkring T3. Målskitse. MHT 060612
0	43	1:20	Skuffe	Rentegning af opmålingsskitser vedr. dækskonstruktion omkr. Bjælker T2, T3, T4, T5, T6 og T8. MHT/FH 060612
0	44	1:10	Skuffe	Kabys. Rentegning af To-38. AKB 040612
45	0	Ikke	Skuffe	Kiste samt bjælker T9 og T11. Målskitse. AKB 060612
0	46	1:10	Skuffe	Kiste. Rentegning af To-45. AKB 060612
0	47	1:20	Skuffe	Bjælker T9 og T11. Rentegning af To-45. AKB 060612
48	0	1:10	Skuffe	Tøndestaver nr. 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 og 11 fra x140. MHT 04-070612
49	0	Ikke	Skuffe	Sugehul 1. Tværsnit. Målskitse. AC 050612
0	50	1:10	Skuffe	Sugehul 1, sydprofil. Rentegning. SvA 01-160612
51	0	1:10	Skuffe	Pumpebrønd
52	0	1:10	Skuffe	Rapert in situ. Kan sammentegnes med To-23. MHT 090612
53	0	1:10	Skuffe	Rapertdele: Aksel, hjul og vange. AC 090612
54	0	1:10 & 1:1	Skuffe	Kanon x233 (SID 76). FH 090612
55	0	1:10	Skuffe	Genstandstegning x216, x217, x218.
56	0	1:10	Skuffe	Tømmer fastkorroderet på kanon SID 76 (x233): x216, x217, x218. FH 110612
57	0	1:2	Skuffe	Elevationskile x227. TB/FH 120612
58	0	1:2 & 1:1	Skuffe	Genstandstegning; kistedele x234, x235, x240. TB 130612
59	0	1:2	Skuffe	Frag. af sidestykke til kiste x230. TB 130612
60	0	1:2	Skuffe	Frag. af sidestykke til kiste x228. TB 120612
61	0	1:2	Skuffe	Kiste, del af-. Bundstykke x231; inderside. TB 130612
62	0	1:2	Skuffe	Kiste, del af-. Frontstykke x229; inderside. TB 130612
63	0	1:1	Skuffe	Træskive x223. TB 120612
64	0	Ikke	Skuffe	Fund omkring kisten m. x213. Målskitse. SvA/FH
65	0	Ikke	Skuffe	Rapert ved T6 Ø. TNA
66	0	1:2	Skuffe	Genstandstegning x249. TB 140612
67	0			Genstandstegning x248. Bortkommet,
0	68	1:10	Skuffe	Kiste. Sammentegning.
69	0	1:10	Skuffe	Kiste. MJ 080612
70	0	1:10	Skuffe	Østlige spanterække

71	0		Skuffe	Oversigtsplan
72	0	Ikke	Skuffe	Kabys. Rekonstruktionsforslag
73	0	1:1	Skab	Tøndelåg x222. WK/TB 120112

VIR 2599 Femern Bælt - "Kanonvraget" Fotoliste

Bilag 3

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-0051	Arbejdsfoto. Klargøring og opstart	Jørgen Dencker
...		
2599-cd-0204		
2599-cd-0205	Arbejdsfoto. Klargøring og opstart	Morten Johansen
...		
2599-cd-0208		
2599-cd-0209	Arbejdsfoto. Klargøring og opstart	Jørgen Dencker
...		
2599-cd-0257		
2599-cd-0258	Arbejdsfoto. Klargøring og opstart	Morten Johansen
...		
2599-cd-0484		
2599-cd-0485	Arbejdsfoto. Klargøring og opstart	Jørgen Dencker
2599-cd-0486	Arbejdsfoto. Klargøring og opstart	Jørgen Dencker
...		
2599-cd-0489		
2599-cd-0490	Arbejdsfoto. Klargøring og opstart	Morten Johansen
2599-cd-0491	Konstruktion. Dæksbjælker og dækskraveller.	Morten Johansen
...		
2599-cd-0498		
2599-cd-0499	Område med brænde	Morten Johansen
2599-cd-0500	Område med brænde	Morten Johansen
2599-cd-0501	Nordøstlig pumpebrønd	Morten Johansen
2599-cd-0502	Område med brænde	Morten Johansen
2599-cd-0503	Kabys	Morten Johansen
...		
2599-cd-0509		
2599-cd-0510	Kanon	Morten Johansen
2599-cd-0511	Kanon	Morten Johansen
2599-cd-0512	Raperthjul nær kanon83 (X192).	Morten Johansen
2599-cd-0513	Raperthjul nær kanon83 (X192).	Morten Johansen
2599-cd-0514	X22. Fajencekande, hvid udekoreret glasur.	Morten Johansen
2599-cd-0515	X22. Fajencekande, hvid udekoreret glasur.	Morten Johansen
2599-cd-0516	X22. Fajencekande, hvid udekoreret glasur.	Morten Johansen
2599-cd-0517	X22. Fajencekande, hvid udekoreret glasur.	Morten Johansen
2599-cd-0518	X22. Fajencekande, hvid udekoreret glasur.	Morten Johansen
2599-cd-0519	Tovværk. In situ.	Morten Johansen
2599-cd-0520	X22. Fajencekande, hvid udekoreret glasur.	Morten Johansen
2599-cd-0521	X22. Fajencekande, hvid udekoreret glasur.	Morten Johansen
2599-cd-0522	X22. Fajencekande, hvid udekoreret glasur.	Morten Johansen
2599-cd-0523	X22. Fajencekande, hvid udekoreret glasur.	Morten Johansen
2599-cd-0524	X22. Fajencekande, hvid udekoreret glasur.	Morten Johansen
2599-cd-0525	X22. Fajencekande, hvid udekoreret glasur.	Morten Johansen
2599-cd-0526	Lille spand/pøs. In situ.	Morten Johansen
2599-cd-0527	Tovværk. In situ.	Morten Johansen
2599-cd-0528	X22. Fajencekande, hvid udekoreret glasur.	Morten Johansen
2599-cd-0529	X22. Fajencekande, hvid udekoreret glasur.	Morten Johansen

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-0530	Aksel med hjul fra rapert.	Morten Johansen
...		
2599-cd-0533		
2599-cd-0534	X021 Jomfru. Let dråbeformet jomfru af træ med tre huller 3,2-3,5 cm Ø og omløbende fure, formentlig for jernstrop, ca. 4 cm bred. Toppen af jomfruen har en ret kant. 18,6 x 19,9 x 7,3 cm.	Morten Johansen
2599-cd-0535	X021 Jomfru. Let dråbeformet jomfru af træ med tre huller 3,2-3,5 cm Ø og omløbende fure, formentlig for jernstrop, ca. 4 cm bred. Toppen af jomfruen har en ret kant. 18,6 x 19,9 x 7,3 cm.	Morten Johansen
2599-cd-0536	Spanter	Morten Johansen
2599-cd-0537	Spanter	Morten Johansen
2599-cd-0538	Pumperør ved den vestlige spantrække.	Morten Johansen
...		
2599-cd-0542		
2599-cd-0543	Kanon	Morten Johansen
2599-cd-0544	Arbejdsfoto, dykker.	Morten Johansen
2599-cd-0545	Kanon	Morten Johansen
2599-cd-0546	Kanon	Morten Johansen
2599-cd-0547	Del af raperthjul	Morten Johansen
2599-cd-0548	Kølle ell. lign.	Morten Johansen
2599-cd-0549	Kølle ell. lign.	Morten Johansen
2599-cd-0550	Kanon	Morten Johansen
...		
2599-cd-0558		
2599-cd-0559	Arbejdsfoto, dykker.	Morten Johansen
...		
2599-cd-0562		Morten Johansen
2599-cd-0563	Kanoner	Morten Johansen
...		
2599-cd-0570		
2599-cd-0571	Tøndestave	Morten Johansen
2599-cd-0572	Konstruktion. Dæksbjælker	Morten Johansen
2599-cd-0573	Konstruktion. Dæksbjælker	Morten Johansen
2599-cd-0574	Konstruktion. Dæksbjælker	Morten Johansen
2599-cd-0575	Tøndestave	Morten Johansen
2599-cd-0576	Arbejdsfoto. Dykker	Morten Johansen
...		
2599-cd-0580		
2599-cd-0581	Brænde	Morten Johansen
2599-cd-0582	Arbejdsfoto. Dykker	Morten Johansen
...		
2599-cd-0600		
2599-cd-0601	Arbejdsfoto	Morten Johansen
...		
2599-cd-0622		
2599-cd-0623	X022 Fajancekande af ler med hvid, udekoreret glasur. 18,5 cm høj og op til 11 cm Ø. Standflade 6 cm Ø. Hanken er komplet, indtil 9,5 cm lang (lodret) og indtil 5,6 cm høj (vinkelret på kanden). Irregulært, dråbeformet korpus med let udfaldende, flad base. Drejet, ingen særlige kendetegn. Korpus er intakt, dog er halsen brækket, så randen mangler. Glasur mangler på en del af korpus omkring hanken og rundt om halsen, men den forekommer på kandens inderside. Bunden er uglaseret. Skærven er finkornet mørk brun/grå med få, fine sorte inklusioner. Den hvide glasur har nogle få lysegrå misfarvede områder nær hanken. Hanken	Morten Johansen

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
	har æggeformet tværsnit og er tykkest hvor den slutter til kandens hals (1,8 x 1,5 cm). Herfra indsnæres den mod dens nedre ende, hvor den slutter til kandens skulder (0,8 x 0,5 cm) og afsluttes i en dekorativ krølle (1,3 x 1,5 cm). Der findes et lodret hul 0,8 cm Ø gennem hankens øverste punkt, hvori et nu forsvundet metallåg har været fastgjort.	
...		
2599-cd-0662		
2599-cd-0663	X021 Jomfru. Let dråbeformet jomfru af træ med tre huller 3,2-3,5 cm Ø og omløbende fure, formentlig for jernstrop, ca. 4 cm bred. Toppen af jomfruen har en ret kant. 18,6 x 19,9 x 7,3 cm.	Morten Johansen
...		
2599-cd-0703		
2599-cd-0704	Arbejdsfoto	Morten Johansen
...		
2599-cd-0733		
2599-cd-0734	Svagt aflang jomfru (X47).	Morten Johansen
...		
2599-cd-0739		
2599-cd-0740	Arbejdsfoto, dykker	Morten Johansen
2599-cd-0741	Svagt aflang jomfru (X47).	Morten Johansen
2599-cd-0742	Arbejdsfoto, dykker	Morten Johansen
2599-cd-0743	Svagt aflang jomfru (X47).	Morten Johansen
...		
2599-cd-0747		
2599-cd-0748	Aflang jomfru (X48)	Morten Johansen
...		
2599-cd-0752		
2599-cd-0753	Kanon	Morten Johansen
...		
2599-cd-0757		
2599-cd-0758	Nordøstlig pumpebrønd	Morten Johansen
...		
2599-cd-0762		
2599-cd-0763	Kanon	Morten Johansen
...		
2599-cd-0787		
2599-cd-0788	X28. Kobberkar	Morten Johansen
...		
2599-cd-0801		
2599-cd-0802	Aksel med hjul fra rapert	Morten Johansen
2599-cd-0803	X28. Kobberkar	Morten Johansen
...		
2599-cd-0826		
2599-cd-0827	Arbejdsfoto, Dykker	Morten Johansen
...		
2599-cd-0830		
2599-cd-0831	X28. Kobberkar	Morten Johansen
2599-cd-0832	Arbejdsfoto, Dykker	Morten Johansen
2599-cd-0833	X28. Kobberkar	Morten Johansen
...		
2599-cd-0838	X28. Kobberkar	Morten Johansen
2599-cd-0839	Arbejdsfoto, Dykker	Morten Johansen
...		

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-0846		
2599-cd-0847	Arbejdsfoto	Morten Johansen
...		
2599-cd-0869		
2599-cd-0870	Optagning af Ørepotte (X31).	Morten Johansen
...		
2599-cd-0885		
2599-cd-0886	Arbejdsfoto	Morten Johansen
2599-cd-0887	X26. Låg. X28. Kobberkar	Morten Johansen
...		
2599-cd-0889		
2599-cd-0890	X28. Kobberkar, X31 trefodsgryde.	Morten Johansen
...		
2599-cd-0892		
2599-cd-0893	X27. Hank. X28. Kobberkar.	Morten Johansen
2599-cd-0894	X27. Hank. X28. Kobberkar.	Morten Johansen
2599-cd-0895	X28. Kobberkar, X31 trefodsgryde.	Morten Johansen
...		
2599-cd-0897		
2599-cd-0898	Arbejdsfoto, dykker	Morten Johansen
2599-cd-0899	Arbejdsfoto, dykker	Morten Johansen
2599-cd-0900	Udgravning af X28, kobberkar	Morten Johansen
...		
2599-cd-0903		
2599-cd-0904	Optagning af Ørepotte (X31)	Morten Johansen
...		
2599-cd-0906		
2599-cd-0907	Udgravning af X28, kobberkar	Morten Johansen
...		
2599-cd-0921		
2599-cd-0922	Fladfisk	Morten Johansen
2599-cd-0923	Udgravning af X28, kobberkar	Morten Johansen
2599-cd-0924	X28, kobberkar	Morten Johansen
...		
2599-cd-0926		
2599-cd-0927	X026 Trælåg bevaret i tre dele, fundet i kobberkar (x28). Passer til håndtag (x27). Cirkulært indtryk/inskription på undersiden. Tilsammen udgør de tre dele et låg med en diameter på 49 cm og en tykkelse på 0,9-1,3 cm. På begge siders kant findes en 0,8-1 cm bred affasning. Spor af håndtagets placering og af to bånd, der har holdt låg-delene sammen, ses tydeligt parallelt med hinanden med håndtaget centreret i midten. Otte huller angiver placeringen af hvert bånd (16 i alt): én række af sømhuller er 31,5 cm lang, den anden 32 cm. Sømhullerne sidder med gennemsnitligt 5-6 cm mellemrum. Hvert sømhul er 1-1,8 cm Ø. Håndtaget var fastgjort i hver ende 8 cm fra lågets kant. Der er ingen mærker ud over et cirkulært mærke, 6,2 cm Ø, på lågets underside bestående af en 2-5 mm bred indridset fure. Det meste af mærket findes på midterstykket, resten på det ene sidestykke. Stykket er nu i tre dele, men har oprindeligt været i to stykker, hvoraf det ene nu er flækket gennem det sidste sømhul i hvert bånd.	Morten Johansen
...		
2599-cd-0940		
2599-cd-0941	X28, kobberkar	Thomas N. Andersen

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
...		
2599-cd-0946		
2599-cd-0947	Udgravning af X28, kobberkar. Desuden X24, kabyssten.	Thomas N. Andersen
...		
2599-cd-0974		
2599-cd-0975	X026 Trælåg bevaret i tre dele, fundet i kobberkar (x28). Passer til håndtag (x27). Cirkulært indtryk/inskriftion på undersiden. Tilsammen udgør de tre dele et låg med en diameter på 49 cm og en tykkelse på 0,9-1,3 cm. På begge siders kant findes en 0,8-1 cm bred affasning. Spor af håndtagets placering og af to bånd, der har holdt låg-delene sammen, ses tydeligt parallelt med hinanden med håndtaget centreret i midten. Otte huller angiver placeringen af hvert bånd (16 i alt): én række af sømhuller er 31,5 cm lang, den anden 32 cm. Sømhullerne sidder med gennemsnitligt 5-6 cm mellemrum. Hvert sømhul er 1-1,8 cm Ø. Håndtaget var fastgjort i hver ende 8 cm fra lågets kant. Der er ingen mærker ud over et cirkulært mærke, 6,2 cm Ø, på lågets underside bestående af en 2-5 mm bred indridset fure. Det meste af mærket findes på midterstykket, resten på det ene sidestykke. Stykket er nu i tre dele, men har oprindeligt været i to stykker, hvoraf det ene nu er flækket gennem det sidste sømhul i hvert bånd.	Morten Johansen
...		
2599-cd-0994		
2599-cd-0995	X029 53 stk knogler og knoglefragmenter fra pattedyr.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1008		
2599-cd-1009	X031 Ørepotte med modstillede lodrette ører, fundet i kobberkar x28. Oxideret (rødbrændt) lertøj. 18,5 cm høj (19,3 cm med øre), med en mundings-diameter på 16,5 cm. Drejeriller på overdel af bugen. Klar til lys grøn blyglasur indeni karret og udvendigt ned til midt på bugen.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1036		
2599-cd-1037	X024 Små teglsten med mørtel. Fire stk. Dimensioner for hel sten: 16x8x3,5 cm.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1045	X024 Små teglsten med mørtel. Fire stk. Dimensioner for hel sten: 16x8x3,5 cm.	Morten Johansen
2599-cd-1046	Bjærgning af tømmer	Morten Johansen
...		
2599-cd-1067		
2599-cd-1068	Ukendt tømmer bjærget S ID 12?	Frederik Hyttel
...		
2599-cd-1076	Ukendt tømmer bjærget S ID 12?	Frederik Hyttel
2599-cd-1077	X039 Eroderet plankefragment. Ingen originaloverflader bevarede. Sandsynligvis eg. Tre sømhuller langs den ene langside, med henholdsvis 31 og 35 cm centerafstand. 1 x 1 cm søm med 2 x 2 cm hoved. 90 x 27 x 3 cm.	Frederik Hyttel
...		
2599-cd-1080		
2599-cd-1081	X040 Eroderet plankefragment, sandsynligvis af eg. Ingen originaloverflader og ingen synlige samlinger. 70 x 17 x 2 cm.	Frederik Hyttel
...		
2599-cd-1085		
2599-cd-1086	X041 Knæ eller andet indtømmer. Den ene ende er eroderet, den anden med ret afslutning. En del af den bevarede anlægsflade er affaset og er 40 cm lang. Fem gennemgående træaglehuller (3-7 cm Ø) som alle er mere eller mindre eroderede. Sandsynligvis eg. 145 x 19 x 16 cm.	Frederik Hyttel
...		
2599-cd-1094	X041 Knæ eller andet indtømmer. Den ene ende er eroderet, den anden med	Frederik Hyttel

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
	ret afslutning. En del af den bevarede anlægsflade er affaset og er 40 cm lang. Fem gennemgående træneglehuller (3-7 cm Ø) som alle er mere eller mindre eroderede. Sandsynligvis eg. 145 x 19 x 16 cm.	
2599-cd-1095	X044 Kolbe fra tovvisker/ansætter. 25,5 cm lang og 7-7,1 cm Ø. Hul 3,8-4,0 cm Ø i den flade top, fyldt med tovværksfibre. Regnet fra den flade top, har stykket en 3 cm bred afrundet læbe og dernæst en 3 cm bred fure. I midten af denne fure, direkte overfor hinanden, ses to kvadratiske huller, 0,4 x 0,4 cm. Hullerne fortsætter gennem stykket til det centrale hul med tovværket. Bag denne fure, løber rundt om stykket en 1-2 mm bred indridset linje.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1101		
2599-cd-1102	Trækølle eller lign	Morten Johansen
...		
2599-cd-1106		
2599-cd-1107	Arbejdsfoto, dykker	Morten Johansen
...		
2599-cd-1114		
2599-cd-1115	X193 eller X195	Morten Johansen
...		
2599-cd-1117		
2599-cd-1118	Konstruktion. Dækskravel T3	Morten Johansen
...		
2599-cd-1121		
2599-cd-1122	X045 Dobbeltskåren oval hjulblok. 19,7 x 12,5 x 11 cm. Rigtig god bevaringstilstand – det ene hjul kan bevæge sig. Fundet nær X44. Fure langs blokkens bund, 2,8 cm bred, med en flad læbe på begge kanter, 4 mm bred. På blokkens top er der to furer, én på hver skulder. Begge er 2,8 cm brede. Skivgatterne er 13 cm lange og 3 cm brede. Skiverne har en bred fure for tovet og er 8,9 til 10 cm Ø. Den gennemgående træaksel er 2,8 - 3 cm Ø	Morten Johansen
...		
2599-cd-1126		
2599-cd-1127	Fund in situ	Morten Johansen
2599-cd-1128	Stangkugler	Morten Johansen
...		
2599-cd-1137		
2599-cd-1138	Tøndestave	Morten Johansen
...		
2599-cd-1144		
2599-cd-1145	Tønde	Morten Johansen
...		
2599-cd-1158		
2599-cd-1159	X044 Kolbe fra tovvisker/ansætter. 25,5 cm lang og 7-7,1 cm Ø. Hul 3,8-4,0 cm Ø i den flade top, fyldt med tovværksfibre. Regnet fra den flade top, har stykket en 3 cm bred afrundet læbe og dernæst en 3 cm bred fure. I midten af denne fure, direkte overfor hinanden, ses to kvadratiske huller, 0,4 x 0,4 cm. Hullerne fortsætter gennem stykket til det centrale hul med tovværket. Bag denne fure, løber rundt om stykket en 1-2 mm bred indridset linje.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1165		
2599-cd-1166	Håndtag? eller trækølle	Morten Johansen

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
...		
2599-cd-1173		
2599-cd-1174	X045 Dobbeltskåren oval hjulblok. 19,7 x 12,5 x 11 cm. Rigtig god bevaringstilstand – det ene hjul kan bevæge sig. Fundet nær X44. Fure langs blokkens bund, 2,8 cm bred, med en flad læbe på begge kanter, 4 mm bred. På blokkens top er der to furer, én på hver skulder. Begge er 2,8 cm brede. Skivgatterne er 13 cm lange og 3 cm brede. Skiverne har en bred fure for tovet og er 8,9 til 10 cm Ø. Den gennemgående træksel er 2,8 - 3 cm Ø.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1180		
2599-cd-1181	Tovværk	Morten Johansen
...		
2599-cd-1183		
2599-cd-1184	Tøndestave	Morten Johansen
...		
2599-cd-1188		
2599-cd-1189	X140 Tønde	Morten Johansen
...		
2599-cd-1205		
2599-cd-1206	Jomfru X193 eller X195	Morten Johansen
...		
2599-cd-1220		
2599-cd-1221	Kiste in situ. X228, X229, X230, X231.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1233		
2599-cd-1234	Stangkugler langs østlige spantrække	Morten Johansen
...		
2599-cd-1244		
2599-cd-1245	Spanter	Morten Johansen
...		
2599-cd-1251		
2599-cd-1252	Kanon	Morten Johansen
2599-cd-1253	Kanon	Morten Johansen
2599-cd-1254	Pumpebrønd?	Morten Johansen
2599-cd-1255	X045 Dobbeltskåren oval hjulblok. 19,7 x 12,5 x 11 cm. Rigtig god bevaringstilstand – det ene hjul kan bevæge sig. Fundet nær X44. Fure langs blokkens bund, 2,8 cm bred, med en flad læbe på begge kanter, 4 mm bred. På blokkens top er der to furer, én på hver skulder. Begge er 2,8 cm brede. Skivgatterne er 13 cm lange og 3 cm brede. Skiverne har en bred fure for tovet og er 8,9 til 10 cm Ø. Den gennemgående træksel er 2,8 - 3 cm Ø	Morten Johansen
...		
2599-cd-1308		
2599-cd-1309	X045 Dobbeltskåren hjulblok (X45). Tovværk (X46). X046	Morten Johansen
...		
2599-cd-1319		
2599-cd-1320	X046 Et splejset øje eller tamp af tovværk, fundet ved blok x45. Øjet er beskadiget og der ses ødelagte kordeler. Splejsningen er 3 cm tyk og selve tovværket er 2 cm tykt. Kordelerne er 1 cm Ø.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1332		
2599-cd-1333	Dobbeltskåren oval hjulblok. 19,7 x 12,5 x 11 cm.	Morten Johansen
2599-cd-1334	Dobbeltskåren oval hjulblok (X45) - Bemærk: Fejl på nummerskilt	Morten Johansen

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
...		
2599-cd-1354		
2599-cd-1355	X026 Trælåg bevaret i tre dele, fundet i kobberkar (X28). Passer til håndtag (X27). Cirkulært indtryk/inskription på undersiden. Tilsammen udgør de tre dele et låg med en diameter på 49 cm og en tykkelse på 0,9-1,3 cm. På begge siders kant findes en 0,8-1 cm bred affasning. Spor af håndtagets placering og af to bånd, der har holdt låg-delene sammen, ses tydeligt parallelt med hinanden med håndtaget centreret i midten. Otte huller angiver placeringen af hvert bånd (16 i alt): én række af sømhuller er 31,5 cm lang, den anden 32 cm. Sømhullerne sidder med gennemsnitligt 5-6 cm mellemrum. Hvert sømhul er 1-1,8 cm Ø. Håndtaget var fastgjort i hver ende 8 cm fra lågets kant. Der er ingen mærker ud over et cirkulært mærke, 6,2 cm Ø, på lågets underside bestående af en 2-5 mm bred indridset fure. Det meste af mærket findes på midterstykket, resten på det ene sidestykke. Stykket er nu i tre dele, men har oprindeligt været i to stykker, hvoraf det ene nu er flækket gennem det sidste sømhul i hvert bånd. X27. Håndtag af træ, passer til låg (X26). Håndtaget er 32 cm langt og indtil 3,2 cm højt. Det har en kurvet underside og rette topfladerne: To skrå flader (hankens ender) og topfladen, der er 17,5 cm lang. En 0,8 cm bred affasning ses på alle topflader. På en af de skrå endeflader ses to sømhuller med 2 cm mellemrum, og på den modsatte endeflade et enkelt sømhul. 32 x 3,2 x 3,5 cm.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1389		
2599-cd-1390	X026 Trælåg bevaret i tre dele, fundet i kobberkar (x28). Passer til håndtag (x27). Cirkulært indtryk/inskription på undersiden. Tilsammen udgør de tre dele et låg med en diameter på 49 cm og en tykkelse på 0,9-1,3 cm. På begge siders kant findes en 0,8-1 cm bred affasning. Spor af håndtagets placering og af to bånd, der har holdt låg-delene sammen, ses tydeligt parallelt med hinanden med håndtaget centreret i midten. Otte huller angiver placeringen af hvert bånd (16 i alt): én række af sømhuller er 31,5 cm lang, den anden 32 cm. Sømhullerne sidder med gennemsnitligt 5-6 cm mellemrum. Hvert sømhul er 1-1,8 cm Ø. Håndtaget var fastgjort i hver ende 8 cm fra lågets kant. Der er ingen mærker ud over et cirkulært mærke, 6,2 cm Ø, på lågets underside bestående af en 2-5 mm bred indridset fure. Det meste af mærket findes på midterstykket, resten på det ene sidestykke. Stykket er nu i tre dele, men har oprindeligt været i to stykker, hvoraf det ene nu er flækket gennem det sidste sømhul i hvert bånd.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1409		
2599-cd-1410	X027 Håndtag af træ, passer til låg (X26). Håndtaget er 32 cm langt og indtil 3,2 cm højt. Det har en kurvet underside og rette topfladerne: To skrå flader (hankens ender) og topfladen, der er 17,5 cm lang. En 0,8 cm bred affasning ses på alle topflader. På en af de skrå endeflader ses to sømhuller med 2 cm mellemrum, og på den modsatte endeflade et enkelt sømhul. 32 x 3,2 x 3,5 cm.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1474		
2599-cd-1475	X028 Rand af kobberkar med to ører, bevaret i tre dele: To store randfragmenter og et mindre bugfragment. Det større af de to randfragmenter er bevaret med et øre, og over knapt halvdelen af karrets diameter. Den øvre del af karret er bevaret ned til max. 25 cm under randen. Det mindre randfragment er bevaret ned til max. 12 m under randen, og ligeledes med et øre. En del af randen er bukket sammen over 13 cm. Randfragmenterne er sammenhørende og udgør tilsammen den komplette rand, hvilken da har en diameter på 48 cm. De to ører sidder modsat hinanden og er parallelle med randen idet de rager ca. 8 cm op over denne. De er udformet af separate kobberstykker og er nittet fast på ydersiden af karrets rand med nitter med hoveddiameter 1,5 - 1,9 cm.	Morten Johansen

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
	Hvert øre er ca. 8 cm Ø og 2 cm tykt. Randen er rundet, sammenrullet og 2 cm Ø. Umiddelbart under randen, på karrets yderside, findes et 3,5-4,2 cm bredt bånd, som er nittet fast med lignende nitter placeret med 16-20 cm mellemrum. Under dette bånd, ligeledes på ydersiden, findes et andet bånd, 2 cm højt og fastgjort med nitter med en hoveddiameter på 1 cm, placeret med 4-5,5 cm mellemrum. Karvæggen er 2- 3 mm tyk. Et lille irregulært fragment af karrets bug er også bevaret, ca. 10 x 15 cm. Lettere bulet, uden særlige kendetegn. Alle karfragmenterne er lettere korroderede med en tynd hvidligt grå til mørkegrå korrosion over det meste af overfladen. Nogle steder ses kobberet tydeligt.	
...		
2599-cd-1592		
2599-cd-1593	Arbejdsfoto. Udtagning af prøver til bevaringsvurdering.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1604		
2599-cd-1605	X047 Svagt aflang jomfru, 14,9 x 17,1 x 4,0 cm. Toppen af jomfruen har en flad/ret kant, 4,3 cm lang. Den omløbende fure er 2-2,2 cm bred, og hullerne er i gennemsnit 2,6 cm Ø.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1636		
2599-cd-1637	X047 Opstilling X47 og X48. X47: Svagt aflang jomfru, 14,9 x 17,1 x 4,0 cm. X048 X48: Aflang jomfru, 14,5 x 17,1 x 3,9 cm.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1687		
2599-cd-1688	X048 Aflang jomfru, 14,5 x 17,1 x 3,9 cm. Toppen af jomfruen har en flad/ret kant, 2,5 cm lang. Den omløbende fure er 1,7 - 1,9 cm bred, og hullerne er i gennemsnit 2,5 cm Ø.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1717		
2599-cd-1718	X051 Elevationskile/Stilkile med håndtag. Kilelængde 31,5 cm, bredden forsmalles og af-rundes nær enden. Alle kanter med 1-2 cm affasning. Et antal tværgående trykmærker findes på begge hovedflader mellem 6 og 12 cm fra spidsen, vinklet ca. 20 grader mod uret i forhold til kilens tværakse. 2 cm fra spidsen findes på den ene hovedflade indskåret et halvmåne- eller hjerteformet mærke med åbning mod spidsen. Drejet håndtag, længde 13,3 cm, fastgjort midt i kilens bagende. Største diameter 3,7 cm. Håndtaget er fastholdt med lille låsesplit i træ, 0,7 cm Ø.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1805		
2599-cd-1806	X059 Fragmenter af mørkebrunt uldtekstil, ca. 10 stk., meget skrøbelige. Største fragment er 21 x 9 cm.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1851		
2599-cd-1852	X044 Kolbe fra tovvisker/ansætter. 25,5 cm lang og 7-7,1 cm Ø. Hul 3,8-4,0 cm Ø i den flade top, fyldt med tovværksfibre. Regnet fra den flade top, har stykket en 3 cm bred afrundet læbe og dernæst en 3 cm bred fure. I midten af denne fure, direkte overfor hinanden, ses to kvadratiske huller, 0,4 x 0,4 cm. Hullerne fortsætter gennem stykket til det centrale hul med tovværket. Bag denne fure, løber rundt om stykket en 1-2 mm bred indridset linje.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1884		
2599-cd-1885	X058 Platlod. Firkantet blyplade med seks flige klippet langs hele den længste side, hvoraf den sidste er bøjet om bag på pladen. 27 x 24 x 0,1 cm. 8 og 13 cm fra den klippede side løber to parallelle bukkemærker. I sidstnævnte findes to huller, 9 mm Ø, ca. 3 cm fra kanterne. Profilen som dannes tværs gennem disse linjer indikerer tydeligt aftryk af en kanons	Morten Johansen

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
...	bundfrise.	
2599-cd-1967		
2599-cd-1968	X056 Havariprop af tilhugget stolpe. Konisk fra Ø 8,5 til Ø 5,5 med afrundede kanter.	Morten Johansen
...		
2599-cd-1994		
2599-cd-1995	X052 Cirkulær let konisk prop af kork, 10,5-11,3 cm Ø og 2 cm tyk. På tværs af den mindre flade findes et enkelt muligt savspor i en knækket linje fra kant til kant. Omkring proppens yderside findes mulige tekstilrester.	Morten Johansen
...		
2599-cd-2073		
2599-cd-2074	X060 Lille knap af træ, 1,1 cm Ø og 5 mm tyk. Det centrale hul er 2 mm Ø. Knappens tværsnit er konvekst, med flad bagside og hvælvet forside.	Morten Johansen
...		
2599-cd-2100		
2599-cd-2101	X062 Knap af læder eller træ, knækket. 2,7 cm Ø og 3 mm tyk. Der kan anes et centralt kvadratisk hul på 1,2 x 1,2 mm.	Morten Johansen
...		
2599-cd-2143		
2599-cd-2144	X030 Kanonkugle af jern. 8,9 cm Ø.	Morten Johansen
...		
2599-cd-2160		
2599-cd-2161	X033 Rustet jernblok der muligvis har en fold på den ene side. Dette kunne tyde på at blokken oprindeligt har været en rulle af jern. Knækket i ene ende. L: 25 cm B: 8 cm T: 4 cm Kasseret	Morten Johansen
...		
2599-cd-2168		
2599-cd-2169	X025 Halvcirkelformet bræt med let affaset kant på side a. Muligvis del af låg fra tønde eller kar men affasede kanter tyder på anden eller sekundær funktion. Eg? Side a: Alle kanter let affaset. To naglehuller symmetrisk placeret 3 - 3,5 cm fra stykkets lige kant og hhv. 1,6 og 1,7 cm vinkelret på den buede kant. Forkullet område ved side a's ene hjørne. Side b: Forkullede områder fordelt over hele siden. "Udgangshuller" fra nagler kan anes - svarende til naglehulle på side a. L: 38 cm. B: 12,7 cm. Tykkelse 1,3 cm.	Morten Johansen
...		
2599-cd-2187		
2599-cd-2207	X054 Midterste sektion af tøndelåg i savskåret nåletræ, 101 x 33 x 2,5 cm. Længdeprofilen er let konveks. I den korte langside findes tre huller 5-7 mm Ø ved 8, 46 og 85 cm fra hjørnet. I den modsatte side findes to huller ved 12 og 51 cm fra hjørnet.	Morten Johansen
...		
2599-cd-2210		
2599-cd-2211	X055 Håndspage, afbrækket i begge ender, men næppe meget kortere end originallængde. Fra rundt tværsnit 4,7 cm Ø ved enden, til 7,4 cm Ø ved 68 cm. Herefter gradvis overgang til overvejende rektangulært tværsnit på 7 x 5,3 cm. Afflades mod enden. Nyere skade 29 cm fra cirkulær ende. 119 x 7,4 cm.	Morten Johansen
...		
2599-cd-2217		
2599-cd-2218	X057 Håndtag af træ, eventuelt til tøndelåg. 42 x 3 x 4 cm. Ret nedbrudt. På midten formindskes tykkelsen til 1,8 cm. 4 c	Morten Johansen
...		
2599-cd-2249		

2599-cd-

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-2250	X061 Fragment af drejet træskål eller -låg, eventuelt låg til krudthorn. Hele højden (7 cm), samt en mindre del af bunden/toppen, er bevaret i ca. 20% af stykkets omkreds. Væggen fortykkes fra 5 mm ved kanten til 10 mm lige over bunden, der er 20 mm ved bruddets kant. Ydersiden er glat og veldrejet, med to dekorative 1 mm linjer med 3 mm mellemrum ca. midt på stykket.	Morten Johansen
...		
2599-cd-2263		
2599-cd-2264	X053 Liste med fem nær-kvadratiske indhak fordelt ligeligt over den ene smalle side. Før, mellem og efter indhakkene findes seks naglehuller 1,5 mm Ø fra den smalle side modsat indhakkene. Hjørnerne modsat indhak er affaset efter de sidste naglehuller, ned til en højde af 1,3 cm ved enderne. 53,5 x 2,3 x 4 cm.	Morten Johansen
...		
2599-cd-2288		
2599-cd-2289	X065 Platlod. Et større stykke og et lille fragment. To modstående huller for snor/strop. Den ene kant har spor efter mindst seks nu afbrækkede flige af samme type som på x58. 22 x 16 x 0,1 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-2302		
2599-cd-2303	X049 Rektangulært træstykke, 57,5 x 22 x 6 cm. Muligvis del af luge eller låg, eventuelt kanonport. Tre sider af oversiden (to kortsider og en langside) har en fals langs kanten, 3-3,5 cm bred og 0,5 cm dyb. Tegn på rust/korrosion og spor fra en mængde jernkramper el. lign.	Morten Johansen
...		
2599-cd-2311		
2599-cd-2312	X065 Platlod. Et større stykke og et lille fragment. To modstående huller for snor/strop. Den ene kant har spor efter mindst seks nu afbrækkede flige af samme type som på x58. 22 x 16 x 0,1 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-2329		
2599-cd-2330	X068 Tynd planke med mange uregelmæssigt placerede sømhuller, især i den ene ende. Stort set intakt, en ældre skade i ene hjørne og en recent skade på ene langside. Sømhullerne er kvadratiske, 5x5-8x8mm. Sømhovederne er cirkulære Ø 13mm L: 113 cm B: 25 cm H: 2 cm	Anders Callesen
...		
2599-cd-2333		
2599-cd-2342	Træstykke til vurdering af bevaringstilstand L: 294 cm B: 24 cm Tyk: 9-11 cm	Anders Callesen
...		
2599-cd-2346		
2599-cd-2347	X064 Fire fragmenter af tovværk, op til 10 cm lange. Tre små, 1 cm Ø med 6-7 mm Ø kordeler. Et større, meget fragmenteret, 2 cm Ø med 8-10 mm Ø kordeler.	Anders Callesen
...		
2599-cd-2352		
2599-cd-2353	X066 To fragmenter af tøndestave. Begge er afbrækket i den ene ende. I tværsnit er den indersiden side flad og ydersiden konveks. 7,3 x 2,6 x 0,9 cm og 5,7 x 2,6 x 0,9 cm	Anders Callesen
...		
2599-cd-2358		
2599-cd-2359	X069 Planke, formentlig af gran eller fyr, fra skot el. lign. i to fragmenter. Flækket på langs, delvist gennem sømhuller. Dobbelt skråkant på den ene langside, og enkelt på den an-den. Den ene kortside ret, den an-den med en stor retvinklet udskæ-ring. To sømhuller langs den ene kortside har aftryk af sømhoved, de øvrige hverken på den ene eller an-den side af stykket. Et tværgående sømhul i den ene kant. Sømhullerne er kvadratiske 6-7 mm og hovedaftrykkene 13 mm Ø. 73 x 31 x 2,5 cm.	Anders Callesen

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
...		
2599-cd-2367		
2599-cd-2368	X070 Falsat planke, formentligt af gran eller fyr, fra inventar. Høvlet på den ene flade og groft bearbejdet på den anden. Begge langsider har en retvinklet fals, formentligt for samling med lignende stykker til et skot, panel el. lign. Fire sømhuller med hovedaftryk på den høvlede side, af kvadratisk tværsnit ca. 5 x 5 mm. Sømhoveder 10-13 mm Ø og ret dybt undersænkede. 75 x 36 x 3 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-2382		
2599-cd-2383	X067 Lille træstykke. 9,4 x 4,3 cm. Alle overflader ødelagt af pæleorm. Pæleormsspor ca. 1,5 mm brede.	Anders Callesen
2599-cd-2386		
2599-cd-2387	X050 Fragmenter af blyplade. Små irregulært formede blystumper. Ingen originale kanter. 4 x 0,2 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-2390		
2599-cd-2391	X043 Træklods, eventuelt fragment af større tømmer. Blinde sømhuller (0,5 x 0,5 cm). Sandsynligvis eg. 10 x 5 x 5,5 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-2396		
2599-cd-2397	X042 Træliste med ovalt tværsnit, afbrudt/eroderet i begge ender. På-hæftet jernkorrosion. 20 x 2,5 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-2400		
2599-cd-2401	U83 Kanon	Frederik Hyttel
...		
2599-cd-2422		
2599-cd-2423	X083 Bræt med den ene kant skråt afsluttet, enkelte skader og naglehuller. L: 64 cm B: 18 cm Tyk: 3,5 cm	Anders Callesen
...		
2599-cd-2427		
2599-cd-2428	X091, 092, 093, 094, 095, 096 & 098. Fragment af tyndt bræt. En original, skråt affaset langsider og mulig original ende. 6 - 8 mm tykt.	Anders Callesen
...		
2599-cd-2435		
2599-cd-2436	X079 Drejet træskål, fragmenteret. 31 cm Ø og 9 cm høj.	Anders Callesen
...		
2599-cd-2439		
2599-cd-2440	X081 Drejet træskål, intakt, dog lettere deformeret af tryk. 12 cm Ø og 5,5 cm høj.	Anders Callesen
...		
2599-cd-2443		
2599-cd-2444	X084 Drejet træskål, næsten intakt. 12,5 cm Ø og 6,3 cm høj.	Anders Callesen
...		
2599-cd-2447		
2599-cd-2448	X100 Eroderet træstykke. Affaset i begge ender, med sømhul i den ene ende. 25,5 x 8,5 x 2,7 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-2453		
2599-cd-2454	X097 Fragment af bræt uden originalkanter. 9-13 mm tykt.	Anders Callesen
...		
2599-cd-2457		
2599-cd-2458	X099 Fragment af bræt uden originalkanter. Tykkelse 9-12mm	Anders Callesen

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
...		
2599-cd-2461		
2599-cd-2462	X078 Trækile med kraftige trykmærker og 3 gennemgående sømhuller. L: 17,5 cm H: 7,3 cm H: 5,5 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-2469		
2599-cd-2470	X080 Drejet træskål, fragmenteret. 33 cm Ø og 9 cm høj.	Anders Callesen
...		
2599-cd-2475		
2599-cd-2476	X102 Planke med firkantet indhak på den ene langside. Samme langside har skåret lister på kanten. Den ene del af denne kant er brækket af efter indhakked. Langs modsatte langside løber 23 huller med nogenlunde ens afstand til hinanden (7-10 cm) og til den ydre kant (4-7 cm). L: 175 cm B: 34 cm Tyk: 3,5 cm	Anders Callesen
2599-cd-2477	X102 Planke med firkantet indhak på den ene langside. Samme langside har skåret lister på kanten. Den ene del af denne kant er brækket af efter indhakked. Langs modsatte langside løber 23 huller med nogenlunde ens afstand til hinanden (7-10 cm) og til den ydre kant (4-7 cm). L: 175 cm B: 34 cm Tyk: 3,5 cm	Anders Callesen
2599-cd-2478	X085 Enkeltskivet blok. 17,2 x 14 x 7,1 cm med 2,8 cm Ø aksel.	Anders Callesen
...		
2599-cd-2488		
2599-cd-2489	X101 Meget ormædt, kraftig planke, muligvis vaterbord, med fals i den ene endes underside og den ene langsides overside. På samme langside to udtag, eventuelt for dæksribber. Fra modsatte langside, hvor stykket i den bedst bevarede ende tiltager i tykkelse, er isat to træagler 3,2 cm Ø. I den bedst bevarede ende, med falsen, findes to i falsen gennemgående spigerhuller 1 x 1 cm, den ene med aftryk af spigerhoved ca. 3,2 cm Ø. 97 x 37 x 16 cm. Meget ormædt, kraftig planke, muligvis vaterbord, med fals i den ene endes underside og den ene langsides overside. På samme langside to udtag, eventuelt for dæksribber. Fra modsatte langside, hvor stykket i den bedst bevarede ende tiltager i tykkelse, er isat to træagler 3,2 cm Ø. I den bedst bevarede ende, med falsen, findes to i falsen gennemgående spigerhuller 1 x 1 cm, den ene med aftryk af spigerhoved ca. 3,2 cm Ø. 97 x 37 x 16 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-2492		
2599-cd-2493	X140 Tønde	Morten Johansen
...		
2599-cd-2516		
2599-cd-2517	Jomfru X193 og X195 in situ.	Morten Johansen
...		
2599-cd-2524		
2599-cd-2525	X140 Tønde.Tøndestave fra X140 (opstilling, 4 stave)	Morten Johansen
...		
2599-cd-2620		
2599-cd-2621	X104 Saltkar af tin. Såkaldt ”diaboloformet” saltkar med en bred, cirkulær base og et cirkulært topstykke, hvorimellem sidder en sekskantet facetteret stilk. Hele stykket hviler på tre kuglefodder ca. 14 mm Ø. Selve karret har en indvendig diameter på ca. 58 mm og er ca. 22 mm dybt. Stykket er deformeret og måler i dag 12,2 cm hvor det er højest og 11,7 cm på den bredeste led af basen. Topstykket er 8,9 cm i tværmål, hvilket må være nær den oprindelige diameter. Topstykket er hult. Der ses ikke mestermærker el. lign., men disse kan være skjult på bagsiden af den deformerede base.	Morten Johansen
...		

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-2993		
2599-cd-2994	X141 Tøndelåg, 55 cmØ, bestående af 4 dele. Kanten affaset til ca. 0,5 cm langs alle kanter i et 1-3 cm bredt bælte. Del 1: Halvcirkelformet bræt med max l/b/tyk: 48/14,4/2,1 cm. Del 2: Nærmest trapezformet bræt med let afrundede ender. Cirkulære trykmærker? af forskellig diameter på overside. Desuden 6 små træpropper 0,8 cmØ. Længste side: 54 cm (hjørne mangler), korteste side 49 cm. Max b/tyk: 12,4/1,9 cm. Del 3: Nærmest trapezformet bræt med let afrundede ender. Ca 7 cm fra ende, hul (ca. 3 cmØ) med konisk træprop (2,7-3,6 cmØ). Længste side: 55 cm, korteste side 48,5 cm. Max b/tyk: 14/2,1 cm. Del 4: Halvcirkelformet bræt med max l/b/tyk: 48/15/2,0 cm. Desuden en lille træprop, 0,8 cmØ.	Morten Johansen
...		
2599-cd-3179		
2599-cd-3180	X038 Tøndedele, seks fragmenterede tøndestave samt seks tøndebåndsfragmenter. Tøndestavene er 13-18 cm lange, 5-6,5 cm brede og 1 cm tykke, og udgør den nedre del af en mindre tønde eller pøs. Ingen af stavene er bevaret i originallængden. Tøndebåndene er ca. 1,5 cm brede. To af dem er hæftet til to af tøndestavene. Tre af de løse tøndebånd har trekantede indhak på 4 x 0,4 cm, der har været en del af fastgørelsesmetoden for de individuelle bånd. En sådan fastgørelse er synlig på det stykke af to tøndestave, der har tøndebånd bevaret.	Morten Johansen
...		
2599-cd-3294		
2599-cd-3295	X063 Tre fragmenter af tekstil i simpel lærredsvævning, med enkelte bevarede kanter. Mørkebrunt. 3 x 3 cm, 23 x 13 cm og 43 x 48 cm.	Morten Johansen
...		
2599-cd-3391		
2599-cd-3392	X190 Tøndebånd. 8 fragmenter af tøndebånd fra tønde (X140). 1: L: 25,4 cm B: 3,5 cm Tyk: 1,9 cm 2: L: 22 cm B: 3,6 cm Tyk: 1,8 cm 3: L: 19 cm B: 3,8 cm Tyk: 1,2 cm Synlige spor efter forbindinger 4: L: 18 cm B: 3,8 cm Tyk: 1,3 cm Synlige spor efter forbindinger, trekantet indhak der har været del af forbindelsessystemet 5: L: 21 cm B: 3,5 cm Tyk: 1,3 cm 6: L: 15 cm B: 3,7 cm Tyk: 1,7 cm 7: L: 24 cm B: 3,3 cm Tyk: 1,3 cm 8: L: 20 cm B: 3,6 cm Tyk: 1,1 cm Synlige spor efter forbindinger, trekantet indhak der har været del af forbindelsessystemet. Yderligere fragmenter er endnu ikke optalt.	Morten Johansen
...		
2599-cd-3421		
2599-cd-3422	X149 Kort planke, 45 x 21 x 5 cm. Formentlig af eg, med sammenlagt 16 gennemgående spigerhuller (tværsnit 8 x 6-8 x 10 mm). Spigerhovederne har været 1,5 x 1,5-2 x 2,3 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3425		
2599-cd-3426	X150 Bræt, 53,5 x 14,5 x 2,2 cm. Formentlig af gran eller fyr, med tre gennemgående spigerhuller (ca. 4 x 4 mm), formentligt til skot. Spigerhovederne har været ca. 9 x 9 mm. Den ene kortsiden er let affaset, og begge langsiderne har en fals. Har formentlig indgået i samme konstruktion som x151.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3430		
2599-cd-3431	X151 Bræt, 53,5 x 14,5 x 2,2 cm. Formentlig af gran eller fyr, med fire gennemgående spigerhuller (ca. 4 x 4 mm), formentligt til skot. Spigerhovederne har været ca. 9 x 9 mm. Den ene ende er let buet og affaset, mens langsiden har en fals. Har formentlig indgået i samme konstruktion som x150.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3435		

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-3436	X156 Figursavet planke, formentlig eg. Affaset langs den ene langside. 65 x 22 x 5 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3441		
2599-cd-3442	X076 Træstykke med tre indhak, to af dem skråt affasede. 103 x 14 x 5 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3447		
2599-cd-3448	X161 Lægte/liste, formentlig af gran eller fyr, med tre gennemgående sømhuller. 66 x 5 x 2,3 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3452		
2599-cd-3453	X159 Dæksribbe, formentlig af eg. Oversiden har sømhuller (fra dæksplanker). 175 x 10-11 x 8-9 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3459		
2599-cd-3460	X160 Liste/lægte, formentlig af eg. Langs den ene side findes fire ca. 2 cm dybe trapezformede hak. 54 x 4 x 3 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3466		
2599-cd-3467	X167 Planke, afbrudt, med et trænaglehul. 46 x 18 x 3 cm	Anders Callesen
2599-cd-3468	X167 Planke, afbrudt, med et trænaglehul. 46 x 18 x 3 cm	Anders Callesen
2599-cd-3469	X169 Konstruktionstømmer, noget eroderet. 40 x 11 x 6 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3478		
2599-cd-3479	X168 Tøndestav af eg, afbrudt. 65 x 11 x 1 cm.	Anders Callesen
2599-cd-3480	X162 Planke, 71 x 18 x 4 cm. Formentlig af eg, stedvist eroderet. To trænaglehuller og to huller fra jernnagle/-søm. Midt på planken ses et udtag på 15 x 11 x 2 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3482		
2599-cd-3483	X165 Planke, afbrudt, formentlig af eg. Spor efter tre trænaglehuller, rektangulært hul samt et søm. 59 x 4,5 x 3 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3485		
2599-cd-3486	X174 Træstykke med skråt affasede ender, formentlig af gran eller fyr. Ingen spor efter samlinger. Minder om X175. 24,5 x 10,2 x 2,5 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3489		
2599-cd-3490	X175 Træstykke med skråt affasede langsider og ender, formentlig af eg. Ingen spor efter samlinger. Minder om x174. 35,3 x 6,9 x 2,3 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3492		
2599-cd-3493	X166 Liste/lægte med sømhul. 59 x 4,5 x 3 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3496		
2599-cd-3497	X177 Træstykke, formentlig af eg, afbrudt i den ene ende. I denne ende findes et bevaret jernsøm el. lign. I den modsatte, intakte ende, findes to bevarede jernsøm. Eventuelt del af håndtag. 26 x 4,5 x 5 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3504		
2599-cd-3505	X176 Træstykke med affasede langsider og ender, formentlig af gran eller fyr. Der findes et jernsøm i hver ende. Sandsynligvis lægte til en kiste, luge, dør eller lignende. 70 x 5,4 x 2,4 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3510		
2599-cd-3511	X158 Lægte/liste med to udtag, henholdsvis 6 x 1 cm og 4 x 1 cm. 107 x 5 x 3	Anders Callesen

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
...	cm.	
2599-cd-3518		
2599-cd-3519	X152 Dæksribbe, 130 x 8 x 8 cm. Formentlig af eg, velbevaret med 7-10 cm bredt udtag på siden. Overside med spigerhuller for dæksplanke.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3525		
2599-cd-3526	X157 Raftte, 152 cm lang og 3-6 cm Ø. Formentlig af gran, med udtag i den ene ende. Udtaget er 20 cm langt og ca. 2 cm dybt, og har et sømhul.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3529		
2599-cd-3530	X155 Dæksribbe, formentlig af eg. Sømhul på oversiden (mod dæksplanker). 180 x 8 x 7 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3539		
2599-cd-3540	X178 Lægte/liste, formentlig af gran eller fyr, med hul efter 17 jernsøm, heraf ni gennemgående. 181,5 x 4,9 x 2 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3546		
2599-cd-3547	X153 Liste af eg med fire mindre udtag, heraf et asymmetrisk. 187 x 4 x 4 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3552		
2599-cd-3553	X164 Konstruktionstømmer, formentlig eg. V-formet, noget eroderet. Spor efter to trænegler, 3 cm Ø. 105 x 42 x 20 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3557		
2599-cd-3558	X101 Meget ormædt, kraftig planke, muligvis vaterbord, med fals i den ene endes underside og den ene langsides overside. På samme langside to udtag, eventuelt for dæksribber. Fra modsatte langside, hvor stykket i den bedst bevarede ende tiltager i tykkelse, er isat to trænegler 3,2 cm Ø. I den bedst bevarede ende, med falsen, findes to i falsen gennemgående spigerhuller 1 x 1 cm, den ene med aftryk af spigerhoved ca. 3,2 cm Ø. 97 x 37 x 16 cm. Meget ormædt, kraftig planke, muligvis vaterbord, med fals i den ene endes underside og den ene langsides overside. På samme langside to udtag, eventuelt for dæksribber. Fra modsatte langside, hvor stykket i den bedst bevarede ende tiltager i tykkelse, er isat to trænegler 3,2 cm Ø. I den bedst bevarede ende, med falsen, findes to i falsen gennemgående spigerhuller 1 x 1 cm, den ene med aftryk af spigerhoved ca. 3,2 cm Ø. 97 x 37 x 16 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3564		
2599-cd-3565	X154 Knæ, formentlig af eg, med henholdsvis 95 og 75 cm lange ben. Fem trænegler og to jernbolte. 98 x 18 x 18 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3575		
2599-cd-3576	X173 Endetømmer af spant i eg med skrålask, 55 x 20 x 15 cm. Tre trænegler på lasken, 3 cm Ø.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3583		
2599-cd-3584	X172 Spantdel, noget eroderet. 80 x 13 x 10 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3589		
2599-cd-3590	X171 Spantdel, noget eroderet. 65 x 20 x 15 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3594		

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-3595	X170 Spantdel, noget eroderet, med spor efter trænage. 85 x 13 x 13 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3600		
2599-cd-3601	X163 Planke, 171 x 31 x 3 cm. Formentlig af fyr eller gran, med 12 gennemgående sømhuller, fortrinsvis langs langsiderne. Sømmene har været ca. 1,0 x 0,8 cm og sømhovederne ca. 1,5 x 1,9 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3606		
2599-cd-3607	X185 Lægte/liste, formentlig af gran eller fyr. Uden samlinger, muligvis afspaltet fragment fra større planke. Mulige rester af værk langs den ene side. 156,5 x 3,6 x 2 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3611		
2599-cd-3612	X184 Lægte/liste, formentlig af gran eller fyr. Uden samlinger, muligvis afspaltet fragment fra større planke. 105,5 x 4,5 x 2 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3615		
2599-cd-3616	X136 Eroderet jomfru med tre huller. Toppen af jomfruen har en flad/ret kant. Røstjomfru.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3622		
2599-cd-3623	Planke, Linje 5. 18/5 2012	Anders Callesen
...		
2599-cd-3627		
2599-cd-3628	X186 Planke, skadet i den ene ende og på en del af den ene langside. Langs med planken findes tre parstillede hak (også i det skadede parti). Afstanden mellem hakkenes centrum er henholdsvis 23 og 36 cm. Hakkene er 6-8 cm brede og 1,5-2,5 cm dybe. På den flade side af planken findes 11 gennemgående huller fra jernsøm. 105 x 12 x 2 cm.	Anders Callesen
...		
2599-cd-3633		
2599-cd-3634	X077 Firkantet træstykke, stump kile med mange naglehuller. 171 x 4,5 x 4,5 cm.	Anders Callesen
2599-cd-3635	X077 Firkantet træstykke, stump kile med mange naglehuller. 171 x 4,5 x 4,5 cm.	Anders Callesen
2599-cd-3636	X194 Svært tømmer, med en borteroderet ende. Der findes flere fyldte naglehuller i de to største flader, samt en gennemgående bolt med tydelig korrosion på begge sider. I den bevarede, flade ende findes ligeledes en større rustplamage. L: 150 cm B: 37 cm H: 32 cm	Anders Callesen
...		
2599-cd-3649		
2599-cd-3650	X193 Spidsoval vantjomfru. Renden, der røber om kanten, er 4,4 cm bred med halvcirkelformet tværsnit. Tovværk er bevaret i to af hullerne, der er 3,3 cm Ø. Små slidspor er synlige ved de øverste to huller. 23 x 24 x 7,5 cm.	Morten Johansen
...		
2599-cd-3683		
2599-cd-3684	X195 Spidsoval jomfru. Renden der løber om kanten er 3,5 cm bred. Hullerne har en diameter på 3,3 cm. Der er synlige slidspor ved ét hul. L: 23,5 B: 24 cm Tyk: 7,5 cm	Morten Johansen
...		
2599-cd-3694		
2599-cd-3695	X196 Afstandsstykke? Firkantet træklods, med tre af kanterne affasede, den fjerde kant er stærkt beskadiget, men dog bevaret på et lille stykke. L: 8,5 cm B: 13,5 cm Tyk: 2,8 cm	Morten Johansen
...		

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-3703		
2599-cd-3704	X189 Tøndebund. Bunden af X140. Stk. 1: halvmåneformet stykke med ydre kant affræset fra 2 - 5 cm. Største L: 43 cm B: 10,8 cm Tyk: 2,2 cm Stk. 2: Nærmest trapezformet bræt med afrundede og affræsedede yderkanter, 2,2 - 2,8 cm På den ene flade findes adskillige (5?) cirkulære indtryk, samt ét enkelt lige. L: Mindste: 43 cm Største: 53 cm B: 11 Tyk: 2,3 cm Stk. 3: Bræt med afrundede og affasede kanter 1,5 - 2,7 cm. To cirkulære indtryk, samt ét lige, passer sammen med aftryk på stk. 2. L: midt 54,5 cm begge aflange kanter 53 cm B: 10 cm Tyk: 2,2 cm Stk. 4 Nærmest trapezformet stykke, med afrundede og affræsedede kanter 0,4 - 1,9 cm. L: største 53 cm korteste 43,1 cm B: 11,6 cm Tyk 2 cm Stk. 5: Halvmåneformet stykke med affræset ydre kant, 0,5 - 2,6 cm L: 42,5 cm B: 10,6 cm Tyk: 2 cm Stk 6: Forstærkningsbånd, aflang firkantet stykke træ med alle kanter affræset L: 53 B: 5,5 Tyk: 1,5 Diameter: 53 cm	Morten Johansen
...		
2599-cd-3749		
2599-cd-3750	X103 To stentøjsskår, et bugskår samt et halsskår, af Frechen bartmannskande. Skærven fremstår inderst hvidgrå, og yderst mørkere grå. Spættet mørkebrun saltglasur med spor af koboltblå bemaling på reliefdekoration: Ansigtet, måske skægget, samt anden dekoration, måske et "hausmark", på de to modstående sider.	Morten Johansen
...		
2599-cd-3807		
2599-cd-3808	X088 Knage med to sømhuller.	Morten Johansen
...		
2599-cd-3828		
2599-cd-3829	X188 Klinkspant L: 92 cm B: 5 cm	Anders Callesen
...		
2599-cd-3850		
2599-cd-3851	X213 Firkantet glasflaske, såkaldt apoteksflaske. Grat fra blæsning i flaskens bund. Den ene side er slået itu. Godstykkelse mindre end 1 mm. 4 x 4 x 9 cm.	Morten Johansen
...		
2599-cd-3891		
2599-cd-3892	X190 Tøndebånd. 8 fragmenter af tøndebånd fra tønde (X140). 1: L: 25,4 cm B: 3,5 cm Tyk: 1,9 cm 2: L: 22 cm B: 3,6 cm Tyk: 1,8 cm 3: L: 19 cm B: 3,8 cm Tyk: 1,2 cm Synlige spor efter forbindinger 4: L: 18 cm B: 3,8 cm Tyk: 1,3 cm Synlige spor efter forbindinger, trekantet indhak der har været del af forbindelsessystemet 5: L: 21 cm B: 3,5 cm Tyk: 1,3 cm 6: L: 15 cm B: 3,7 cm Tyk: 1,7 cm 7: L: 24 cm B: 3,3 cm Tyk: 1,3 cm 8: L: 20 cm B: 3,6 cm Tyk: 1,1 cm Synlige spor efter forbindinger, trekantet indhak der har været del af forbindelsessystemet. Yderligere fragmenter er endnu ikke optalt.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-3902		
2599-cd-3903	X140 Tøndestave, 15 stk. Alle velbevarede, med længde omkring 88 cm. En stav har spuns og taphul, begge med isiddende propper, og en anden er afmærket med symbol. Samhørende med tøndelåg X141 og tøndebund X189.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-3905		
2599-cd-3906	X140, X141, X189 Opstilling. Tøndestave (X140), tøndebund (X189) & tøndelåg (X141).	Werner Karrasch
2599-cd-3907	X140, X141, X189 Opstilling. Tøndestave (X140), tøndebund (X189) & tøndelåg (X141).	Werner Karrasch
2599-cd-3908	X141 Tøndelåg i fire dele, 55 cm Ø. Alle kanter affaset til ca. 5 mm i et 1-3 cm bredt bælte. Samhørende med tøndestave x140. 1) Halvcirkelformet bræt, 48 x 14,4 x 2,1 cm. 2) Trapezformet bræt med	Werner Karrasch

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
	<p>let afrundede ender. Cirkulære mærker af forskellige diametre på oversiden. Seks små træpropper 8 mm Ø. 54 x 12,4 x 1,9 cm. 3) Trapezformet bræt med let afrundede ender. Hul (ca. 3 cm Ø) med konisk træprop (2,7-3,6 cm Ø) ca. 7 cm fra kant. 55 x 14 x 2,1 cm. 4) Halvcirkelformet bræt med lille træprop, 8 mm Ø. 48 x 15 x 2,0 cm.</p>	
2599-cd-3909	X189 Tøndebund. Bunden af X140. Stk. 1: halvmåneformet stykke med ydre kant affræset fra 2 - 5 cm. Største L: 43 cm B: 10,8 cm Tyk: 2,2 cm Stk. 2: Nærmest trapezformet bræt med afrundede og affræsede yderkanter, 2,2 - 2,8 cm På den ene flade findes adskillige (5?) cirkulære indtryk, samt ét enkelt lige. L: Mindste: 43 cm Største: 53 cm B: 11 Tyk: 2,3 cm Stk. 3: Bræt med afrundede og affasede kanter 1,5 - 2,7 cm. To cirkulære indtryk, samt ét lige, passer sammen med aftryk på stk. 2. L: midt 54,5 cm begge aflange kanter 53 cm B: 10 cm Tyk: 2,2 cm Stk. 4 Nærmest trapezformet stykke, med afrundede og affræsede kanter 0,4 - 1,9 cm. L: største 53 cm korteste 43,1 cm B: 11,6 cm Tyk 2 cm Stk. 5: Halvmåneformet stykke med affræset ydre kant, 0,5 - 2,6 cm L: 42,5 cm B: 10,6 cm Tyk: 2 cm Stk 6: Forstærkningsbånd, aflang firkantet stykke træ med alle kanter affræset L: 53 B: 5,5 Tyk: 1,5 Diameter: 53 cm	Werner Karrasch
2599-cd-3910	X141 Tøndelåg i fire dele, 55 cm Ø. Alle kanter affaset til ca. 5 mm i et 1-3 cm bredt bælte. Samhørende med tøndestave x140. 1) Halvcirkelformet bræt, 48 x 14,4 x 2,1 cm. 2) Trapezformet bræt med let af-rundede ender. Cirkulære mærker af forskellige diametre på oversiden. Seks små træpropper 8 mm Ø. 54 x 12,4 x 1,9 cm. 3) Trapezformet bræt med let afrundede ender. Hul (ca. 3 cm Ø) med konisk træprop (2,7-3,6 cm Ø) ca. 7 cm fra kant. 55 x 14 x 2,1 cm. 4) Halvcirkelformet bræt med lille træprop, 8 mm Ø. 48 x 15 x 2,0 cm.	Werner Karrasch
2599-cd-3911	X140 Tøndestave, nærbillede af spuns og taphul. Samhørende med tøndelåg X141 og tøndebund X189.	Werner Karrasch
2599-cd-3912	X190 Tøndebånd. 8 fragmenter af tøndebånd fra tønne (X140). 1: L: 25,4 cm B: 3,5 cm Tyk: 1,9 cm 2: L: 22 cm B: 3,6 cm Tyk: 1,8 cm 3: L: 19 cm B: 3,8 cm Tyk: 1,2 cm Synlige spor efter forbindinger 4: L: 18 cm B: 3,8 cm Tyk: 1,3 cm Synlige spor efter forbindinger, trekantet indhak der har været del af forbindelsessystemet 5: L: 21 cm B: 3,5 cm Tyk: 1,3 cm 6: L: 15 cm B: 3,7 cm Tyk: 1,7 cm 7: L: 24 cm B: 3,3 cm Tyk: 1,3 cm 8: L: 20 cm B: 3,6 cm Tyk: 1,1 cm Synlige spor efter forbindinger, trekantet indhak der har været del af forbindelsessystemet. Yderligere fragmenter er endnu ikke optalt.	Werner Karrasch
2599-cd-3913	X189 Tøndebund. Bunden af X140. Stk. 1: halvmåneformet stykke med ydre kant affræset fra 2 - 5 cm. Største L: 43 cm B: 10,8 cm Tyk: 2,2 cm Stk. 2: Nærmest trapezformet bræt med afrundede og affræsede yderkanter, 2,2 - 2,8 cm På den ene flade findes adskillige (5?) cirkulære indtryk, samt ét enkelt lige. L: Mindste: 43 cm Største: 53 cm B: 11 Tyk: 2,3 cm Stk. 3: Bræt med afrundede og affasede kanter 1,5 - 2,7 cm. To cirkulære indtryk, samt ét lige, passer sammen med aftryk på stk. 2. L: midt 54,5 cm begge aflange kanter 53 cm B: 10 cm Tyk: 2,2 cm Stk. 4 Nærmest trapezformet stykke, med afrundede og affræsede kanter 0,4 - 1,9 cm. L: største 53 cm korteste 43,1 cm B: 11,6 cm Tyk 2 cm Stk. 5: Halvmåneformet stykke med affræset ydre kant, 0,5 - 2,6 cm L: 42,5 cm B: 10,6 cm Tyk: 2 cm Stk 6: Forstærkningsbånd, aflang firkantet stykke træ med alle kanter affræset L: 53 B: 5,5 Tyk: 1,5 Diameter: 53 cm	Werner Karrasch
2599-cd-3914	X140, X141, X189 Opstilling. Tøndestave (X140), tøndebund (X189) & tøndelåg (X141).	Werner Karrasch
2599-cd-3915	X140, X141, X189 Opstilling. Tøndestave (X140), tøndebund (X189) & tøndelåg (X141).	Werner Karrasch
2599-cd-3916	X141 Tøndelåg (X141) Nærbillede af cirkulære mærker af forskellige diametre på oversiden. Seks små træpropper 8 mm Ø.	Werner Karrasch

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-3917	X189 Tøndebund. Bunden af X140. Stk. 1: halvmåneformet stykke med ydre kant affræset fra 2 - 5 cm. Største L: 43 cm B: 10,8 cm Tyk: 2,2 cm Stk. 2: Nærmest trapezformet bræt med afrundede og affræsedede yderkanter, 2,2 - 2,8 cm På den ene flade findes adskillige (5?) cirkulære indtryk, samt ét enkelt lige. L: Mindste: 43 cm Største: 53 cm B: 11 Tyk: 2,3 cm Stk. 3: Bræt med afrundede og affasede kanter 1,5 - 2,7 cm. To cirkulære indtryk, samt ét lige, passer sammen med aftryk på stk. 2. L: midt 54,5 cm begge aflange kanter 53 cm B: 10 cm Tyk: 2,2 cm Stk. 4 Nærmest trapezformet stykke, med afrundede og affræsedede kanter 0,4 - 1,9 cm. L: største 53 cm korteste 43,1 cm B: 11,6 cm Tyk 2 cm Stk. 5: Halvmåneformet stykke med affræset ydre kant, 0,5 - 2,6 cm L: 42,5 cm B: 10,6 cm Tyk: 2 cm Stk 6: Forstærkningsbånd, aflang firkantet stykke træ med alle kanter affræset L: 53 B: 5,5 Tyk: 1,5 Diameter: 53 cm	Werner Karrasch
2599-cd-3918	X140 Tøndestave, nærbillede af symbol. Samhørende med tøndelåg X141 og tøndebund X189.	Werner Karrasch
2599-cd-3919	X017, X018, X021, X45, X047, X048, X085, X193, X195 & X248. Opstilling. Jomfruer og hjulblokke fra forundersøgelse og undersøgelse.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-3921		
2599-cd-3922	Opstilling: Kiste (X228, X229, X230, X234, X235 & X240).	Werner Karrasch
...		
2599-cd-3932		
2599-cd-3933	X229 Kistedel, frontstykke (X229) opstillet med nøgleskilt (X240). X240	Werner Karrasch
2599-cd-3934	Opstilling: Kiste (X228, X229, X230, X234, X235 & X240)	Werner Karrasch
...		
2599-cd-3936		
2599-cd-3937	X229 Kistedel, frontstykke. Kortsiderne er affasede for tilpasning mod sidestykkerne, og der findes indvendigt udtag for lås samt for mindre hylsystem. 105 x 37 x 3 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-3949		
2599-cd-3950	X234 Kistedel, del af hyldekonstruktion. Delvis eroderet. 28 x 12,5 x 2 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-3956		
2599-cd-3957	X231 Kistedel, bundstykke. Fals for samling med lignende stykke. Delvist eroderet. 105 x 24 x 2,5 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-3960		
2599-cd-3961	X230 Kistedel, sidestykke. Delvist eroderet. 35 x 37 x 3 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-3967		
2599-cd-3968	X228 Kistedel, sidestykke. Delvist eroderet. Huller for samling langs tre af de fire sider. 37 x 38 x 3 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-3970		
2599-cd-3971	X224, X225 & X226. Ballaststen.	Werner Karrasch
2599-cd-3972	X225 Ballaststen. Bølget. Vægt 21,8 kg. Fundet under kiste x229.	Werner Karrasch
2599-cd-3973	X226 Ballaststen. Bølget. Vægt 10,3 kg. Fundet under kiste x229	Werner Karrasch
2599-cd-3974	X224 Ballaststen. Bølget. Vægt 27,3 kg. Fundet under kiste x229.	Werner Karrasch
2599-cd-3975	X017 Jomfru. Eg. Diameter ca. 22cm (?), tykkelse 4,5cm. Der var tre huller for reb med en diameter på 3,8cm. Rundt om jomfruen løb en fure for vantet. Jomfruerne var ikke helt runde men havde en tilspidset vinkel der, hvor vantet samles rundt om jomfruen.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-3981		
2599-cd-3982	X018 Jomfru. Eg. Diameter ca. 22cm (?), tykkelse 4,5cm. Der var tre huller for reb med en diameter på 3,8cm. Rundt om jomfruen løb en fure for	Werner Karrasch

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
	vantet. Jomfruerne var ikke helt runde men havde en tilspidset vinkel der, hvor vantet samles rundt om jomfruen.	
...		
2599-cd-3988		
2599-cd-3989	X020 Låg fra en lille tønne, ca. 23cm i diameter, med isiddende spuns.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-3993		
2599-cd-3994	X183 Fem fragmenter af drejet træskål (tidligere del af X82). Tykvæggede skår. Heraf tre med dekorative drejeriller og et randskår. Tilhører eventuelt X80.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-3996		
2599-cd-3997	X182 12 fragmenter af drejet træskål (tidligere del af X82). Ét er et meget tykt skår med både indvendige og udvendige dekorative drejeriller. Formentlig fra standfod. Et andet er randskår fra låg/spisebrik. To er samhørende bundskår.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-3999		
2599-cd-4000	X181 Fem fragmenter af drejet træskål (tidligere del af X82). Heraf tre med dekorative drejeriller.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4002		
2599-cd-4003	X179 Fem fragmenter af drejet træskål (tidligere del af x82). Ét er et randskår af låg/spisebrik. To af de øvrige samhørende.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4008		
2599-cd-4009	X080 Drejet træskål, fragmenteret. 33 cm Ø og 9 cm høj.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4012		
2599-cd-4013	X061, X079, X081, X084 & X252. Opstilling. Drejede træskåle.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4016		
2599-cd-4017	X252 Drejet træskål, samlet af dele uddraget fra X177,180 & 182.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4025		
2599-cd-4026	X079 Drejet træskål, fragmenteret. 31 cm Ø og 9 cm høj.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4034		
2599-cd-4035	X084 Drejet træskål, næsten intakt. 12,5 cm Ø og 6,3 cm høj.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4042		
2599-cd-4043	X081 Drejet træskål, intakt, dog lettere deformeret af tryk. 12 cm Ø og 5,5 cm høj.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4048		
2599-cd-4049	X222 Tøndelåg i seks dele, hvoraf fire dele udgør selve låget, der er 59 cm Ø og 2,5 cm tykt. Delene er samlet med træpløkke. En af disse dele er kileformet og er riflet, sandsynligvis som følge af tilvirkning med sav. De to øvrige dele er genanvendte tøndestave, der har været monteret som forstærkning på hver side af låget. Staverne er henholdsvis 42 x 4,5 x 0,5 cm og 42 x 3,5 x 0,5 cm og har været sat på låget med jernsøm. På de modstillede sider af låget findes affasninger, som sandsynligvis har tjent som greb. Fundet under kiste x229.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4055		
2599-cd-4056	X250 Stav fra spand eller mindre kar. Intakt på nær det ene øvre hjørne.	Werner Karrasch

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
	Overkanten er tilsyneladende skrå. Svage spor efter tøndebånd. Sammenkorroderet med kanon x233. 28,8 x 9 x 1 cm.	
...		
2599-cd-4059		
2599-cd-4060	X249 Tømmer, formentlig af eg, med fire træaglehuller, heraf et med isiddende træagle. Et hul for jernsøm, 1 x 1,5 cm, med hoved 3 cm Ø. 30 x 12 x 10 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4065		
2599-cd-4066	X248 Jomfru. Rester af tovværk med stopknob i et af de tre huller, der er 3 cm Ø.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4073		
2599-cd-4074	X088 Knage med to sømhuller.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4079		
2599-cd-4080	X251 To små bearbejdede træfragmenter. Samhørende, muligvis fra en gaffellignende genstand.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4083		
2599-cd-4084	X242 Konglomerat med slibesten el. lign. Fundet i kiste x229. 5 x 3 x 1 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4090		
2599-cd-4091	X241 Glasfragment. Fundet i kiste x229. 5 x 5 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4095		
2599-cd-4096	X240 Kistedel, nøgleskilt af kobberlegering. Skjoldformet med sømhuller.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4099		
2599-cd-4100	X244 Kindtand fra menneske. Fundet i kiste x229.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4102		
2599-cd-4103	X239 Menneskekranium, velbevaret med flere tænder.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4120		
2599-cd-4121	X238 Birkebrænde. 70 cm langt og 5 cm Ø.	Werner Karrasch
2599-cd-4122	X238 Birkebrænde. 70 cm langt og 5 cm Ø.	Werner Karrasch
2599-cd-4123	X236 Præparat fra hydlesystem i kiste x229.	Werner Karrasch
2599-cd-4124	X223 Solid rund træskive med to modstillede subrektangulære huller, der fra fladen går skråt gennem stykket. En indridset cirkel angiver placeringen af de to huller. Fundet under kiste x229. 24,5 cm Ø og 1 cm tyk.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4130		
2599-cd-4131	X213 Firkantet glasflaske, såkaldt apoteksflaske. Grat fra blæsning i flaskens bund. Den ene side er slået itu. Godstykkelse mindre end 1 mm. 4 x 4 x 9 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4141		
2599-cd-4142	X208 Læderfragment, muligvis fra rem. Fundet i kiste x229.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4144		
2599-cd-4145	X204 Fragmenter af tovværk og trælister. Fundet i kiste x229. Ét stort tovværksfragment, 13 cm langt og 1,7 cm Ø. Treslået af 9 mm kordeler, snoet af fire 2 mm Ø garn. Derudover en del løse kordeler. Trælistefragmenter henholdsvis 7,5 og 11 cm lange og ca. 1,7 cm brede.	Werner Karrasch

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
...	Muligvis tøndebånd.	
2599-cd-4147		
2599-cd-4148	X203 Tovværk. Muligvis takling på tov, eller line vundet op i et nøgle. Fundet under kanon x233.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4151		
2599-cd-4152	X201 Bund af flettet kurv. Fundet under kanon x233.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4155		
2599-cd-4156	X202 Læderfragment. Fundet under kanon x233.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4158		
2599-cd-4159	X200 Rumdeler til kiste x229 (optaget af to omgange som X200 og X200b). Består af fire træelementer, der sammensat skaber ni rum. Fundet i kiste x229. 27 x 26 x 9 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4165		
2599-cd-4166	X199 Hår fra ukendt dyr eller menneske. Fundet i kiste x229.	Werner Karrasch
2599-cd-4167	X199 Hår fra ukendt dyr eller menneske. Fundet i kiste x229.	Werner Karrasch
2599-cd-4168	X193 Spidsoval vantjomfru. Renden, der røber om kanten, er 4,4 cm bred med halvcirkelformet tværsnit. Tovværk er bevaret i to af hullerne, der er 3,3 cm Ø. Små slidspor er synlige ved de øverste to huller. 23 x 24 x 7,5 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4178		
2599-cd-4179	X134 Dendrokronologisk prøve i tre stykker, ét komplet bord samt to klinkbord. Den ene del, et formodet råholt, er på ydersiden dekoreret med udskåret vulst.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4182		
2599-cd-4183	X124 Kile af kvadratisk tværsnit, muligvis enten til trænagle (såkaldt dötøl) eller en såkaldt spijkerpen. 4,7 x 1,5 x 1,3 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4185		
2599-cd-4186	X117 Tovværksknude.	Werner Karrasch
2599-cd-4187	X117 Tovværksknude.	Werner Karrasch
2599-cd-4188	X116 Rektangulær sten med delvis slebne/polerede overflader. Eventuelt fragment af bryne (slibesten).	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4194		
2599-cd-4195	X115 Tovværksfragment, Z-slået med tre kordeler. 5,5 cm langt og 1,7 cm Ø.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4197		
2599-cd-4198	X109 Kile af kvadratisk tværsnit, formentligt til trænagle (såkaldt dötøl). 3,6 x 0,9 x 0,8 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4201		
2599-cd-4202	X106 10 cm lange tovværks-fragmenter Ø 4 cm beklædt med tjæret mærling. Mærlingen er ca. 0,6 cm Ø. -To 7	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4209		
2599-cd-4210	X087 Tråd snoet af to garn.	Werner Karrasch
...		

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-4213		
2599-cd-4214	X089 Fragment af ukendt genstand, sammensat af et muligvis hult træskaft eller rør, stukket gennem et større træstykke, der fremstår med spidsovalt tværsnit.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4220		
2599-cd-4221	X085 Enkeltskivet blok. 17,2 x 14 x 7,1 cm med 2,8 cm Ø aksel.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4229		
2599-cd-4230	X061 Fragment af drejet træskål eller -låg, eventuelt låg til krudthorn. Hele højden (7 cm), samt en mindre del af bunden/toppen, er bevaret i ca. 20% af stykkets omkreds. Væggen fortykkes fra 5 mm ved kanten til 10 mm lige over bunden, der er 20 mm ved bruddets kant. Ydersiden er glat og veldrejet, med to dekorative 1 mm linjer med 3 mm mellemrum ca. midt på stykket.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4234		
2599-cd-4235	X060, Opstilling. knapper. X062	Werner Karrasch
2599-cd-4236	X243 Træknapp. Fundet i kiste x229. 1 cm Ø og 0,5 cm tyk.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4239		
2599-cd-4240	X062 Knap af læder eller træ, knækket. 2,7 cm Ø og 3 mm tyk. Der kan anes et centralt kvadratisk hul på 1,2 x 1,2 mm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4244		
2599-cd-4245	X060 Lille knap af træ, 1,1 cm Ø og 5 mm tyk. Det centrale hul er 2 mm Ø. Knappens tværsnit er konvekst, med flad bagside og hvælvet forside.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4251		
2599-cd-4252	X052 Cirkulær let konisk prop af kork, 10,5-11,3 cm Ø og 2 cm tyk. På tværs af den mindre flade findes et enkelt muligt savspor i en knækket linje fra kant til kant. Omkring proppens yderside findes mulige tekstilrester.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4255		
2599-cd-4256	X046 Et splejset øje eller tamp af tovværk, fundet ved blok x45. Øjet er beskadiget og der ses ødelagte kordeler. Splejsningen er 3 cm tyk og selve tovværket er 2 cm tykt. Kordelerne er 1 cm Ø.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4258		
2599-cd-4259	X045 Opstilling. Dobbeltskåren hjulblok (X45) og splejset øje eller tamp af tovværk (X46).	Werner Karrasch
2599-cd-4260	X045 Opstilling. Dobbeltskåren hjulblok (X45) og splejset øje eller tamp af tovværk (X46).	Werner Karrasch
2599-cd-4261	X045 Dobbeltskåren oval hjulblok. 19,7 x 12,5 x 11 cm. Rigtig god bevaringstilstand – det ene hjul kan bevæge sig. Fundet nær X44. Fure langs blokkens bund, 2,8 cm bred, med en flad læbe på begge kanter, 4 mm bred. På blokkens top er der to furer, én på hver skulder. Begge er 2,8 cm brede. Skivgatterne er 13 cm lange og 3 cm brede. Skiverne har en bred fure for tovet og er 8,9 til 10 cm Ø. Den gennemgående træksel er 2,8 - 3 cm Ø	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4268		
2599-cd-4269	Opstilling. Kanontilbehør. X019, X030, X044, X051, X055, X058, X065, X211, X212 & X227	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4273		

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-4274	X058 Platlod. Firkantet blyplade med seks flige klippet langs hele den længste side, hvoraf den sidste er bøjet om bag på pladen. 27 x 24 x 0,1 cm. 8 og 13 cm fra den klippede side løber to parallelle bukkemærker. I sidstnævnte findes to huller, 9 mm Ø, ca. 3 cm fra kanterne. Profilen som dannes tværs gennem disse linjer indikerer tydeligt aftryk af en kanons bundfrise.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4280		
2599-cd-4281	X065 Platlod. Et større stykke og et lille fragment. To modstående huller for snor/strop. Den ene kant har spor efter mindst seks nu afbrækkede flige af samme type som på x58. 22 x 16 x 0,1 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4285		
2599-cd-4286	X030 Kanonkugle af jern. 8,9 cm Ø.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4288		
2599-cd-4289	X211 Træpind, formentlig skaft fra redskab. I den buttede ende findes en tværgående fure. I den anden ende findes et skråt udtag for redskabet, samt en omløbende fure for fastgørelse. I udtaget ses et sømhul. Eventuelt luntestok. Fundet ved kanon x233. 65 cm lang og 3,5 cm Ø.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4300		
2599-cd-4301	X212 Træpind, formentlig skaft fra redskab. I den ene ende tilspidset og med et gennemgående sømhul. Her ses også rustspor, der formentlig tegner omridset af en dølle. Fundet ved kanon x233. 64 cm lang og 3,3 cm Ø.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4303		
2599-cd-4304	X055 Håndspage, afbrækket i begge ender, men næppe meget kortere end originallængde. Fra rundt tværsnit 4,7 cm Ø ved enden, til 7,4 cm Ø ved 68 cm. Herefter gradvis overgang til overvejende rektangulært tværsnit på 7 x 5,3 cm. Afflades mod enden. Nyere skade 29 cm fra cirkulær ende. 119 x 7,4 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4309		
2599-cd-4310	X227 Elevationskile/Stilkile med håndtag. Bredden forsmalles og afrundes nær enden. 44 x 11 x 9 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4325		
2599-cd-4326	X051 Elevationskile/Stilkile med håndtag. Kilelængde 31,5 cm, bredden forsmalles og af-rundes nær enden. Alle kanter med 1-2 cm affasning. Et antal tværgående trykmærker findes på begge hovedflader mellem 6 og 12 cm fra spidsen, vinklet ca. 20 grader mod uret i forhold til kilens tværakse. 2 cm fra spidsen findes på den ene hovedflade indskåret et halvmåne- eller hjerteformet mærke med åbning mod spidsen. Drejet håndtag, længde 13,3 cm, fastgjort midt i kilens bagende. Største diameter 3,7 cm. Håndtaget er fastholdt med lille låsesplit i træ, 0,7 cm Ø.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4338		
2599-cd-4339	X019 Kolbe fra tovvisker/ansætter. [Drejet emne, træsort?] 20cm langt og ca. 6cm i diameter. I den ene ende var der et hul med et afbrækket skaft og i den anden ende fandtes et lignende hul med rebstumper med tre synlige kordeler. Genstanden kunne tolkes som en del af laderedskabet: En ansætter til at støde ladningen eller projektilet ind i kanonen med eller en visker, jfr. rebstumpen i det ene hul.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4346		
2599-cd-4347	X044 Kolbe fra tovvisker/ansætter. 25,5 cm lang og 7-7,1 cm Ø. Hul 3,8-4,0	Werner Karrasch

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
	cm Ø i den flade top, fyldt med tovværksfibre. Regnet fra den flade top, har stykket en 3 cm bred afrundet læbe og dernæst en 3 cm bred fure. I midten af denne fure, direkte overfor hinanden, ses to kvadratiske huller, 0,4 x 0,4 cm. Hullerne fortsætter gennem stykket til det centrale hul med tovværket. Bag denne fure, løber rundt om stykket en 1-2 mm bred indridset linje.	
...		
2599-cd-4355		
2599-cd-4356	Opstilling. Husgeråd X022, X031, X103 & X104	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4363		
2599-cd-4364	X104 Saltkar af tin. Såkaldt "diaboloformet" saltkar med en bred, cirkulær base og et cirkulært topstykke, hvorimellem sidder en sekskantet facetteret stilk. Hele stykket hviler på tre kuglefødder ca. 14 mm Ø. Selve karret har en indvendig diameter på ca. 58 mm og er ca. 22 mm dybt. Stykket er deformeret og måler i dag 12,2 cm hvor det er højest og 11,7 cm på den bredeste led af basen. Topstykket er 8,9 cm i tværmål, hvilket må være nær den oprindelige diameter. Topstykket er hult. Der ses ikke mestermærker el. lign., men disse kan være skjult på bagsiden af den deformerede base.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4370		
2599-cd-4371	X103 To stentøjsskår, et bugskår samt et halsskår, af Frechen bartmannskande. Skærven fremstår inderst hvidgrå, og yderst mørkere grå. Spættet mørkebrun saltglasur med spor af koboltblå bemaling på reliefdekoration: Ansigtet, måske skægget, samt anden dekoration, måske et "hausmark", på de to modstående sider.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4379		
2599-cd-4380	X031 Ørepotte med modstillede lodrette ører, fundet i kobberkar x28. Oxideret (rødbrændt) lertøj. 18,5 cm høj (19,3 cm med øre), med en mundings-diameter på 16,5 cm. Drejeriller på overdel af bugen. Klar til lys grøn blyglasur indeni karret og udvendigt ned til midt på bugen.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4396		
2599-cd-4397	X034 Teglsten med mørtel. 16 x 8 x 3,5 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4399		
2599-cd-4400	X038 Tøndedele, seks fragmenterede tøndestave samt seks tøndebåndsfragmenter. Tøndestavene er 13-18 cm lange, 5-6,5 cm brede og 1 cm tykke, og udgør den nedre del af en mindre tønde eller pøs. Ingen af stavene er bevaret i originallængden. Tøndebåndene er ca. 1,5 cm brede. To af dem er hæftet til to af tøndestavene. Tre af de løse tøndebånd har trekantede indhak på 4 x 0,4 cm, der har været en del af fastgørelsesmetoden for de individuelle bånd. En sådan fastgørelse er synlig på det stykke af to tøndestave, der har tøndebånd bevaret.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4409		
2599-cd-4410	X028 Rand af kobberkar med to ører, bevaret i tre dele: To store randfragmenter og et mindre bugfragment. Det større af de to randfragmenter er bevaret med et øre, og over knapt halvdelen af karrets diameter. Den øvre del af karret er bevaret ned til max. 25 cm under randen. Det mindre randfragment er bevaret ned til max. 12 m under randen, og ligeledes med et øre. En del af randen er bukket sammen over 13 cm. Randfragmenterne er sammenhørende og udgør tilsammen den komplette rand, hvilken da har en diameter på 48 cm. De to ører sidder modsat hinanden og er parallelle med randen idet de rager ca. 8 cm op over denne. De er udformet af separate kobberstykker og er nittet fast	Werner Karrasch

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
	på ydersiden af karrets rand med nitter med hoveddiameter 1,5 - 1,9 cm. Hvert øre er ca. 8 cm Ø og 2 cm tykt. Randen er rundet, sammenrullet og 2 cm Ø. Umiddelbart under randen, på karrets yderside, findes et 3,5-4,2 cm bredt bånd, som er nittet fast med lignende nitter placeret med 16-20 cm mellemrum. Under dette bånd, ligeledes på ydersiden, findes et andet bånd, 2 cm højt og fastgjort med nitter med en hoveddiameter på 1 cm, placeret med 4-5,5 cm mellemrum. Karvæggen er 2- 3 mm tyk. Et lille irregulært fragment af karrets bug er også bevaret, ca. 10 x 15 cm. Lettere bulet, uden særlige kendetegn. Alle karfragmenterne er lettere korroderede med en tynd hvidligt grå til mørkegrå korrosion over det meste af overfladen. Nogle steder ses kobberet tydeligt.	
...		
2599-cd-4445		
2599-cd-4446	X026 Nærbillede af cirkulært mærke på undersiden.	Werner Karrasch
2599-cd-4447	X026 Trælåg bevaret i tre dele, fundet i kobberkar (X28). Passer til håndtag (X27). Cirkulært indtryk/inskription på undersiden. Tilsammen udgør de tre dele et låg med en diameter på 49 cm og en tykkelse på 0,9-1,3 cm. På begge siders kant findes en 0,8-1 cm bred affasning. Spor af håndtagets placering og af to bånd, der har holdt låg-delene sammen, ses tydeligt parallelt med hinanden med håndtaget centreret i midten. Otte huller angiver placeringen af hvert bånd (16 i alt): én række af sømhuller er 31,5 cm lang, den anden 32 cm. Sømhullerne sidder med gennemsnitligt 5-6 cm mellemrum. Hvert sømhul er 1-1,8 cm Ø. Håndtaget var fastgjort i hver ende 8 cm fra lågets kant. Der er ingen mærker ud over et cirkulært mærke, 6,2 cm Ø, på lågets underside bestående af en 2-5 mm bred indridset fure. Det meste af mærket findes på midterstykket, resten på det ene sidestykke. Stykket er nu i tre dele, men har oprindeligt været i to stykker, hvoraf det ene nu er flækket gennem det sidste sømhul i hvert bånd. X27. Håndtag af træ, passer til låg (X26). Håndtaget er 32 cm langt og indtil 3,2 cm højt. Det har en kurvet underside og rette topfladerne: To skrå flader (hankens ender) og topfladen, der er 17,5 cm lang. En 0,8 cm bred affasning ses på alle topflader. På en af de skrå endeflader ses to sømhuller med 2 cm mellemrum, og på den modsatte endeflade et enkelt sømhul. 32 x 3,2 x 3,5 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4456		
2599-cd-4457	X022 Fajancekande af ler med hvid, udekoreret glasur. 18,5 cm høj og op til 11 cm Ø. Standflade 6 cm Ø. Hanken er komplet, indtil 9,5 cm lang (lodret) og indtil 5,6 cm høj (vinkelret på kanden). Irregulært, dråbeformet korpus med let udfaldende, flad base. Drejet, ingen særlige kendetegn. Korpus er intakt, dog er halsen brækket, så randen mangler. Glasur mangler på en del af korpus omkring hanken og rundt om halsen, men den forekommer på kandens inderside. Bunden er uglaseret. Skærven er finkornet mørk brun/grå med få, fine sorte inklusioner. Den hvide glasur har nogle få lysegrå misfarvede områder nær hanken. Hanken har æggeformet tværsnit og er tykkest hvor den slutter til kandens hals (1,8 x 1,5 cm). Herfra indsnæres den mod dens nedre ende, hvor den slutter til kandens skulder (0,8 x 0,5 cm) og afsluttes i en dekorativ krølle (1,3 x 1,5 cm). Der findes et lodret hul 0,8 cm Ø gennem hankens øverste punkt, hvori et nu forsvundet metallåg har været fastgjort.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4469		
2599-cd-4470	X026 Trælåg bevaret i tre dele, fundet i kobberkar (X28). Passer til håndtag (X27). Cirkulært indtryk/inskription på undersiden. Tilsammen udgør de tre dele et låg med en diameter på 49 cm og en tykkelse på 0,9-1,3 cm. På begge siders kant findes en 0,8-1 cm bred affasning. Spor af håndtagets placering og af to bånd, der har holdt låg-delene sammen, ses tydeligt parallelt med hinanden med håndtaget centreret i midten. Otte huller angiver placeringen af hvert bånd (16 i alt): én række af sømhuller er 31,5 cm lang, den anden 32 cm. Sømhullerne sidder med	Werner Karrasch

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
	<p>gennemsnitligt 5-6 cm mellemrum. Hvert sømhul er 1-1,8 cm Ø. Håndtaget var fastgjort i hver ende 8 cm fra lågets kant. Der er ingen mærker ud over et cirkulært mærke, 6,2 cm Ø, på lågets underside bestående af en 2-5 mm bred indridset fure. Det meste af mærket findes på midterstykket, resten på det ene sidestykke. Stykket er nu i tre dele, men har oprindeligt været i to stykker, hvoraf det ene nu er flækket gennem det sidste sømhul i hvert bånd. X27. Håndtag af træ, passer til låg (X26). Håndtaget er 32 cm langt og indtil 3,2 cm højt. Det har en kurvet underside og rette topfladerne: To skrå flader (hankens ender) og topfladen, der er 17,5 cm lang. En 0,8 cm bred affasning ses på alle topflader. På en af de skrå endeflader ses to sømhuller med 2 cm mellemrum, og på den modsatte endeflade et enkelt sømhul. 32 x 3,2 x 3,5 cm.</p>	
2599-cd-4471	X026 Nærbillede af cirkulært mærke på undersiden.	Werner Karrasch
2599-cd-4472	X028 Rand af kobberkar med to ører, bevaret i tre dele: To store randfragmenter og et mindre bugfragment. Det større af de to randfragmenter er bevaret med et øre, og over knapt halvdelen af karrets diameter. Den øvre del af karret er bevaret ned til max. 25 cm under randen. Det mindre randfragment er bevaret ned til max. 12 m under randen, og ligeledes med et øre. En del af randen er bukket sammen over 13 cm. Randfragmenterne er sammenhørende og udgør tilsammen den komplette rand, hvilken da har en diameter på 48 cm. De to ører sidder modsat hinanden og er parallelle med randen idet de rager ca. 8 cm op over denne. De er udformet af separate kobberstykker og er nittet fast på ydersiden af karrets rand med nitter med hoveddiameter 1,5 - 1,9 cm. Hvert øre er ca. 8 cm Ø og 2 cm tykt. Randen er rundet, sammenrullet og 2 cm Ø. Umiddelbart under randen, på karrets yderside, findes et 3,5-4,2 cm bredt bånd, som er nittet fast med lignende nitter placeret med 16-20 cm mellemrum. Under dette bånd, ligeledes på ydersiden, findes et andet bånd, 2 cm højt og fastgjort med nitter med en hoveddiameter på 1 cm, placeret med 4-5,5 cm mellemrum. Karvæggen er 2- 3 mm tyk. Et lille irregulært fragment af karrets bug er også bevaret, ca. 10 x 15 cm. Lettere bulet, uden særlige kendetegn. Alle karfragmenterne er lettere korroderede med en tynd hvidligt grå til mørkegrå korrosion over det meste af overfladen. Nogle steder ses kobberet tydeligt.	Werner Karrasch
2599-cd-4473	X038 Tøndedele, seks fragmenterede tøndestave samt seks tøndebåndsfragmenter. Tøndestavene er 13-18 cm lange, 5-6,5 cm brede og 1 cm tykke, og udgør den nedre del af en mindre tønde eller pøs. Ingen af stavene er bevaret i originallængden. Tøndebåndene er ca. 1,5 cm brede. To af dem er hæftet til to af tøndestavene. Tre af de løse tøndebånd har trekantede indhak på 4 x 0,4 cm, der har været en del af fastgørelsesmetoden for de individuelle bånd. En sådan fastgørelse er synlig på det stykke af to tøndestave, der har tøndebånd bevaret.	Werner Karrasch
2599-cd-4474	X034 Teglsten med mørtel. 16 x 8 x 3,5 cm.	Werner Karrasch
2599-cd-4475	X031 Ørepotte med modstillede lodrette ører, fundet i kobberkar x28. Oxideret (rødbrændt) lertøj. 18,5 cm høj (19,3 cm med øre), med en mundingsdiameter på 16,5 cm. Drejeriller på overdel af bugen. Klar til lys grøn blyglasur indeni karret og udvendigt ned til midt på bugen.	Werner Karrasch

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-4476	X103 To stentøjsskår, et bugskår samt et halsskår, af Frechen bartmannskande. Skærven fremstår inderst hvidgrå, og yderst mørkere grå. Spættet mørkebrun saltglasur med spor af koboltblå bemaling på reliefdekoration: Ansigtet, måske skægget, samt anden dekoration, måske et "hausmark", på de to modstående sider.	Werner Karrasch
2599-cd-4477	X104 Saltkar af tin. Såkaldt "diaboloformet" saltkar med en bred, cirkulær base og et cirkulært topstykke, hvorimellem sidder en sekskantet facetteret stilk. Hele stykket hviler på tre kuglefødder ca. 14 mm Ø. Selve karret har en indvendig diameter på ca. 58 mm og er ca. 22 mm dybt. Stykket er deformeret og måler i dag 12,2 cm hvor det er højest og 11,7 cm på den bredeste led af basen. Topstykket er 8,9 cm i tværmål, hvilket må være nær den oprindelige diameter. Topstykket er hult. Der ses ikke mestermærker el. lign., men disse kan være skjult på bagsiden af den deformede base.	Werner Karrasch
2599-cd-4478	X104 Saltkar af tin. Såkaldt "diaboloformet" saltkar med en bred, cirkulær base og et cirkulært topstykke, hvorimellem sidder en sekskantet facetteret stilk. Hele stykket hviler på tre kuglefødder ca. 14 mm Ø. Selve karret har en indvendig diameter på ca. 58 mm og er ca. 22 mm dybt. Stykket er deformeret og måler i dag 12,2 cm hvor det er højest og 11,7 cm på den bredeste led af basen. Topstykket er 8,9 cm i tværmål, hvilket må være nær den oprindelige diameter. Topstykket er hult. Der ses ikke mestermærker el. lign., men disse kan være skjult på bagsiden af den deformede base.	Werner Karrasch
2599-cd-4479	Opstilling. Husgeråd X022, X031, X103 & X104	Werner Karrasch
2599-cd-4480	X044 Kolbe fra tovisker/ansætter. 25,5 cm lang og 7-7,1 cm Ø. Hul 3,8-4,0 cm Ø i den flade top, fyldt med tovværksfibre. Regnet fra den flade top, har stykket en 3 cm bred afrundet læbe og dernæst en 3 cm bred fure. I midten af denne fure, direkte overfor hinanden, ses to kvadratiske huller, 0,4 x 0,4 cm. Hullerne fortsætter gennem stykket til det centrale hul med tovværket. Bag denne fure, løber rundt om stykket en 1-2 mm bred indridset linje.	Werner Karrasch
2599-cd-4481	X044 Kolbe fra tovisker/ansætter. 25,5 cm lang og 7-7,1 cm Ø. Hul 3,8-4,0 cm Ø i den flade top, fyldt med tovværksfibre. Regnet fra den flade top, har stykket en 3 cm bred afrundet læbe og dernæst en 3 cm bred fure. I midten af denne fure, direkte overfor hinanden, ses to kvadratiske huller, 0,4 x 0,4 cm. Hullerne fortsætter gennem stykket til det centrale hul med tovværket. Bag denne fure, løber rundt om stykket en 1-2 mm bred indridset linje.	Werner Karrasch
2599-cd-4482	X019 Kolbe fra tovisker/ansætter. [Drejet emne, træsort?] 20cm langt og ca. 6cm i diameter. I den ene ende var der et hul med et afbrækket skaft og i den anden ende fandtes et lignende hul med rebstumper med tre synlige kordeler. Genstanden kunne tolkes som en del af laderedskabet: En ansætter til at støde ladningen eller projektilet ind i kanonen med eller en visker, jfr. rebstumpen i det ene hul.	Werner Karrasch
2599-cd-4483	X019 Kolbe fra tovisker/ansætter. [Drejet emne, træsort?] 20cm langt og ca. 6cm i diameter. I den ene ende var der et hul med et afbrækket skaft og i den anden ende fandtes et lignende hul med rebstumper med tre synlige kordeler. Genstanden kunne tolkes som en del af laderedskabet: En ansætter til at støde ladningen eller projektilet ind i kanonen med eller en visker, jfr. rebstumpen i det ene hul.	Werner Karrasch
2599-cd-4484	X051 Elevationskile/Stilkile med håndtag. Kilelængde 31,5 cm, bredden forsmalles og af-rundes nær enden. Alle kanter med 1-2 cm affasning. Et antal tværgående trykmærker findes på begge hovedflader mellem 6 og 12 cm fra spidsen, vinklet ca. 20 grader mod uret i forhold til kilens tværsakse. 2 cm fra spidsen findes på den ene hovedflade indskåret et halvmåne- eller hjerteformet mærke med åbning mod spidsen. Drejet håndtag, længde 13,3 cm, fastgjort midt i kilens bagende. Største diameter 3,7 cm. Håndtaget er fastholdt med lille låsesplit i træ, 0,7 cm Ø.	Werner Karrasch

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-4485	X227 Elevationskile/Stilkile med håndtag. Bredden forsmalles og afrundes nær enden. 44 x 11 x 9 cm.	Werner Karrasch
2599-cd-4486	X227 Elevationskile/Stilkile med håndtag. Bredden forsmalles og afrundes nær enden. 44 x 11 x 9 cm.	Werner Karrasch
2599-cd-4487	X211 Træpind, formentlig skaft fra redskab. I den buttede ende findes en tværgående fure. I den anden ende findes et skråt udtag for redskabet, samt en omløbende fure for fastgørelse. I udtaget ses et sømhul. Eventuelt luntestok. Fundet ved kanon x233. 65 cm lang og 3,5 cm Ø.	Werner Karrasch
2599-cd-4488	X211 Træpind, formentlig skaft fra redskab. I den buttede ende findes en tværgående fure. I den anden ende findes et skråt udtag for redskabet, samt en omløbende fure for fastgørelse. I udtaget ses et sømhul. Eventuelt luntestok. Fundet ved kanon x233. 65 cm lang og 3,5 cm Ø.	Werner Karrasch
2599-cd-4489	X030 Kanonkugle af jern. 8,9 cm Ø.	Werner Karrasch
2599-cd-4490	X058 Platlod. Firkantet blyplade med seks flige klippet langs hele den længste side, hvoraf den sidste er bøjet om bag på pladen. 27 x 24 x 0,1 cm. 8 og 13 cm fra den klippede side løber to parallelle bukkemærker. I sidstnævnte findes to huller, 9 mm Ø, ca. 3 cm fra kanterne. Profilen som dannes tværs gennem disse linjer indikerer tydeligt aftryk af en kanons bundfrise.	Werner Karrasch
2599-cd-4491	Opstilling. Kanontilbehør. X019, X030, X044, X051, X055, X058, X065, X211, X212 & X227.	Werner Karrasch
2599-cd-4492	X045 Dobbeltskåren oval hjulblok. 19,7 x 12,5 x 11 cm. Rigtig god bevaringstilstand – det ene hjul kan bevæge sig. Fundet nær X44. Fure langs blokkens bund, 2,8 cm bred, med en flad læbe på begge kanter, 4 mm bred. På blokkens top er der to furer, én på hver skulder. Begge er 2,8 cm brede. Skivgatterne er 13 cm lange og 3 cm brede. Skiverne har en bred fure for tovet og er 8,9 til 10 cm Ø. Den gennemgående træaksel er 2,8 - 3 cm Ø	Werner Karrasch
2599-cd-4493	X060, X062 & X243. Opstilling. knapper.	Werner Karrasch
2599-cd-4494	X085 Enkeltskivet blok. 17,2 x 14 x 7,1 cm med 2,8 cm Ø aksel.	Werner Karrasch
2599-cd-4495	X134 Dendrokronologisk prøve i tre stykker, ét komplet bord samt to klinkbord. Den ene del, et formodet råholt, er på ydersiden dekoreret med udkåret vulst.	Werner Karrasch
2599-cd-4496	X193 Spidsoval vantjomfru. Renden, der røber om kanten, er 4,4 cm bred med halvcirkelformet tværsnit. Tovværk er bevaret i to af hullerne, der er 3,3 cm Ø. Små slidspor er synlige ved de øverste to huller. 23 x 24 x 7,5 cm.	Werner Karrasch
2599-cd-4497	X193 Spidsoval vantjomfru. Renden, der røber om kanten, er 4,4 cm bred med halvcirkelformet tværsnit. Tovværk er bevaret i to af hullerne, der er 3,3 cm Ø. Små slidspor er synlige ved de øverste to huller. 23 x 24 x 7,5 cm.	Werner Karrasch
2599-cd-4498	X200 Rumdeler til kiste x229 (optaget af to omgange som X200 og X200b). Består af fire træelementer, der sammensat skaber ni rum. Fundet i kiste x229. 27 x 26 x 9 cm.	Werner Karrasch
2599-cd-4499	X201 Bund af flettet kurv. Fundet under kanon x233.	Werner Karrasch
2599-cd-4500	X203 Tovværk. Muligvis takling på tov, eller line vundet op i et nøgle. Fundet under kanon x233.	Werner Karrasch
2599-cd-4501	X204 Fragmenter af tovværk og trælister. Fundet i kiste x229. Ét stort tovværksfragment, 13 cm langt og 1,7 cm Ø. Treslået af 9 mm kordeler, snoet af fire 2 mm Ø garn. Derudover en del løse kordeler. Trælistefragmenter henholdsvis 7,5 og 11 cm lange og ca. 1,7 cm brede. Muligvis tøndebånd.	Werner Karrasch
2599-cd-4502	X213 Firkantet glasflaske, såkaldt apoteksflaske. Grat fra blæsning i flaskens bund. Den ene side er slået itu. Godstykkelse mindre end 1 mm. 4 x 4 x 9 cm.	Werner Karrasch
2599-cd-4503	X239 Menneskekranium, velbevaret med flere tænder.	Werner Karrasch

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-4504	X240 Kistedel, nøgleskilt af kobberlegering. Skjoldformet med sømhuller.	Werner Karrasch
2599-cd-4505	X248 Jomfru. Rester af tovværk med stopknob i et af de tre huller, der er 3 cm Ø.	Werner Karrasch
2599-cd-4506	X248 Jomfru. Rester af tovværk med stopknob i et af de tre huller, der er 3 cm Ø.	Werner Karrasch
2599-cd-4507	X222 Tøndelåg i seks dele, hvoraf fire dele udgør selve låget, der er 59 cm Ø og 2,5 cm tykt. Delene er samlet med træpløkke. En af disse dele er kileformet og er riflet, sandsynligvis som følge af tilvirkning med sav. De to øvrige dele er genanvendte tøndestave, der har været monteret som forstærkning på hver side af låget. Staverne er henholdsvis 42 x 4,5 x 0,5 cm og 42 x 3,5 x 0,5 cm og har været sat på låget med jernsøm. På de modstillede sider af låget findes affasninger, som sandsynligvis har tjent som greb. Fundet under kiste x229.	Werner Karrasch
2599-cd-4508	X081 Drejet træskål, intakt, dog lettere deformeret af tryk. 12 cm Ø og 5,5 cm	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4510	X081 Drejet træskål, intakt, dog lettere deformeret af tryk. 12 cm Ø og 5,5 cm høj.	Werner Karrasch
2599-cd-4511	X079 Drejet træskål, fragmenteret. 31 cm Ø og 9 cm høj.	Werner Karrasch
2599-cd-4512	X061, X079, X081, X084 & X252. Opstilling. Drejede træskåle.	Werner Karrasch
2599-cd-4513	X017 Jomfru. Eg. Diameter ca. 22cm (?), tykkelse 4,5cm. Der var tre huller for reb med en diameter på 3,8cm. Rundt om jomfruen løb en fure for vantet. Jomfruerne var ikke helt runde men havde en tilspidset vinkel der, hvor vantet samles rundt om jomfruen.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4515		
2599-cd-4516	X224, X225 & X226. Ballaststen.	Werner Karrasch
2599-cd-4517	X228 Kistedel, sidestykke. Delvist eroderet. Huller for samling langs tre af de fire sider. 37 x 38 x 3 cm.	Werner Karrasch
...		
2599-cd-4519		
2599-cd-4520	Opstilling: Kiste (X228, X229, X230, X234, X235 & X240)	Werner Karrasch
2599-cd-4521	Kistedel, frontstykke (X229) opstillet med nøgleskilt (X240).	Werner Karrasch
2599-cd-4522	X140 X140-10 Tønde. Tøndestav fra X140.	Anders Callesen
...		
2599-cd-4525		
2599-cd-4526	X140 X140-4 Tønde. Tøndestav fra X140.	Anders Callesen
...		
2599-cd-4529		
2599-cd-4530	X140 X140-1 Tønde. Tøndestav fra X140.	Anders Callesen
...		
2599-cd-4534		
2599-cd-4535	X140 X140-2 Tønde. Tøndestav fra X140.	Anders Callesen
...		
2599-cd-4538		
2599-cd-4539	X140 X140-9 Tønde. Tøndestav fra X140.	Anders Callesen
...		
2599-cd-4542		
2599-cd-4543	X140 X140-8 Tønde. Tøndestav fra X140.	Anders Callesen
...		
2599-cd-4546		
2599-cd-4547	X140 X140-5 Tønde. Tøndestav fra X140.	Anders Callesen
...		
2599-cd-4551		

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-4552	X140 X140-6 Tønde. Tøndestav fra X140.	Anders Callesen
...		
2599-cd-4555		
2599-cd-4556	X140 X140-11 Tønde. Tøndestav fra X140.	Anders Callesen
...		
2599-cd-4559		
2599-cd-4560	X140 X140-3 Tønde. Tøndestav fra X140.	Anders Callesen
...		
2599-cd-4563		
2599-cd-4564	X140 X140-7 Tønde. Tøndestav fra X140.	Anders Callesen
...		
2599-cd-4567		
2599-cd-4568	X200 To elementer fra rumdeler til kiste x229 (sammenhørende med X200b). Fundet i kiste x229.	Morten Johansen
...		
2599-cd-4600		
2599-cd-4601	X205 Apteringsplanke med fals på den ene langside og rette ender, samt otte spigerhuller i en uregelmæssig kurve hen over fladen. Stykket er givetvis samhörørende med x102, eller i hvert fald del af samme konstruktion. 38 x 20 x 3 cm.	Morten Johansen
...		
2599-cd-4617		
2599-cd-4618	X207 Tøndestav med beskadiget ende, muligvis fra sugehul 1 L: 114 cm B: 12 cm H: 1,5 cm	Morten Johansen
...		
2599-cd-4626		
2599-cd-4627	X206 Ene halvdel af cirkulær kanonport fra øvre dæk L: 59 cm B: 25 cm Tyk: 9 cm	Morten Johansen
...		
2599-cd-4638		
2599-cd-4639	X211 Træpind, formentlig skaft fra redskab. I den buttede ende findes en tværgående fure. I den anden ende findes et skråt udtag for redskabet, samt en omløbende fure for fastgørelse. I udtaget ses et sømhul. Eventuelt luntestok. Fundet ved kanon x233. 65 cm lang og 3,5 cm Ø.	Morten Johansen
...		
2599-cd-4647		
2599-cd-4648	X212 Træpind, formentlig skaft fra redskab. I den ene ende tilspidset og med et gennemgående sømhul. Her ses også rustspor, der formentlig tegner omridset af en dølle. Fundet ved kanon x233. 64 cm lang og 3,3 cm Ø.	Morten Johansen
...		
2599-cd-4659		
2599-cd-4660	X209 Træliste med sømhul i hver ende. L: 27 cm B: 3 cm H: 1 cm	Morten Johansen
...		
2599-cd-4667		
2599-cd-4668	X210 Trækile med sømhul og rombeformet udsparring. 11,5 x 4,5 x 3 cm.	Morten Johansen
...		
2599-cd-4681		
2599-cd-4682	X214 Fingerknogle, menneske	Morten Johansen
2599-cd-4683	X246 Fingerknogle, menneske	Morten Johansen
2599-cd-4684	Rødspætte	Morten Johansen
2599-cd-4685	Ulk	Thomas N. Andersen
2599-cd-4686	Ulk	Thomas N. Andersen
2599-cd-4687	Rundvisning på vraget	Dennis N. Andersen
...		
2599-cd-4710		

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-4711	Kanon X191 (ID84) og ID84U	Dennis N. Andersen
2599-cd-4712	Kanon X191 (ID84) og ID84U	Dennis N. Andersen
2599-cd-4713	Raperthjul ved kanon X192	Dennis N. Andersen
2599-cd-4714	Raperthjul ved kanon X192	Dennis N. Andersen
2599-cd-4715	Kanon X192	Dennis N. Andersen
2599-cd-4716	Rundvisning på vraget	Dennis N. Andersen
...		
2599-cd-4737		
2599-cd-4738	Arbejdsfoto, dykker	Morten Johansen
...		
2599-cd-4740		
2599-cd-4741	Fotodokumentation af strå/hø/plantemateriale i Sugehul 1	Morten Johansen
...		
2599-cd-4751		
2599-cd-4752	Kanon X192 in situ	Morten Johansen
...		
2599-cd-4754		
2599-cd-4755	Kiste X229 m.fl. in situ	Morten Johansen
2599-cd-4756	Kanon X192 in situ	Morten Johansen
2599-cd-4757	Kanon X192 in situ	Morten Johansen
2599-cd-4758	Tønde X140 in situ	Morten Johansen
...		
2599-cd-4760		
2599-cd-4761	Detalje,Sugehul 1	Morten Johansen
2599-cd-4762	Arbejdsfoto: Dykker og ROV. Kanon	Morten Johansen
...		
2599-cd-4771		
2599-cd-4772	Foto af kanoner og rapertdele	Morten Johansen
...		
2599-cd-4796		
2599-cd-4797	Arbejdsfoto, dykker	Morten Johansen
2599-cd-4798	Fotodokumentation Sugehul 2	Morten Johansen
...		
2599-cd-4820		
2599-cd-4821	Arbejdsfoto	Morten Johansen
2599-cd-4822	Fotodokumentation vestlig spantrække	Morten Johansen
...		
2599-cd-4827		
2599-cd-4828	Arbejdsfoto. Sugning i Sugehul 2	Morten Johansen
...		
2599-cd-4832		
2599-cd-4833	Fotodokumentation af Sugehul 1	Morten Johansen
...		
2599-cd-4845		
2599-cd-4846	Vestlig pumpe	Morten Johansen
2599-cd-4847	Skitse af konstruktion, Svend Barlev, JD-Con	Morten Johansen
2599-cd-4848	Uskarpt	Mikkel H. Thomsen
2599-cd-4849	Uskarpt	Mikkel H. Thomsen
2599-cd-4850	Uskarpt	Mikkel H. Thomsen
2599-cd-4851	Konstruktion: Vestlig del af Kabys. Foto af tømmer mellem vestlig spantrække og centerlinje - indenfor afmærkning til Sugehul 3	Mikkel H. Thomsen
...		

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-4864		
2599-cd-4865	Konstruktion: Vestlig del af Kabys	Mikkel H. Thomsen
...		
2599-cd-4873		
2599-cd-4874	Træskåle og fragmenter in situ	Morten Johansen
...		
2599-cd-4877		
2599-cd-4878	Sten (ballaststen) ved kabys	Morten Johansen
...		
2599-cd-4881		
2599-cd-4882	Detailfoto fra kabysområde	Morten Johansen
...		
2599-cd-4886		
2599-cd-4887	Træskåle og fragmenter in situ	Morten Johansen
...		
2599-cd-4891		
2599-cd-4892	Punkt S	Morten Johansen
2599-cd-4893	Hævning af kanon	Morten Johansen
...		
2599-cd-4903		
2599-cd-4904	Agterkastel	Morten Johansen
...		
2599-cd-4908		
2599-cd-4909	Knæ	Morten Johansen
2599-cd-4910	Spanter	Morten Johansen
...		
2599-cd-4996		
2599-cd-4997	Arbejdsfoto, dykker	Morten Johansen
2599-cd-4998	Spanter	Morten Johansen
...		
2599-cd-5089		
2599-cd-5090	Brændeområde	Morten Johansen
...		
2599-cd-5092		
2599-cd-5093	Pumpebrønd	Morten Johansen
...		
2599-cd-5096		
2599-cd-5097	Agterkastel	Morten Johansen
...		
2599-cd-5102		
2599-cd-5103	Tøndestave	Morten Johansen
...		
2599-cd-5107		
2599-cd-5108	Hul efter udgravning af tønde (X140).	Morten Johansen
...		
2599-cd-5112		
2599-cd-5113	Spanter. Nordøst	Morten Johansen
...		
2599-cd-5127		
2599-cd-5128	Dæksbjælker	Morten Johansen
...		
2599-cd-5133		

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-5134	T1/brændeområde	Morten Johansen
2599-cd-5135	T1/brændeområde	Morten Johansen
2599-cd-5136	Køl? Uskarpt	Morten Johansen
...		
2599-cd-5140		
2599-cd-5141	Tømmer	Morten Johansen
2599-cd-5142	Hul efter udgravning af tønde (X140).	Morten Johansen
2599-cd-5143	Agterkastel	Morten Johansen
...		
2599-cd-5154		
2599-cd-5155	Dykker i Sugehul 1	Morten Johansen
...		
2599-cd-5160		
2599-cd-5161	Naja	Morten Johansen
2599-cd-5162	Jørgen Denker Gert Normann Andersen	Morten Johansen
...		
2599-cd-5164		
2599-cd-5165	Dækskonstruktion. Samling T2-T3-T4	Morten Johansen
2599-cd-5166	Dækskonstruktion. Samling T2-T3-T4	Morten Johansen
2599-cd-5167	Oversigtsfoto, ved flise 20?	Morten Johansen
...		
2599-cd-5173		
2599-cd-5174	Arbejdsfoto, dykker. Andreas Kallmeyer Bloch	Morten Johansen
...		
2599-cd-5185		
2599-cd-5186	Arbejdsfoto, dykker. Morten Johansen	Andreas Bloch
2599-cd-5323	Oversigtsfoto nær Sugehul 1	Morten Johansen
...		
2599-cd-5336		
2599-cd-5337	Læderrem (X208) fundet ved rumdeler (X200) i kisten (X229 m.fl.). In situ.	Morten Johansen
...		
2599-cd-5359		
2599-cd-5360	Foto fra Kiste (X229 m.fl.)	Morten Johansen
...		
2599-cd-5365		
2599-cd-5366	X200 Rumdeler fra kiste (X229 m.fl.)	Morten Johansen
2599-cd-5367	X200 Rumdeler fra kiste (X229 m.fl.)	Morten Johansen
2599-cd-5368	Besøg af Femerns ledelse	Morten Johansen
...		
2599-cd-5402		
2599-cd-5403	Arbejdsfoto	Morten Johansen
...		
2599-cd-5415		
2599-cd-5416	Hævning af kanon. X233 (ID76).	Anders Callesen
...		
2599-cd-5429		
2599-cd-5430	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
...		
2599-cd-5437		
2599-cd-5438	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
2599-cd-5439	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
...		
2599-cd-5446		
2599-cd-5447	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
2599-cd-5448	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
...		
2599-cd-5450		
2599-cd-5451	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
2599-cd-5452	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
...		
2599-cd-5456		
2599-cd-5457	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
2599-cd-5458	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
2599-cd-5459	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
2599-cd-5460	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
2599-cd-5461	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
...		
2599-cd-5463		
2599-cd-5464	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
...		
2599-cd-5469		
2599-cd-5470	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
...		
2599-cd-5479		
2599-cd-5480	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
2599-cd-5481	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
2599-cd-5482	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
2599-cd-5483	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
2599-cd-5484	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
2599-cd-5485	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
2599-cd-5486	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
...		
2599-cd-5488		
2599-cd-5489	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
2599-cd-5490	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
...		
2599-cd-5504		
2599-cd-5505	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
...		
2599-cd-5509		
2599-cd-5510	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
2599-cd-5511	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
2599-cd-5512	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
2599-cd-5513	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
2599-cd-5514	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
2599-cd-5515	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
2599-cd-5516	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
2599-cd-5517	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
2599-cd-5518	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
2599-cd-5519	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
2599-cd-5520	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
...		

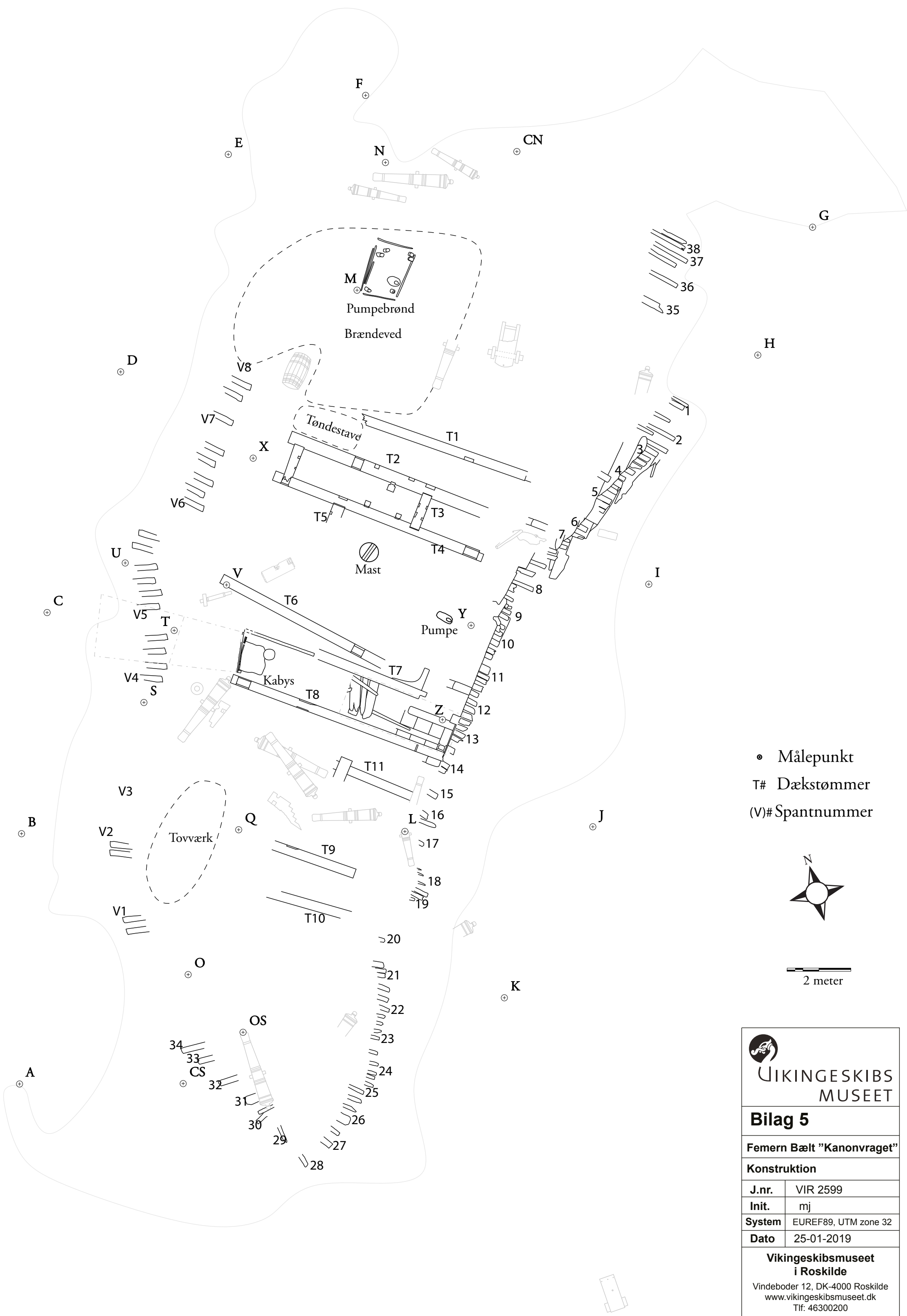
Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-5522		
2599-cd-5523	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
...		
2599-cd-5525		
2599-cd-5526	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
2599-cd-5527	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
2599-cd-5528	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
2599-cd-5529	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
2599-cd-5530	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
2599-cd-5531	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
2599-cd-5532	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Anders Callesen
2599-cd-5533	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
2599-cd-5534	Hævning af kanon. X233 (ID76)	Morten Johansen
2599-cd-5535	Kiste, intern hylde, in situ (X234, X235)	Morten Johansen
2599-cd-5536	Kiste X229 mv. in situ	Morten Johansen
...		
2599-cd-5550		
2599-cd-5551	Arbejdsfoto, dykker	Morten Johansen
...		
2599-cd-5553		
2599-cd-5554	Kiste X229 mv. in situ	Morten Johansen
...		
2599-cd-5567		
2599-cd-5568	X238 Birkebrænde fra vraget	Morten Johansen
...		
2599-cd-5570		
2599-cd-5571	Opmåling af rapert	Morten Johansen
...		
2599-cd-5577		
2599-cd-5578	Rapertbund og aksel med hjul	Morten Johansen
...		
2599-cd-5604		
2599-cd-5605	Opmåling af rapert	Morten Johansen
...		
2599-cd-5611		
2599-cd-5612	Kiste (X229)	Morten Johansen
...		
2599-cd-5618		
2599-cd-5619	Arbejdsfoto. Udgravning af kiste, X229	Morten Johansen
...		
2599-cd-5649		
2599-cd-5650	Indhold af indbygget hylde inden det optages i præparat (X236).	Morten Johansen
...		
2599-cd-5667		
2599-cd-5668	Arbejdsfoto, dykker	Morten Johansen
...		
2599-cd-5674		
2599-cd-5675	Arbejdsfoto. Udgravning af kiste, X229	Morten Johansen
...		
2599-cd-5709		
2599-cd-5710	Kanon på dækket af Vina	Morten Johansen
...		

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-5730		
2599-cd-5731	Menneskekranium (X239) under udgravning.	Morten Johansen
2599-cd-5732	Kanon på dækket af Vina	Morten Johansen
2599-cd-5733	Menneskekranium (X239) under udgravning.	Morten Johansen
...		
2599-cd-5740		
2599-cd-5741	Kanon på dækket af Vina	Morten Johansen
...		
2599-cd-5743		
2599-cd-5744	Menneskekranium (X239) under udgravning.	Morten Johansen
...		
2599-cd-5748		
2599-cd-5749	Kanon på dækket af Vina	Morten Johansen
2599-cd-5750	Menneskekranium (X239) under udgravning.	Morten Johansen
2599-cd-5751	Arbejdsfoto. Kanon på dækket af Vina	Morten Johansen
2599-cd-5752	Arbejdsfoto. Kanon på dækket af Vina	Morten Johansen
2599-cd-5753	Menneskekranium (X239) under udgravning.	Morten Johansen
2599-cd-5754	Arbejdsfoto. Kanon på dækket af Vina	Morten Johansen
2599-cd-5755	Menneskekranium (X239) under udgravning.	Morten Johansen
2599-cd-5756	Arbejdsfoto. Kanon på dækket af Vina	Morten Johansen
...		
2599-cd-5759		
2599-cd-5760	Kanon på dækket af Vina	Morten Johansen
...		
2599-cd-5762		
2599-cd-5763	Firkantet glasflaske (X213) under udgravning	Morten Johansen
...		
2599-cd-5767		
2599-cd-5768	Arbejdsfoto, dykker	Morten Johansen
...		
2599-cd-5770		
2599-cd-5771	Menneskekranium (X239) in situ	Morten Johansen
...		
2599-cd-5809		
2599-cd-5810	Menneskekranium og dykker	Morten Johansen
...		
2599-cd-5816		
2599-cd-5817	Ladning fra kanon X232	Frederik Hyttel
...		
2599-cd-5821		
2599-cd-5822	X233 Kanon. Bevaringsafdelingen Brede.	Frederik Hyttel
2599-cd-5823	Værk fra ladning fra kanon X232	Frederik Hyttel
2599-cd-5824	Ladning fra kanon X232	Frederik Hyttel
2599-cd-5825	X233 Skade/afsprængning på kanon	Frederik Hyttel
2599-cd-5826	X233	Frederik Hyttel

Billednummer	Billedtekst	Fotograf
2599-cd-5730		
2599-cd-5731	Menneskekranium (X239) under udgravning.	Morten Johansen
2599-cd-5732	Kanon på dækket af Vina	Morten Johansen
2599-cd-5733	Menneskekranium (X239) under udgravning.	Morten Johansen
...		
2599-cd-5740		
2599-cd-5741	Kanon på dækket af Vina	Morten Johansen
...		
2599-cd-5743		
2599-cd-5744	Menneskekranium (X239) under udgravning.	Morten Johansen
...		
2599-cd-5748		
2599-cd-5749	Kanon på dækket af Vina	Morten Johansen
2599-cd-5750	Menneskekranium (X239) under udgravning.	Morten Johansen
2599-cd-5751	Arbejdsfoto. Kanon på dækket af Vina	Morten Johansen
2599-cd-5752	Arbejdsfoto. Kanon på dækket af Vina	Morten Johansen
2599-cd-5753	Menneskekranium (X239) under udgravning.	Morten Johansen
2599-cd-5754	Arbejdsfoto. Kanon på dækket af Vina	Morten Johansen
2599-cd-5755	Menneskekranium (X239) under udgravning.	Morten Johansen
2599-cd-5756	Arbejdsfoto. Kanon på dækket af Vina	Morten Johansen
...		
2599-cd-5759		
2599-cd-5760	Kanon på dækket af Vina	Morten Johansen
...		
2599-cd-5762		
2599-cd-5763	Firkantet glasflaske (X213) under udgravning	Morten Johansen
...		
2599-cd-5767		
2599-cd-5768	Arbejdsfoto, dykker	Morten Johansen
...		
2599-cd-5770		
2599-cd-5771	Menneskekranium (X239) in situ	Morten Johansen
...		
2599-cd-5809		
2599-cd-5810	Menneskekranium og dykker	Morten Johansen
...		
2599-cd-5816		
2599-cd-5817	Ladning fra kanon X232	Frederik Hyttel
...		
2599-cd-5821		
2599-cd-5822	X233 Kanon. Bevaringsafdelingen Brede.	Frederik Hyttel
2599-cd-5823	Værk fra ladning fra kanon X232	Frederik Hyttel
2599-cd-5824	Ladning fra kanon X232	Frederik Hyttel
2599-cd-5825	X233 Skade/afsprængning på kanon	Frederik Hyttel
2599-cd-5826	X233	Frederik Hyttel



 VIKINGESKIBS MUSEET	Bilag 4	
	Femern Bælt "Kanonvraget"	
	Oversigtsplan	
Vikingskibsmuseet i Roskilde Vindeboder 12, DK-4000 Roskilde www.vikingskibsmuseet.dk Tlf: 46300200	J.nr.	VIR 2599
	Init.	mj
	System	EUREF89, UTM zone 32
	Dato	25-01-2019



- Målepunkt
- T# Dækstømmer
- (V)# Spantnummer



2 meter



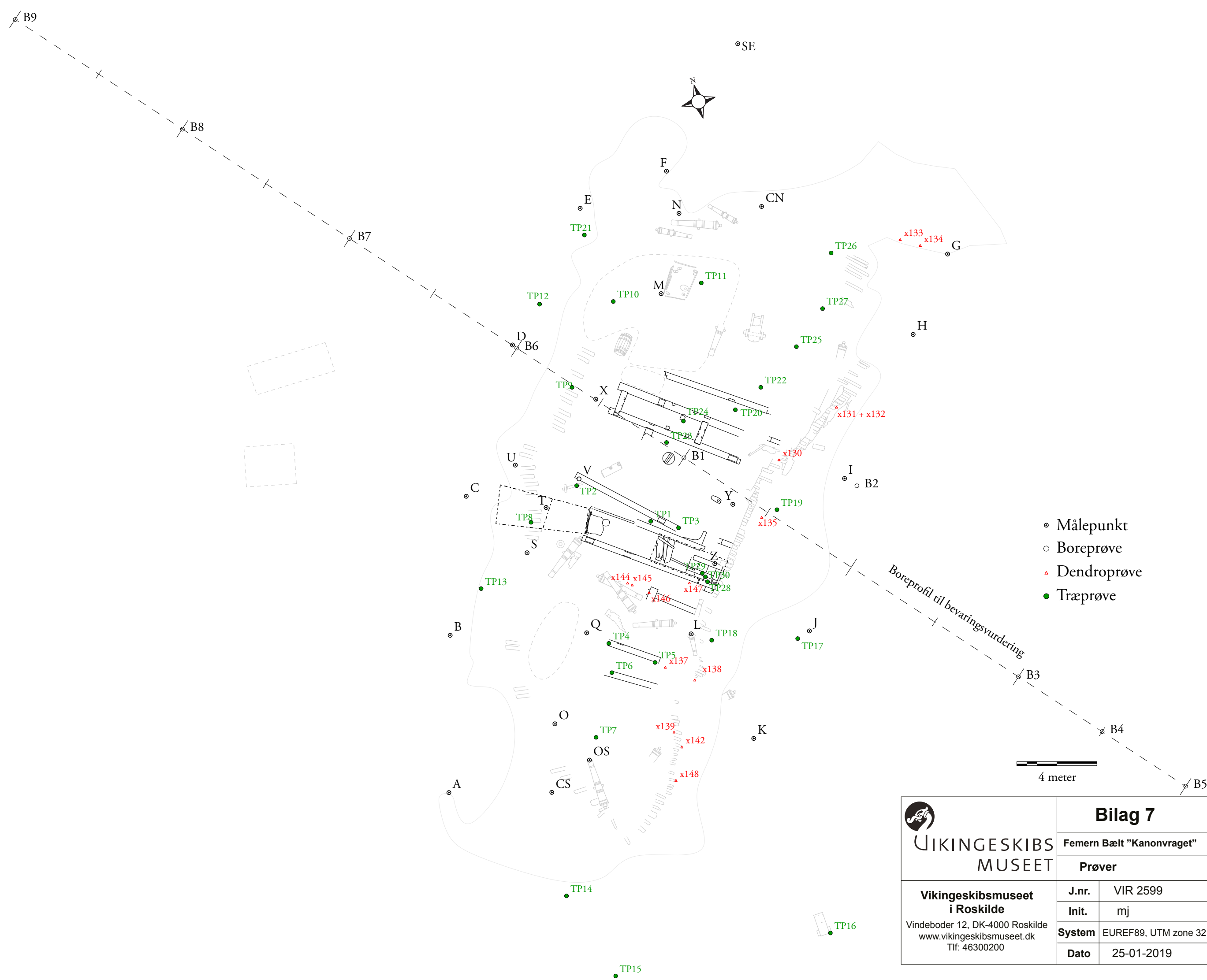
Bilag 5

Femern Bælt "Kanonvraget"

Konstruktion


J.nr.	VIR 2599
Init.	mj
System	EUREF89, UTM zone 32
Dato	25-01-2019

**Vikingskibsmuseet
i Roskilde**
 Vindeboder 12, DK-4000 Roskilde
 www.vikingskibsmuseet.dk
 Tlf: 46300200



- Målepunkt
- Boreprøve
- ▲ Dendroprøve
- Træprøve

4 meter

 VIKINGESKIBS MUSEET	Bilag 7	
	Femern Bælt "Kanonvraget"	
Vikingskibsmuseet i Roskilde Vindeboder 12, DK-4000 Roskilde www.vikingskibsmuseet.dk Tlf: 46300200	Prøver	
	J.nr.	VIR 2599
	Init.	mj
	System	EUREF89, UTM zone 32
	Dato	25-01-2019

”Kanonvraget” Fehmern Bælt MAJ 2599

af

Aoife Daly, Ph.d.

Indsendt af Jørgen Dencker, Vikingeskibsmuseet.

I denne rapport beskrives resultaterne fra undersøgelser af træprøver fra skib ”kanonvraget” fundet ved Fehmern Bælt, Danmark. Undersøgelsen omhandler 28 prøver i alt, i to omgange. I 2009 var 13 prøver indsendt, med hensyn til dendrokronologisk og vedanatometisk analyse, og resultaterne af denne undersøgelse er beskrevet dengang (Daly 2009). Yderligere 15 prøver er undersøgt for nylig, og de samlede resultater derfor præsenteres her. Tre prøver af eg er ikke egnede til dendrokronologisk analyse, da de indeholder for få årringe. De resterende 25 prøver er målt, og af disse er 19 dateret. Dateringsresultaterne er illustreret i fig. 1.

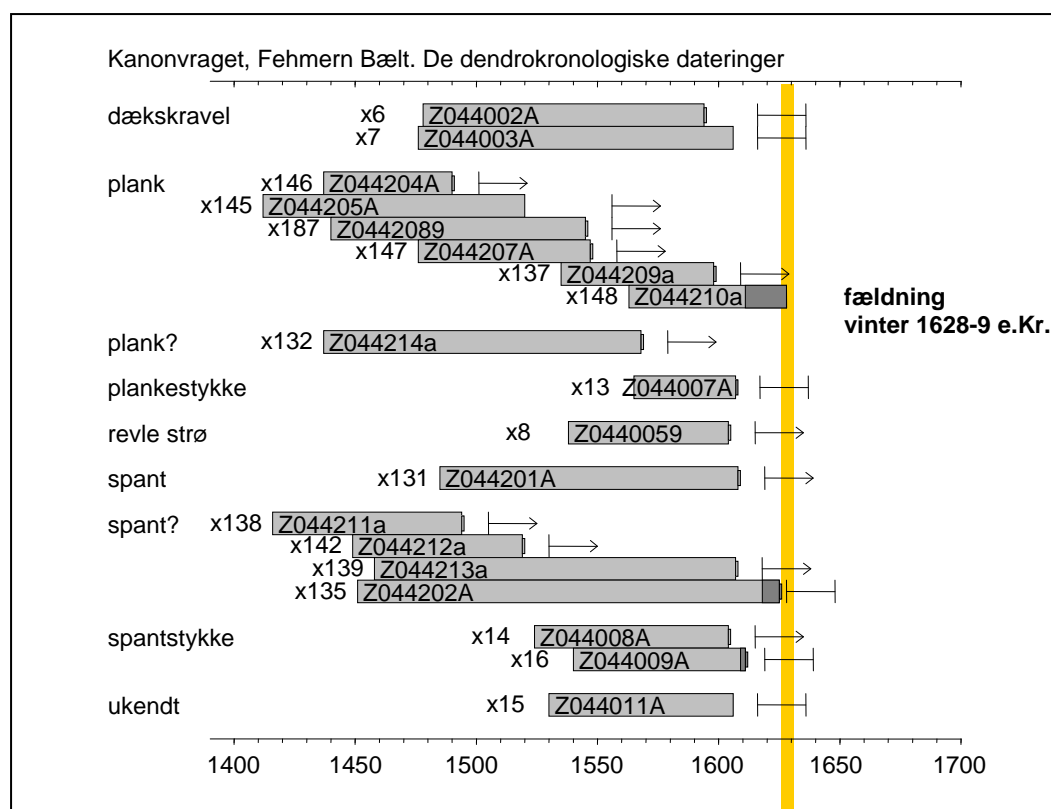


Fig. 1. Dateringsdiagram, Kanonvraget, Fehmern Bælt.

De daterede prøver

Af de 25 prøver undersøgt, alle af *Quercus sp.*, eg, kan 19 dateres. Årringskurverne fra to prøver (x6 Z044002A og x7 Z044003A) ligner så godt hinanden (t-værdi = 10,62 (se tabel 1))

så det kan konkluderes at de sandsynligvis kommer fra samme træ, og er sammenregnet til en årringskurve (Z0441019). Årringskurverne fra yderligere to prøver (x145 Z044205A og x187 Z0442089) ligeledes viser meget ensartet vækst (t-værdi = 15,26 (se tabel 1)), så de to sandsynligvis også stammer fra et enkelt træ, og er sammenregnet til Z0441029.

Splintved er bevaret på seks af prøverne, heraf én med barkkant. Yngste bevaret årring på prøven med barkkant bevaret (planke x148 Z044210a) er færdig formet, hvilket betyder at træet, som prøven kommer fra, er fældet i vinterhalvåret. Træet brugt til at lave planken er fældet i **vinter 1628-9 e.Kr.** De beregnede dateringerne for de resterende prøver, efter tillæg for manglende splintved, passer fint med denne datering (se fig. 1).

Udaterede prøver

Ni prøver er ikke dateret:

Eg (*Quercus sp.*)

Tre egetræsprøver er ikke undersøgt dendrokronologisk da de indeholder for få årringe (x4 lønningsplanke, x10 dækskravel og X144 planke).

Prøve x1 (Z044001A) er også af *Quercus sp.*, eg. Prøven har splintved bevaret og indeholder 54 årringe. Prøven kunne ikke dateres.

En til prøve af egetræ (x9) fremgår ikke af listen over indsendte prøver, men er alligevel analyseret. Prøven indeholder 87 år, men kunne ikke dateres.

En prøve til af egetræ indeholder ret få årringe (planke x130, 37 år) og er heller ikke dateret.

Endelig yderligere en egetræsprøve (planke x134) kunne ikke dateres trods dennes 110 målte årringe.

Nåletræ

To prøver af nåletræ er indsendt til vedbestemmelse. Da begge disse indeholder en rigelig antal årringe er de også undersøgt dendrokronologisk. Den ene af prøverne (x3 Z0440049) er af *Picea sp.*, gran og indeholder 102 årringe mens den anden (x2 Z044006A) er af *Pinus sp.*, fyr, og indeholder 120 årringe. Som sagt, kunne disse ikke dateres.

		Z044210a	Z044007a	Z044209a	Z044003a	Z044002a	Z044202a	Z044213a	Z044008a	Z044009a	Z0440059	Z044011a	Z044201a	Z044207a	Z044204a	Z044205a	Z0442089	Z044212a	Z044211a	Z044214a	
Mean curve for the ship Z0442M03	Z044210a	*	2,03	4,42	2,39	2,18	-	-	-	3,22	3,39	2,84	3,16	\	\	\	\	\	\	\	
	Z044007a	2,03	*	2,49	3,84	5,88	-	-	-	-	-	-	2,78	\	\	\	\	\	\	\	
	Z044209a	4,42	2,49	*	4,01	4,62	-	3,12	2,85	3,08	4,48	3,46	4,3	\	\	\	\	\	\	2,05	
	Same tree Z0441019	Z044003a	2,39	3,84	4,01	*	10,62	4,07	4,22	2,73	3,71	-	-	3,97	2,24	\	2,35	3,84	2,07	\	2,64
	Z044002a	2,18	5,88	4,62	10,62	*	5,81	6,61	4,04	2,95	2,19	2,72	3,85	-	\	2,53	2,84	-	\	-	
	Z044202a	-	-	-	4,07	5,81	*	7,25	2,98	3,87	2,59	-	4,81	3,66	-	2,72	2,9	3,41	3,25	2,92	
	Z044213a	-	-	3,12	4,22	6,61	7,25	*	3,39	4,17	2,71	2,27	5,32	6	2,36	2,41	-	3,67	-	3,41	
	Z044008a	-	-	2,85	2,73	4,04	2,98	3,39	*	2,55	2,26	2,32	4,33	\	\	\	\	\	\	-	
	Z044009a	3,22	-	3,08	3,71	2,95	3,87	4,17	2,55	*	3,92	2,87	4,48	\	\	\	\	\	\	\	
	Z0440059	3,39	-	4,48	-	2,19	2,59	2,71	2,26	3,92	*	6,43	4,75	\	\	\	\	\	\	-	
	Z044011a	2,84	-	3,46	-	2,72	-	2,27	2,32	2,87	6,43	*	4,27	\	\	\	\	\	\	-	
	Z044201a	3,16	2,78	4,3	3,97	3,85	4,81	5,32	4,33	4,48	4,75	4,27	*	3,86	\	3,42	-	4,1	\	2,28	
	Z044207a	\	\	\	2,24	-	3,66	6	\	\	\	\	3,86	*	\	5,08	3,61	5,26	\	3,22	
	Z044204a	\	\	\	\	\	-	2,36	\	\	\	\	\	\	*	8,36	8,54	6,09	-	-	
	Same tree Z0441029	Z044205a	\	\	\	2,35	2,53	2,72	2,41	\	\	\	3,42	5,08	8,36	*	15,26	7,99	2,5	2,48	
	Z0442089	\	\	\	3,84	2,84	2,9	-	\	\	\	\	-	3,61	8,54	15,26	*	7,09	3,26	3,45	
	Z044212a	\	\	\	2,07	-	3,41	3,67	\	\	\	\	4,1	5,26	6,09	7,99	7,09	*	2,34	3,25	
	Z044211a	\	\	\	\	\	3,25	-	\	\	\	\	\	\	-	2,5	3,26	2,34	*	2,52	
Z044214a	\	\	2,05	2,64	-	2,92	3,41	-	\	-	-	2,28	3,22	-	2,48	3,45	3,25	2,52	*		

Tabel 1. Kanonvraget, synkroniseringsværdierne internt. Symbolerne indikerer henholdsvis - = t-værdi mindre end 2,00 og \ = overlap mindre end 30 år.

Filenames	-	-	Z0442M03	
-	start	dates	AD1412	
-	dates	end	AD1628	
DM100008	AD457	AD1723	14,14	Lübeck (Hamburg Uni.)
DM100007	AD1080	AD1967	10,57	Hamburg (Hamburg Uni.)
DM200005	AD915	AD1873	9,12	Niedersachsen (Göttingen Uni.)
DM200006	AD914	AD1873	9,05	Lüneburger Heide (Göttingen Uni.)
DM200001	AD1082	AD1972	8,26	Nieders. Kuestenraum (Göttingen Uni.)
ZEALAND0	AD452	AD1770	6,82	Sjælland (Daly unpubl.)
midtjy17	AD536	AD1980	6,61	Midtjylland (Christensen pers comm.)
DM200004	30BC	AD1960	6,59	G Weser (Göttingen Uni.)
DM700001	AD631	AD1950	6,31	Suedtyskland (Göttingen Uni.)
DM200003	AD1004	AD1970	6,28	Weserbergland (Göttingen Uni.)
9M456781	109BC	AD1986	6,23	Jylland Fyn (Nationalmuseet)
DM100003	AD436	AD1968	6,01	Schleswig-Holstein (Hamburg Uni.)

Tabel 2. Tabel over synkroniseringsværdierne (t-værdi) mellem middelkurven fra Kanonvraget (Z0442M03) og diverse grund- og lokalkurver fra Nordeuropa. Kilden til kurverne er angivet.

Proveniensen

Åringskurverne fra daterede prøver passer sammen som vist i tabel 1 og er sammenregnet til en middelkurve (Z0442M03) på 217 år. I tabel 2 vises synkroniseringsberegningerne mellem åringskurven for middelkurven og diverse lokal- og grundkurver fra Nordeuropa. Materialet passer bedst med grundkurver bygget på Hamborg Universitet, på basis af åringsmålinger fra lokaliteter omkring Lübeck/Hamburg i

Tyskland. Disse resultater er også illustreret på fig. 2 som klart viser den geografisk spredning af korrelationsværdierne. (En detaljeret beskrivelse af proveniensbestemmelsesmetoden findes i Daly (2007).) I fig. 3 vises korrelationen mellem Kanonvraget og en lang række lokalitetskurver for eg. Spredningen af t-værdierne igen sandsynliggør at tømmeret til skibets konstruktion kommer fra Lübeckområdet.

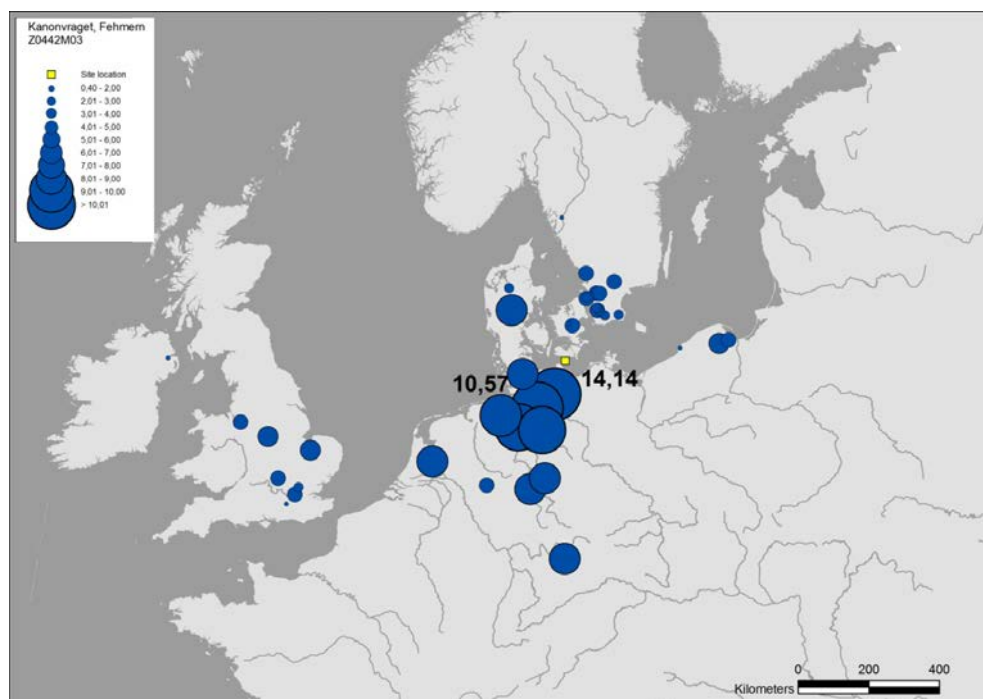


Fig. 2. Kanonvraget, Fehmern Bælt.. På kortet er synkroniseringsværdierne (t-værdi), som opnås mellem skibets middelkurve og diverse **grundkurver**, kortlagt.

Ud fra historiske kilder og ikke mindst ud fra omfattende dendrokronologiske undersøgelser i Nordeuropa over de sidste halvtårhundrede er vores kendskab til omfanget af tømmerhandel og transport gennem tid blevet efterhånden ret detaljeret. Når vi arbejder med forskning inden for proveniensbestemmelse vha dendrokronologi skelner jeg imidlertid mellem handel og transport af færdigvarer, (tønder, skibe, wainscotts mm.), og handel med tømmer som råmateriale. Oversøisk handel med tømmer som byggematerial tager til i 1500årene, men hvornår og i hvilket omfang den indtræffer varierer fra region til region. Skotland og Nederlandene for eksempel viser behov for at importere byggetræ da de oplever resourcneknappe lokalt. Proveniensbestemmelse af træet brugt til skibe fra det 15. / 16. århundrede og frem indikerer derfor ikke nødvendigvis hvor skibet er **bygget**. For eksempel, et af skibene fundet i København ved B&W-grunden, B&W1 fra ca. 1584, er bygget af tømmer fra mindst fire forskellige regioner. Tømmer fra Lübeckområdet, Nedersachsen, og Norge er brugt til det skib. Det er i denne kontekst, resultaterne for Kanonvraget kan tolkes.

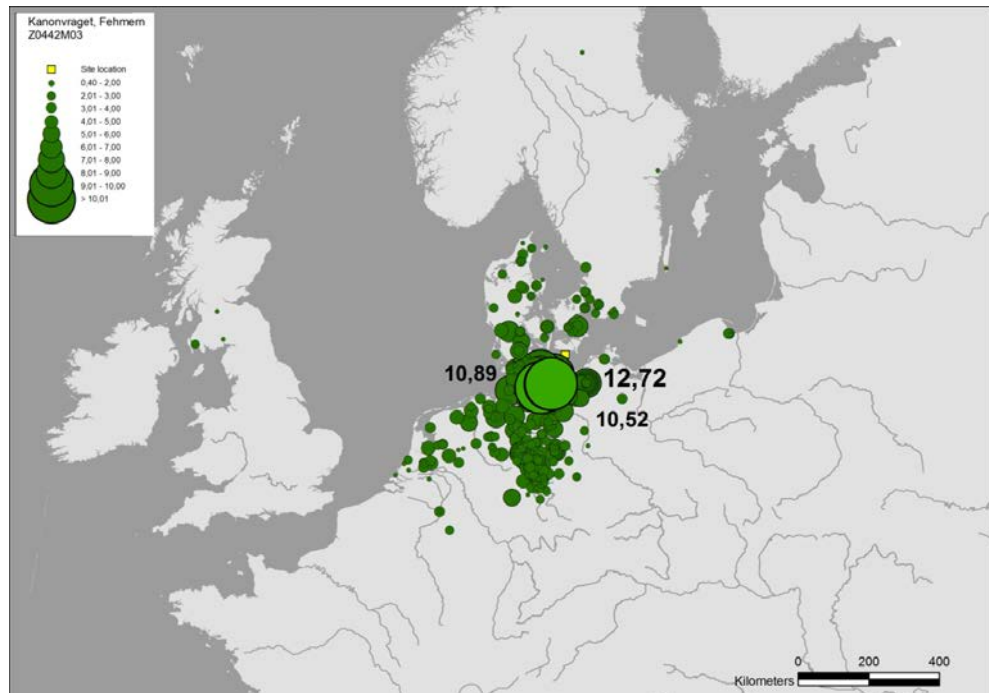


Fig. 3. Kanonvraget, Fehmern Bælt.. På kortet er synkroniseringsværdierne (t-værdi), som opnås mellem skibets middelkurve og diverse **lokaltetskurver**, kortlagt.

Datafangst og bearbejdning af materialet er foretaget med programmet "DENDRO" (Tyers, 1997) og til beregningen af t-værdien (synkroniseringsværdien "t-test") benyttes "CROS" (Baillie & Pilcher, 1973). Til analysen er benyttet grund- og lokalkurver fra Nordeuropa.

Litteratur

- Baillie, M.G.L. and Pilcher, J.R., 1973. A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin* 33, 7-14.
- Daly, A., 2001. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Rosendal, Fakse, Sydsjællands amt. *NNU rapport* nr. 2001 : 17.
- Daly, A., 2007. *Timber, Trade and Tree-rings. A dendrochronological analysis of structural oak timber in Northern Europe, c. AD1000 to c. AD1650*. Ph.D. thesis submitted February 2007, University of Southern Denmark.
- Daly, A., 2009. Kanonvraget" Fehmern Bælt MAJ 259. *Dendro.dk rapport* 31 : 2009.
- Tyers, I.G., 1997. Dendro for Windows Program Guide, *ARCUS Report* 340, Sheffield.

Katalog:

Katalog format:

Filnavn Titel og prøve nummer Træart (QUSP = <i>Quercus sp.</i> , eg, PISY = <i>Pinus sp.</i> , fyr) og antal år målt Tidsplacering af årringskurven

Antal splintår, tilstedeværelse af bark Fældningsdato
--

Z044001A
MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern x1
Raw Ring-width QUSP data of 54 years length
Undated
2 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 273.54 Sensitivity 0.21

Z044002A
MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern dækskravel x6
Raw Ring-width QUSP data of 117 years length
Dated AD 1478 to AD 1594
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 170.44 Sensitivity 0.20
Interpretation AD1616-36

Z044003A
MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern dækskravel x7
Raw Ring-width QUSP data of 131 years length
Dated AD 1476 to AD 1606
0 sapwood rings but h/s boundary present
Average ring width 186.08 Sensitivity 0.19
Interpretation AD1616-36

Z0440049
MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern dæksplanke x3
Raw Ring-width PCAB data of 102 years length
Undated
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 131.33 Sensitivity 0.17

Z0440059
MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern revle strø x8
Raw Ring-width QUSP data of 67 years length
Dated AD 1538 to AD 1604
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 132.19 Sensitivity 0.27
Interpretation after AD 1615

Z044006A
MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern dæksplanke x2
Raw Ring-width PISY data of 120 years length
Undated
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 97.37 Sensitivity 0.22

Z044007A
MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern plankestykke x13
Raw Ring-width QUSP data of 43 years length
Dated AD 1565 to AD 1607
0 sapwood rings but h/s boundary present
Average ring width 389.37 Sensitivity 0.16
Interpretation AD1617-37

Z044008A
MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern spant/bjælkestykke x14
Raw Ring-width QUSP data of 81 years length
Dated AD 1524 to AD 1604
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 196.22 Sensitivity 0.21
Interpretation after AD1615

Z044009A
MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern spantestykke x16
Raw Ring-width QUSP data of 72 years length

Dated AD 1540 to AD 1611
2 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 171.13 Sensitivity 0.22
Interpretation AD 1619-39

Z0440109
MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern x9
Raw Ring-width QUSP data of 87 years length
Undated; relative dates - 1558 to 1644
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 160.94 Sensitivity 0.19

Z044011A
MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern ukendt x15
Raw Ring-width QUSP data of 77 years length
Dated AD 1530 to AD 1606
0 sapwood rings but h/s boundary present
Average ring width 365.32 Sensitivity 0.20
Interpretation AD 1616-36

Z044201A
MAJ 2599 Kanonvraget spantende x131
Raw Ring-width QUSP data of 124 years length
Dated AD1485 to AD1608
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 139.27 Sensitivity 0.24
Interpretation after AD1619

Z044202A
2599 Kanonvraget spant? x135
Raw Ring-width QUSP data of 175 years length
Dated AD1451 to AD1625
7 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 113.17 Sensitivity 0.21
Interpretation AD1628-48

Z044203A
MAJ 2599 Kanonvraget plank x134
Raw Ring-width QUSP data of 110 years length
Undated
1 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 169.88 Sensitivity 0.24

Z044204A
2599 Kanonvraget plank x146
Raw Ring-width QUSP data of 54 years length
Dated AD1437 to AD1490
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 243.22 Sensitivity 0.22
Interpretation after AD1501

Z044205A
MAJ 2599 Kanonvraget plank x145
Raw Ring-width QUSP data of 109 years length
Dated AD1412 to AD1520
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 242.32 Sensitivity 0.16
Interpretation after AD1556

Z044206A
MAJ 2599 Kanonvraget plank x130
Raw Ring-width QUSP data of 37 years length
Undated
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 221.03 Sensitivity 0.22

Z044207A
MAJ 2599 Kanonvraget plank x147
Raw Ring-width QUSP data of 72 years length

Dated AD1476 to AD1547
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 188.03 Sensitivity 0.22
Interpretation after AD1558

Z0442089
MAJ 2599 Kanonvraget plank x187
Raw Ring-width QUSP data of 106 years length
Dated AD1440 to AD1545
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 194.70 Sensitivity 0.17
Interpretation after AD1556

Z044209a
MAJ 2599 Kanonvraget plank x137
Raw Ring-width QUSP data of 64 years length
Dated AD1535 to AD1598
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 295.38 Sensitivity 0.21
Interpretation after AD1609

Z044210a
MAJ 2599 Kanonvraget plank x148
Raw Ring-width QUSP data of 66 years length
Dated AD1563 to AD1628
17 sapwood rings and winter bark surface
Average ring width 151.42 Sensitivity 0.20
Interpretation AD1628-9 winter

Z044211a
MAJ 2599 Kanonvraget spant? x138
Raw Ring-width QUSP data of 79 years length
Dated AD1416 to AD1494
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 229.96 Sensitivity 0.17
Interpretation after AD1505

Z044212a
MAJ 2599 Kanonvraget spant? x142
Raw Ring-width QUSP data of 71 years length
Dated AD1449 to AD1519
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 160.52 Sensitivity 0.22
Interpretation after AD1530

Z044213a
MAJ 2599 Kanonvraget spant? x139
Raw Ring-width QUSP data of 150 years length
Dated AD1458 to AD1607
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 107.50 Sensitivity 0.19
Interpretation after AD1618

Z044214a
MAJ 2599 Kanonvraget plank? x132
Raw Ring-width QUSP data of 132 years length
Dated AD1437 to AD1568
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 89.80 Sensitivity 0.23
Interpretation after AD1579

Ikke undersøgt dendrokronologisk;
X4 lønningsplanke, *Quercus sp.*, eg, for få årringe.
X10 dækskravel, *Quercus sp.*, eg, for få årringe.
X144 planke, *Quercus sp.*, eg, for få årringe.

Filename	sample title and number	rings	start yr.	end yr.	Conversion	pith	sapwood	bark?	extra start	extra end	Interpretation / felling
Z044001A	MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern x1 QUSP	54			T	F	2	-	-	S1	Undated
Z044002A	MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern dækskravel x6 QUSP	117	AD 1478	AD 1594	T	C	-	-	-	H1	AD 1616-36
Z044003A	MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern dækskravel x7 QUSP	131	AD 1476	AD 1606	T	C	h/s	-	-	-	AD 1616-36
-Z-0440049	MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern dæksplanke x3 PCAB	102			T	V	-	-	-	-	Undated
Z0440059	MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern revle strø x8 QUSP	67	AD 1538	AD 1604	T	G	-	-	-	H1	after AD 1615
Z044006A	MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern dæksplanke x2 PISY	120			T	V	-	-	-	H1	Undated
Z044007A	MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern plankestykke x13 QUSP	43	AD 1565	AD 1607	T	G	h/s	-	-	S1	AD 1617-37
Z044008A	MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern spant/bjælkestykke x14 QUSP	81	AD 1524	AD 1604	O	G	-	-	-	H1	after AD 1615
Z044009A	MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern spantestykke x16 QUSP	72	AD 1540	AD 1611	O	C	2	-	-	S1	AD 1619-39
Z0440109	MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern x9 QUSP	87			T	G	-	-	-	H1	Undated
Z044011A	MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern ukendt x15 QUSP	77	AD 1530	AD 1606	O	G	h/s	-	-	-	AD 1616-36
Z044201A	MAJ 2599 Kanonvraget spantende x131 QUSP	124	AD1485	AD1608			-	-			after AD1619
Z044202A	2599 Kanonvraget spant? x135 QUSP	175	AD1451	AD1625			7	-			AD1628-48
Z044203A	MAJ 2599 Kanonvraget plank x134 QUSP	110					1	-			Undated
Z044204A	2599 Kanonvraget plank x146 QUSP	54	AD1437	AD1490			-	-			after AD1501
Z044205A	MAJ 2599 Kanonvraget plank x145 QUSP	109	AD1412	AD1520			-	-			after AD1556
Z044206A	MAJ 2599 Kanonvraget plank x130 QUSP	37					-	-			Undated
Z044207A	MAJ 2599 Kanonvraget plank x147 QUSP	72	AD1476	AD1547			-	-			after AD1558
Z0442089	MAJ 2599 Kanonvraget plank x187 QUSP	106	AD1440	AD1545			-	-			after AD1556
Z044209a	MAJ 2599 Kanonvraget plank x137 QUSP	64	AD1535	AD1598			-	-			after AD1609
Z044210a	MAJ 2599 Kanonvraget plank x148 QUSP	66	AD1563	AD1628			17	winter			AD1628-9 winter
Z044211a	MAJ 2599 Kanonvraget spant? x138 QUSP	79	AD1416	AD1494			-	-			after AD1505
Z044212a	MAJ 2599 Kanonvraget spant? x142 QUSP	71	AD1449	AD1519			-	-			after AD1530
Z044213a	MAJ 2599 Kanonvraget spant? x139 QUSP	150	AD1458	AD1607			-	-			after AD1618
Z044214a	MAJ 2599 Kanonvraget plank? x132 QUSP	132	AD1437	AD1568			-	-			after AD1579
Z0441019	MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern dækskravel x6+x7 QUSP	131	AD 1476	AD 1606	T	C	h/s	-	-	-	AD 1616-36
Z0441029	MAJ 2599 Kanonvraget SAME TREE 205 208 x145 x187 QUSP	134	AD1412	AD1545	T	G	-	-	-	-	after AD1556
Z044M001	MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern 6 timber mean	136	AD 1476	AD 1611							
Z0442M03	MAJ 2599 Kanonvraget Fehmern 17 timber mean QUSP	217	AD1412	AD1628							
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.											
Aoife Daly, ph.d.											

Swarte Arent

Kanonvraget - Femern Bælt

Z.M.K. 45/2013

MAJ 2599

**Bestemmelses rapport
for Vikingskibsmuseet**

§27

**Statens Naturhistoriske Museum
Zoologisk Museum**



**Kristian M. Gregersen
Kurateringsassistent**

25. juli 2013

Knogleanalyse af materialet fra Swarte Arent, MAJ 2599, ZMK 45/2013.

3 små kasser indeholdende knogler fra x23, x29, x107, x126, x198, x245.

I alt 66 fragmenter registreret ved gennemgangen samt 2 fragmenter der ikke umiddelbart kunne identificeres som værende af knogle – muligvis glas.

Følgende arter blev registreret ved gennemgangen:

Fisk:

Torskefisk (*Gadidae*): 1

Fugl:

Fugl (?) (*Aves* (?)): 2

Pattedyr:

Tamsvin (*Sus domesticus*): 8

Tamokse (*Bos taurus*): 55

x23:

1 højre lårbensknogle fra et meget ungt svin (ingen tilvoksede epifyser)

x29:

29 hvirvel fragmenter (bryst og lænd), 11 ribbensfragmenter (7 af øvre ende, 4 af nedre ende, 2 sternalribben), 2 bækkenfragmenter, 2 fragmenter af naturligt sammenvokset spoleben/albuben, 1 fragment af albueben, 3 fragmenter af lårben, 1 hælben, 1 rulleben, 1 fodrodsknogle, 1 knæskal, 1 fragment af ubestemt herkomst – alt sammen fra tamokse (mindst ét meget gammelt individ, og et meget ungt individ)

x107:

1 venstre lårbensknogle fra et meget ungt svin (ingen tilvoksede epifyser), samt en 1 mellemfodsknogle formentligt fra et svin

x126:

2 rørknoglefragmenter enten fra fugl eller et lille pattedyr

2 hvirvelfragmenter, 2 bækkenfragmenter, 1 rulleben fra et tamsvin (meget ungt individ)

1 hvirvelfragment fra en tamokse

x198:

1 ribbensfragment formodentligt fra en tamokse

x245:

1 højre underkæbe fra en torskefisk

2 fragmenter af hvad der mest minder om noget fra en lille glasflaske

Jørgen Dencker
Vikingskibsmuseet
Vindeboder 12
4000 Roskilde

Knogleanalyse

Hermed følger min rapport over knoglematerialet fra kanonvraget Swarte Arent, Femern Bælt, MAJ 2599, ZMK 45/2013.

Da knoglematerialet ikke var særligt omfattende har vi ikke ønsket at kræve noget honorar.

Langt overvejende består materialet af knogler af tamokse (*Bos taurus*) – der for de fleste fragmenters vedkommende udviser tydeligt præg af voldsom partering (såsom ved brugen af en kødøkse el.lign.). Knoglerne fra x29 er vældigt godt bevaret (alle okseknogler) men de øvrige knogler er af meget nedbrudt karakter. Der er ikke meget mere at kommentere angående knoglerne, udover at okseknoglerne må repræsentere mindst to individer, eftersom de tydeligt stammer fra et gammelt individ (selv hvirvlerne har tilvoksede epifyser), samt et meget ungt individ, og at svineknoglerne må repræsentere mindst ét meget ungt individ (muligvis det samme).

I posen mærket x245 befandt der sig for øvrigt to større fragmenter af hvad der for mig mest ligner noget fra en glasflaske. Ønskes dette retur?

Med venlig hilsen

Kristian M. Gregersen
Kuratorassistent

25. JULI 2013

CENTER FOR GEOGENETIK

UNIVERSITETSPARKEN 15
2100 KØBENHAVN Ø

TLF 24804769

DIR 35321089

FAX

MOB 24804769

kgregersen@snm.ku.dk

www.snm.ku.dk/centre/geogenetik/

REF:

SAG:

Sagsnr. oplyses ved henv.

Makrofossilanalyser
fra
Hollandsk skib
Femern Bælt
MAJ 2599

Annine S. A. Moltsen

NOK-rapport nr.06-2014



Indledning

Fra den marinarkæologiske undersøgelse i Femern Bælt, MAJ 2599 er der af marinarkæolog Frederik D. Hyttel indleveret 2 sedimentprøver. Prøverne stammer fra køkkenredskaber i kabyssen på et hollandsk skib fra 1600-tallet.

Metode

Sedimentet i prøverne blev beskrevet. Der blev herefter udtaget en mindre delprøve til vurdering af prøvernes potentiale. Resten af prøven blev herefter vasket gennem en analysesigte med maskevidde på 0,5 mm. Prøven blev herefter gennemset under stereolup ved op til 80x forstørrelse. Indholdet i prøven blev beskrevet og kvantificeret. Frøene blev sorteret fra og bestemt. Kliddet blev præparatet og undersøgt under mikroskop for at se cellestrukturen.

Prøveresten blev herefter hældt i kaffefilter og tørret. Prøveresterne returneres til Vikingskibsmuseet.

Resultater

Femern bælt, MAJ 2599	
PRØVENR X32	PRØVEN ANALYSERET AF: ASAM
HERKOMST: Prøverne er udtaget i gryde.	
PRØVEBESKRIVELSE: Blødt, mellemgråt til mørkegråt leret gytje.	
OBSERVATIONER UNDER SORTERING: Efter slæmning var en lille rest tilbage. Prøven indeholdt enkelte grå slagger, enkelte nister af aske, enkelte skarpkantede trækul, enkelte fragmenter af ved, enkelte fragmenter af stængler og blade, enkelte kalkrør fra posthornsorm, enkelte små tynde skaller samt enkelte tykke fragmenter af større skaller fra blåmusling, enkelte skaller fra rurer, enkelte fragmenter af skaller fra østers, enkelte skaller fra sandmusling, enkelte skaller fra nøddemusling og en del fragmenter af hvide skaller der ikke kunne arts-relateres. Prøven indeholdt desuden 2 hele klid fra byg, 1 frø fra hvidmelet gåsefod, 1 frø fra tidsel, 1 maddike og 1 puppe.	
DISKUSSION: De mange muslingskaller og røret fra posthornsorm er formentlig rester af den marine fauna der har levet på stedet efter skibet er sunket. De 2 kerner fra Byg og frøet fra hvidmelet gåsefod er derimod rester af mad der enten har været oplagret eller tilberedt i kabyssen. Størrelsen af maddiken tyder på at det er en melorm. Puppen er sandsynligvis en fluepuppe der har været i animalske produkter. Da der var et enkelt frø fra tidsel og desuden fragmenter af strå kan det tyde på at prøven tillige indeholder lidt hø. Hø blev på den tid i høkasser, der blev brugt til at holde maden varm.	
KONKLUSION: Prøven indeholdt dels diverse skaller, der formentlig er rester fra den naturlige marine fauna på stedet. Der blev desuden fundet korn hvor der formentlig har været melorm i, samt en fluepuppe der har været i kød eller fisk. Fragmenter af strå og frøet fra tidsel kan meget vel være rester af hø fra en høkasse, der var helt almindelige i køkkenerne på denne tid. Indholdet af melorme og fluepupper har været et ret almindeligt indslag i fødevarerne på den tid, dels på grund af opbevaringsforholdene og dels da der ikke blev anvendt gift og konserveringsmidler i fødevarerne.	

Femern bælt, MAJ 2599

PRØVENR
X35

PRØVEN ANALYSERET
AF: ASAM

HERKOMST: Prøverne er udtaget mellem køkkenredskaber af kobber i kabyssen i skib.

PRØVEBESKRIVELSE: Lysegråt til mørkegråt leret gytje.

OBSERVATIONER UNDER SORTERING: Efter slæmning var en stor rest tilbage. Prøven indeholdt mange skaller fra muslinger og mange sorte flager hvoraf der var belægninger af ir på en stor del af dem. Af skallerne kunne der identificeres rurer, hjertemusling, østers og sandmusling. Der var både små skaller fragmenter af større skaller. Der var ingen trækul i prøven.

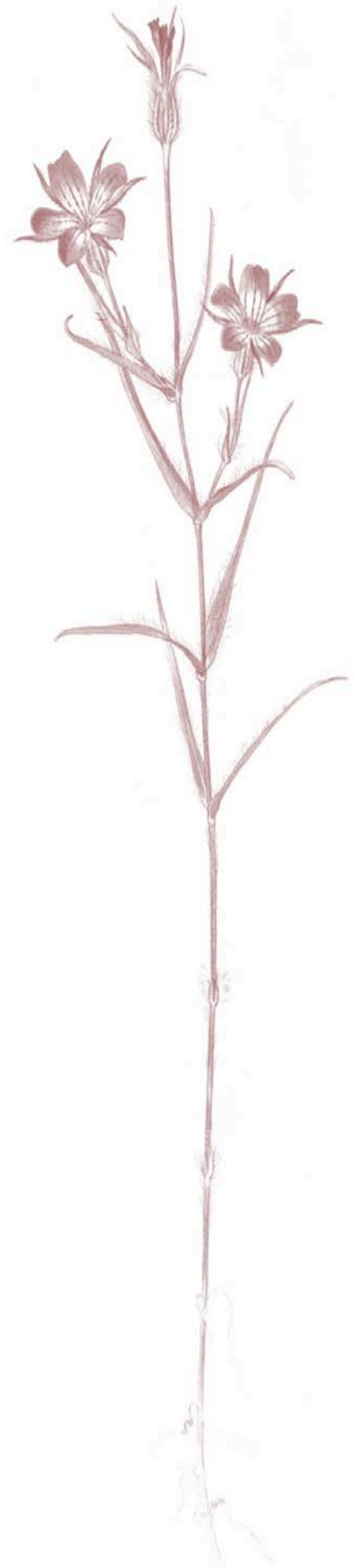
DISKUSSION: De sorte flager med belægninger af ir kan være flager fra køkkenredskaberne, men det kunne ikke sikkert afgøres. Skallerne må være rester af den naturlige marine fauna på stedet, der er aflejret efter skibet er sunket.

KONKLUSION: Ud over nogle flager med belægninger af ir var der desværre ikke nogle rester der kunne relateres til interiør og aktiviteter i kabyssen.

NOK

NATUR OG KULTUR

Denne rapport er udarbejdet ud fra de betingelser, der er beskrevet i samarbejdsaftalen mellem NOK og DAR 2010
Dette indebærer bl.a. at data fra denne rapport kan anvendes internt under hensyntagen til de gældende etiske, akademiske regler vedr. publicering af videnskabelige data. Kommerciel udnyttelse af rapporten, må kun ske efter skriftlig aftale med NOK.



Preliminary assessment of state of preservation of Femern wreck 10th – 17th May 2012

David Gregory

1 Executive Summary

An assessment of the state of preservation of the wreck of the Swarte Arent was made between the 10th and 17th of May 2012 in connection with the archaeological investigations in the Femern Bælt.

The assessment focussed on the state of preservation of exposed and, where possible, buried timbers, using a combination of in situ non-destructive and destructive laboratory methods. These methods included the use of a Pilodyn wood tester (and taking of small samples with an increment corer. Both these methods can be related to the density of the wood, which is a good indicator of its state of preservation. Loose timbers were also taken for further density determination and macroscopic and microscopic analysis to assess degradation by microorganisms (bacteria & fungi) and macro wood boring organisms such as shipworm and gribble. The presence and type of these degrading organisms gives an indication of the environmental conditions the wreck has been in. To supplement the wood analysis a series of 10 sediment core samples were taken by divers and were analysed for their particle size, porosity and organic content.

Finally CTD (Conductivity (Salinity), Temperature and Depth) data along with water current data was collected using a datalogger between the 5th of May and 7th June 2012 by the Geographic Institute of Copenhagen University. Detailed interpretation of these results is not included here but their implications are discussed.

1.1 Physical Processes.

An acoustic doppler current profiler has been deployed on the site in order to assess the general current regimes over the site. This data, in conjunction with the sediment samples taken can be used to assess if there is likelihood for transport (erosion) of the sediments currently overlying the wreck. No quantitative data is currently available to explicitly say what the conditions are. Qualitatively speaking, when conditions are appropriate for diving a strong surface current, which goes down to 4-5 metres depth, is present. However, it was not possible to dive 3 out of the 7 days during the period of these investigations due to adverse weather conditions, which may affect the overall picture of what is happening on the seabed at these times. On the sea bed divers reported slight currents, with estimates of up to half a knot and predominantly in an easterly direction. The general current direction could also be seen in geophysical where the location of a scour pit on the eastern side of the wreck was seen. Assessment of the sediments overlying the wreck indicates a layer of fine sands and mud which vary between 10 and 20cm in depth. Underlying these sediments tends to be homogeneous sands and to touch they feel like “beach sand”. From this is can be seen that the sediments are unlikely to be drastically compressed

should the entire wreck site be covered with sediment in order to stabilise it in situ. However, this can only be confirmed through a quantitative particle size analysis.

From observation of the site and comparison with video footage taken in September 2009, it would appear that there have been changes to the wreck site with potentially more of the wreck being exposed and some timbers lost. Admittedly the visibility in these videos was relatively poor due to algae and other suspended particulate matter and ca 15 hours of footage was screened in only one hour. Nevertheless, there were markedly more upstanding timbers in 2009 and only 6-8 of the currently identified 14 cannon were visible. The majority of the cannon now appear to be standing higher above the seabed than those seen in the 2009 videos, indicating that there has been a removal of sediment.

1.2 Biological

Preliminary observations of the timbers, in connection with the assessment of their condition, also indicates that those currently lying on the seabed have been relatively recently exposed. This is based on the unprocessed results of Pilodyn measurements. The pilodyn works by firing a spring loaded pin into the surface of the wood – the deeper it penetrates the more degraded the wood. Ultimately these will be correlated to density of the wood in order to obtain more quantitative information. Over seventy measurements were taken on representative timbers lying exposed on the sea bed and the average penetration was 8 mm. 20 measurements were taken on timbers which were uncovered as part of the trial trench excavated to delimit the extent of the site. These gave an average of 9mm. With the precision of the Pilodyn this would indicate that there is very little difference in the condition in the timbers which have currently been buried and those now lying exposed showing that the timbers lying exposed have been relatively recently exposed. This hypothesis is supported by the fact that there is very little sign of shipworm or gribble attack on the exposed timbers and none on the buried timbers. The latter observation indicating that they have been buried since the wrecking of the ship. Samples with evidence of wood borer attack were taken up and left in sea water to see if signs of living organisms could be seen – on the samples currently investigated there is no sign of living wood borers. However, further samples should be investigated and also compared with any observations from the wreck site in the German territory as conditions for their survival will essentially be the same. Samples taken up during this investigation will be X-rayed in order to assess the extent of shipworm attack and if any living organisms are visible.

Preliminary post processing of the results from the pilodyn show the wood (both exposed and buried) to have an average density of 500 kg/m³ (fresh oak is approximately 600 kg /m³). As a comparison, timbers from the Kolding cog (ca 1200 AD) showed average penetrations of 15mm, equating to a density of ca 400 kg/ m³. Although any raised timbers would certainly require conservation, in terms of reburial it is unlikely that they would suffer adversely. This needs to be confirmed with proper analysis of the pilodyn data and wood cores which were also taken as part of the condition assessment.

2. Field Methods: In situ analysis and sampling

2.1. Use of Density as an indicator of the state of preservation of archaeological wood

Wood in the marine environment can be degraded by a variety of mechanisms. Primarily, these are of a biological nature. Exposed timbers, in seawater are often attacked by wood boring organisms such as shipworm and gribble, which can lead to rapid and extensive deterioration of exposed timbers. Furthermore, fungi and bacteria in open seawater and buried environments can degrade the microstructure of the wood leading to a loss of cellulose and hence wood strength.

The resulting effects on the strength of the wood can be estimated by assessing the density of the remaining wood. Density is a good parameter for this as it serves as a proxy indicator for many of the structural properties of the wood, such as compression, tensile and bending strength and its modulus of rupture. The density can be determined indirectly and in situ using a Pilodyn wood tester and directly on samples of wood in the laboratory.

2.1.1 Pilodyn Wood tester

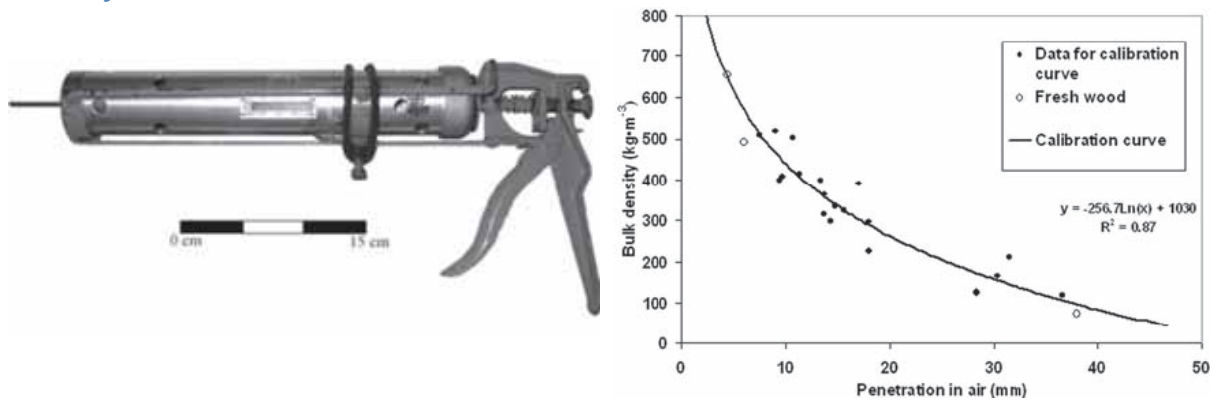


Figure 1: Left: The Pilodyn. Right : Correlation between depth of pin penetration and bulk density of waterlogged archaeological wood.

The Pilodyn, Figure 1a, works by firing a spring-loaded blunt pin into the wood, to a maximum depth of 40 mm. The depth of penetration of the pin is indicated on a scale on the side of the instrument; the more degraded the wood, the further the pin will penetrate. Furthermore depth of penetration can be correlated to the density of the wood so as to give a more quantitative and useable measurement (Gregory et al 2007).

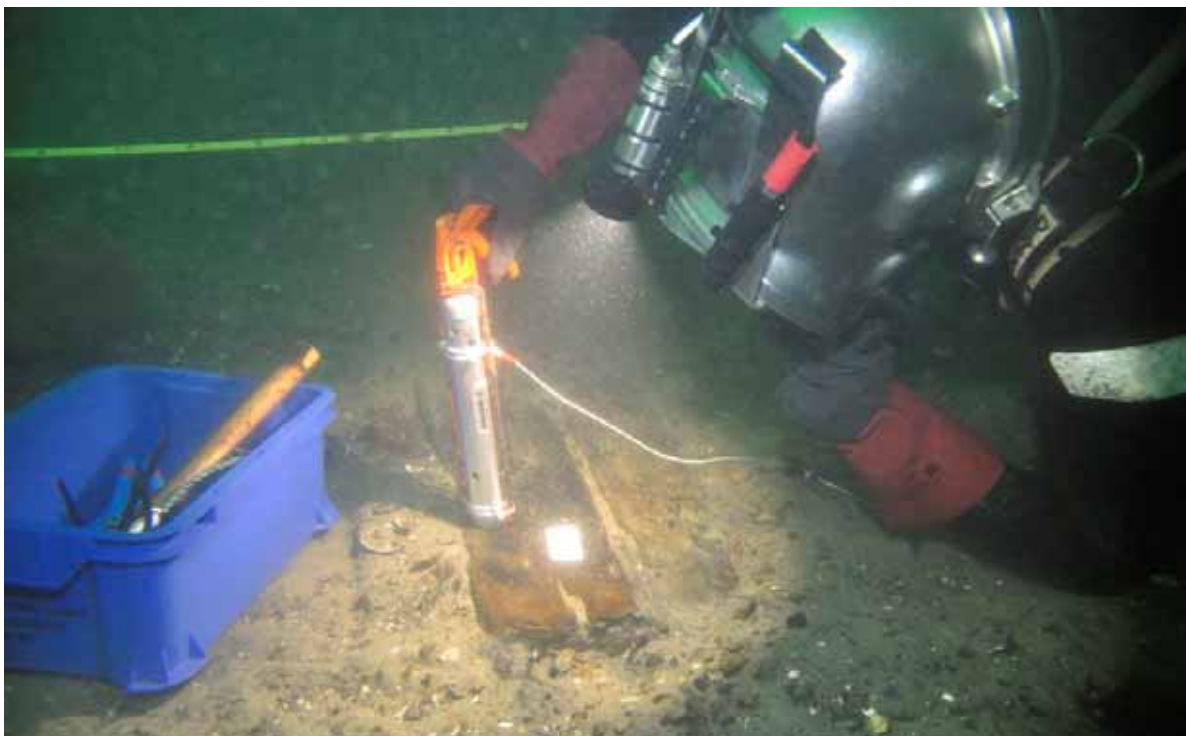


Figure 2: Diver taking Pilodyn Measurement on exposed timber Photo M. Johansen, The Viking Ship Museum

2.1.2 Core Sampling

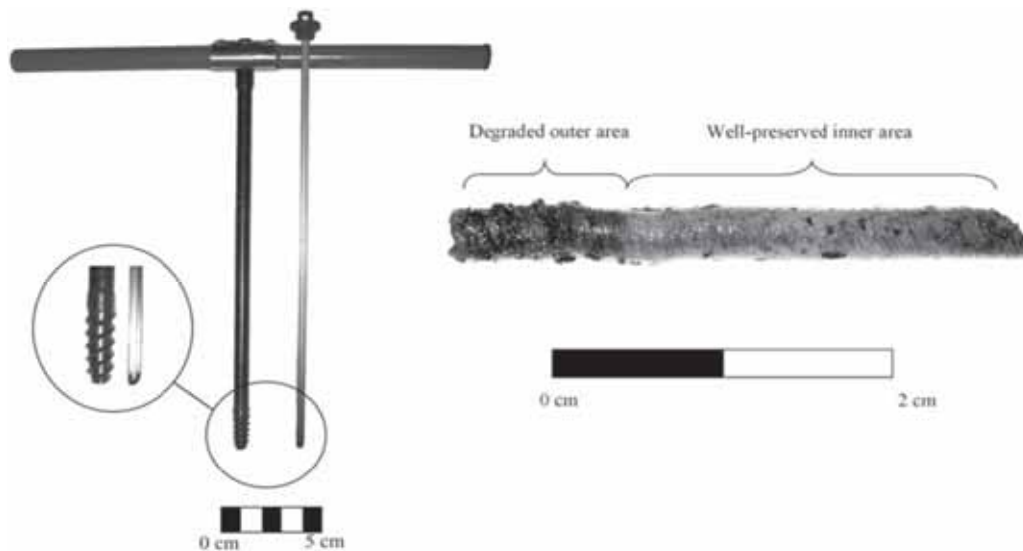


Figure 4: : Increment corer used for taking samples and typical sample.

Wood core samples were taken using an increment corer (Figure 3).

The increment corer yields samples ca. 5 mm in diameter with lengths up to 70 mm. The corer is screwed ca. 7 cm into the wood, the thin metal rod (to the right of Figure 3) inserted and turned, cutting the sample free and retaining it. The corer with the sample is then “screwed” out of the wood and was brought to the ship, taken out, labelled and packed into small plastic vials held in place with wetted paper towels to prevent destruction during transport to the laboratories of the National Museum.

2.1.3 Sampling Strategy

The overall strategy was to take Pilodyn measurements on as many of the exposed timbers as possible and where possible on timbers exposed during excavation (i.e those that had been predominantly buried since the ships sinking). Areas where Pilodyn measurements were taken

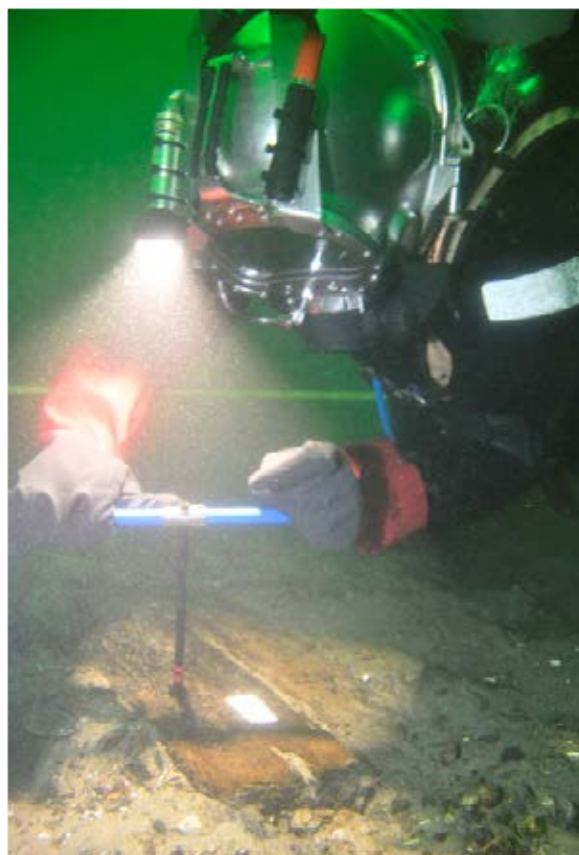


Figure 3: Diver taking wood sample with the increment corer. Photo M. Johansen, The Viking Ship Museum

were marked with a white manila marker and 3-5 measurements taken adjacent to this (such a marker is visible in Figures 2 and 4). Subsequently a wood core was taken within a 20cm radius of the manila marker. In this manner a total of 30 timbers were assessed both in situ and in the laboratory for density. A plan of where samples were taken from is shown in Figure 5

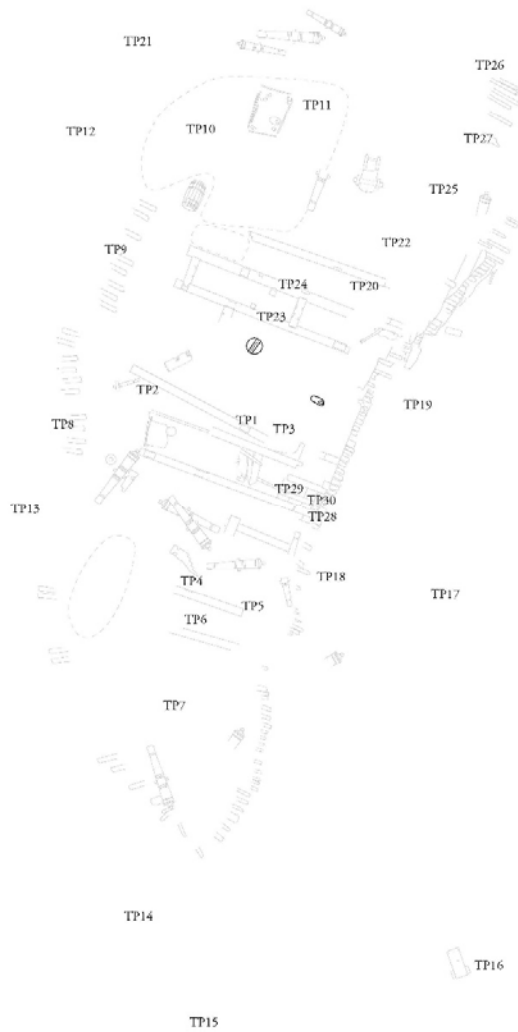


Figure 5: Site plan showing position of Pilodyn and Increment coring, samples are denoted by TP-XX. Drawing M. Johansen & F. Hyttel, The Viking Ship Museum

2.5 Sampling of Timbers for assessing wood borer activity

Four loose timbers were taken - 3 that had been exposed and 1 that came from the bottom of the small excavation trench carried out on the eastern side of the wreck. These did not form part of the archaeological archive and were selected as they were to be assessed destructively and were seen as loose timbers with little inherent archaeological significance (tool marks, diagnostic features, etc). These were allocated an arbitrary number following excavation. The aim was to select some timbers that appeared to have lain exposed and showed signs of degradation by wood boring organisms in the hope that there may also be living organisms present; this would have implications for the future in situ stabilisation strategy of the wreck. The small buried timber (piece of dunnage from the bottom of the wreck) was also examined to see if there were signs of wood borer attack, i.e. if it at some point had lain exposed for a sufficient amount of time to be attacked and had subsequently been covered. The results of these observations would have implications for the future in situ stabilisation of the site. All samples were kept in aerated seawater collected from the site, at laboratory temperature (20-25°C).

2.6 Sediment Sampling

9 sediment cores were taken using clear polycarbonate tubes that were 50mm in diameter and 1.5metre long. Cores were taken across the shipwreck running from an east to west direction following the transversal base line established on the wreck (BL1). It was deemed important to gather cores in this orientation as multibeam survey had shown that water currents were predominantly in this orientation and had formed a scour hole on the eastern side of the wreck. The polycarbonate tubes were “hammered” as far into the seabed as possible by a diver using a sledge hammer with a piece of metal over the end of the tube to prevent the polycarbonate shattering. Compaction of sediment, or encountering underlying archaeological structure (shipwreck) sometimes prevented deep cores being obtained. The cores were removed and a rubber bung placed in the end to prevent loss of sediment and a ziplock bag placed over the other end. Once on the surface, the rubber bung was taped to the polycarbonate tube with “gaffer tape” to prevent any loss of sediment pore water, labelled and transported to the laboratories of the National Museum of Denmark for analysis. The location of the cores is shown in Figure 6. Further to the sediment core sampling, divers characterised the sediment type / stratigraphy in situ using a single gouge auger (30mm diameter), which was pressed as far as possible into the seabed. The cores were taken similarly along the baseline as for the sediment cores and documented on the seabed. Different strata were identified by sight and touch and measured using a folding ruler; this information was relayed to the surface where it was recorded.

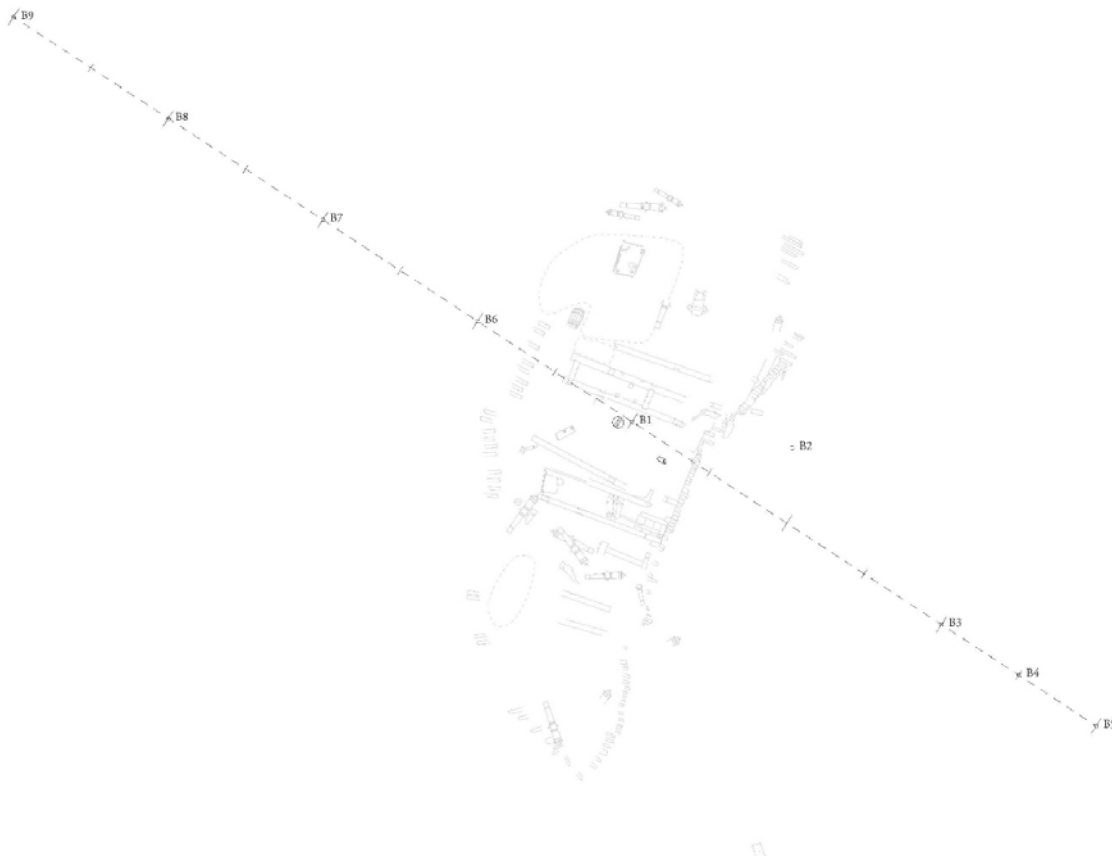


Figure 6: Location of cores over the wreck, core numbers are denoted by B-X. Drawing M. Johansen & F. Hyttel, The Viking Ship Museum.

3. Analytical Methods: Wood

3.1 Density Determination of wood

Bulk density (ρ_{wood}) of the wood (dry weight per wet volume) was determined on the small core samples taken with the increment corers, according to the method described by Jensen and Gregory (2006). To summarize the method: the wet volume was determined by the Archimedes principle and dry weight was determined after drying the samples to constant weight at 105°C.

3.2 Ash content of wood

Following density determination approximately 0.5g of dried sample was accurately weighed into a weighed porcelain crucible and placed into a muffle oven at 600°C for 12 hours. Upon cooling the percent (w/w) amount of ash remaining was calculated by difference. The ash content relates to the amount of inorganic material, such as iron salts, that often diffuse into the wood upon immersion in the marine / seabed environment.

3.3 Light microscopy analysis

A full method description and summary of what can be achieved through microscopic analysis is given in Appendix 1, in order to introduce the reader to the microstructure and microbial deterioration of wood. For microscopic analysis thin sections (cross sections) were cut by hand with a razor blade and stained with a solution of 0.1% aniline blue in 50% lactic acid (aqueous). A minimum of 10 longitudinal cross sections in each orientation were assessed per sample using light microscopy at various magnifications up to x 500 with polarised and non-polarised light. Sampling was focussed upon the outer regions of the wood as it's here the "history" of degradation can be seen. Furthermore, observations were made in the late wood of the samples, where the secondary cell wall is thickest and typical degradation patterns can be observed. A sample of fresh undegraded oak (*Quercus* spp) was waterlogged (held under vacuum for 24 hours) and similarly treated for comparison.

3.4 Scanning Electron Microscopy

Following analysis by light microscopy those samples which showed interesting signs of degradation were retained for SEM analysis. The thin sections were kept refrigerated (4°C) in deionised water in the dark. The samples were stuck onto SEM stubs with a small amount of double sided SEM tape and placed onto a Deben cool stage and frozen down to -40° and then brought up to room temperature, effectively freeze drying the samples. The sections were assessed using a JEOL JSM-5310 LV low vacuum scanning at magnifications up to 1000 magnification. X-ray mapping was carried out to assess the inorganic content of the wood.

3.5 Assessment of Wood Borer Activity on Exposed timbers

The loose timbers from the wreck were assessed for the presence of living wood boring organisms through a combination of visual assessment and X-ray imagery. X-Ray imagery is particularly useful for identifying the presence of shipworm as the calcareous lined holes and anterior shells of the animal show up clearly. The samples were examined with a portable constant potential x-ray unit SMART 160E/0.4, using as Yxlon x-ray tube

and on HD-IP plates (high definition image plates). Images were using a Dürr image plate scanner (Dürr CR-35 NDT at 25µm (HV600, laser5, rpm3000). The parameters for the x-ray were between 80 - 90 kV, 3mA, and exposure between 180 – 240 seconds. Distance between the X-ray tube and the image plate was 100cm, A 0.5 mm iron filter was placed between the x-ray tube and the sample. Post processing of the images was carried out using D-TECT software that is provided with the Dürr scanner.

3.5.1 Wood boring mollusca: Shipworm

Samples were placed in a bucket of seawater from the site that was kept aerated with a small aquarium pump. in an effort to identify where the organisms inhalant and exhalent siphons were visible – a sign that there are living organisms present. The wood was carefully split open with a hammer and chisel in order to expose the body parts of the animal. Where possible the complete shipworm was removed and if this was not possible as much of the posterior part of the animal was removed in order to obtain the pallets, (two calcareous parts which are used to seal the tunnel of the animal) which are key to the identification of the species of shipworm. The animals were preserved in alcohol prior to identification under low powered light microscope.

3.5.2 Wood boring crustacea: Gribble

The results of Gribble activity are relatively easy to see from the surface, as they remove the surface details creating small galleries on the wood surface. However, the animals themselves are not easy to see as they are often only 1-2 mm in length. In order to see if there were living examples on the four wood samples they were wrapped in wetted cloth and left overnight. As these organisms require oxygen for their respiration, any living specimens come to the surface of the wood in order to gain oxygen. The number of individuals within a 10 x 10cm area were counted in order to assess the extent of attack. The individuals were then either washed off or picked off with a dissecting needle and stored in alcohol prior to identification under low powered microscope.

4. Analytical Techniques: Sediments

Following removal of the sediment from the polycarbonate tubes, the sediment core was sub sectioned every 5 cm. The porosity, particle size analysis, loss on ignition (organic content) was then determined on sub samples as follows.

4.1 Porosity

By general definition, sediment is a collection of particles – the sediment grains. The voids between the sediment grains – the pores- form the pore space. In water saturated sediments it is filled with water. The porosity characterizes the relative amount of pore space within a sample volume and is defined by the ratio:

$$\phi = \frac{\text{Volume of pore space}}{\text{Total sample volume}} = \frac{V_f}{V} \quad \text{Equation 1}$$

Equation 1 describes the fractional porosity, which ranges from 0 in the case of non-porous sediment to 1 as would be in the case of a pure water sample. Taking the wet weight of a known volume of sediment and subsequently drying this at 100°C to constant weight and using these data in Equation 1 determined porosity. 100.0 cm³ of sediment from each 5cm subsection was transferred to an empty pre-weighed aluminium container. The container and sample was re-weighed and then dried at 100°C to constant weight (24-36 hours). The container and dry sediment was cooled to room temperature and re-weighed and the water content of the sample calculated.

4.2 Loss on Ignition: Organic content of sediments

Following determination of porosity the dried samples were ground using a mill to break the sediment up and passed through a 2mm sieve to remove any large pieces of organic matter / stones. Approximately 1 gram of this material was heated in a muffle oven at 600 °C to constant weight and the Loss on Ignition, which approximates to the organic content of the sediment, determined.

4.3 Particle Size Analysis

Particle size analysis of sieved oven dried sediment (1g taken from each 5cm sub section following determination of porosity) was determined at the laboratories of the Department of Geography and Geology, University of Copenhagen, by Malvern Laser Diffraction (<http://www.malvern.com/LabEng/products/Mastersizer/MS2000/>). Samples were pre-treated by dispersing in water with Sodium Pyrophosphate (Na₄P₂O₇), added as a dispersing agent, in an ultrasonic bath. The intensity of scattered light was measured on the detector placed in the focal plane and the resulting raw data converted to spherical grain sizes using the Mie theory (Hodkinson and Greenleaves, 1963; Agrawal et al., 1991). Results were provided in an Excel spreadsheet.

5. Results

5.1 Wood Assessment

5.1.1 Density and Ash content

Results of the density recorded non destructively by Pilodyn and destructively by Archimedes principle, along with the ash content (inorganic mineral content) are shown in Table 1. For comparison the density of fresh oak is between 500-600 kg/m³

	Pilodyn (kg/m ³)	Archimedes (Kg/m ³)	Ash content (%w/w)
Exposed Timbers			
TS01	495	515	3,9
TS02	511	560	4,4
TS03	399	441	1,7
TS04	533	510	2,6
TS05	278	167	4,3
TS06	497	435	3,5
TS07	526	514	3,8
TS08	495	471	2,2
TS09	497	511	5,1
TS10	580	536	2,1
TS11	163	148	1,0
TS12	347	575	3,3
TS15	425	467	2,2
TS16	534	578	2,8
TS18	422	518	2,7
TS19	394	532	2,8
TS20	457	447	2,2
TS21	411	441	2,1
TS22	397	552	1,8
TS23	497	488	4,8
TS24	497	554	3,3
TS25	533	541	4,7
TS26	523	423	5,3
TS27	542	528	6,1
Buried Timbers			
TS28	511	576	6,7
TS29	461	493	12,1
TS30	472	488	13,0

Table 1: Density and ash content of exposed and buried timbers

5.1.2 Light and Scanning Electron Microscopy Analysis

Results are discussed as two groups: samples from *exposed timbers* and those which were from the small scale excavation and had been predominantly *buried* since the time of sinking. Only representative light and SEM micrographs are shown to illustrate typically what was seen in each given scenario. The microscopy analyses reflected the results of the density measurements i.e that the wood was extremely well preserved from a conservation perspective. The majority of samples taken were oak, regardless of whether they were from exposed or buried timbers. Figure 7 shows a SEM micrograph of a cross section of fresh oak alongside a sample of wood taken from adjacent to TS28 , i.e one of the buried wood samples.

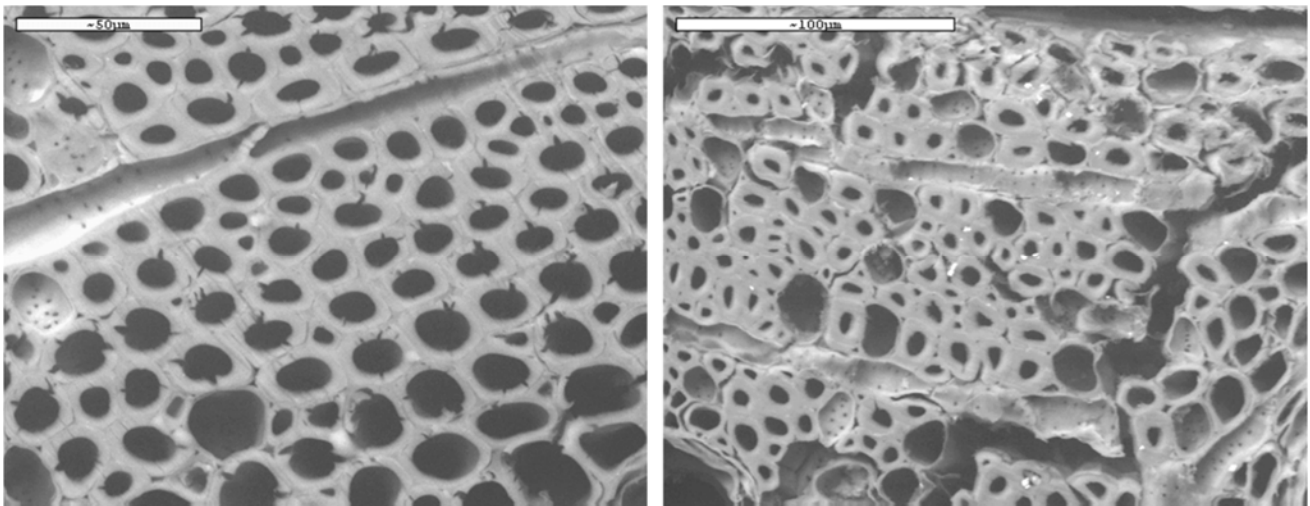


Figure 7: To the left a cross section of freshly waterlogged oak wood showing the individual wood cells with thick cell walls. To the right a sample from the excavation area showing the majority of wood cell walls to be well preserved. These observations are reflected in the density results shown in Table 1.

X-Ray mapping of the white spots, visible on the picture to the right of Figure 7 showed that these spots were predominantly of iron and sulphur (data not shown), which is typically encountered when wood has been buried in the marine environment. The fact there was an increased inorganic content in the buried wood is also reflected in the ash content of the samples T28, T29 and T30 where amounts of 6.7, 12.1 and 13 percent were determined respectively.

The exposed oak timbers assessed also showed limited signs of microbial deterioration. The main microbial agent of deterioration was seen to be soft rot, a wood degrading fungi encountered in waterlogged environments where dissolved oxygen is present in the seawater. These organisms degraded the cellulose rich secondary cell wall of the cell wall often leaving characteristic holes in the cell wall (Figure 8). Although they can lead to extensive deterioration of the wood cell wall they do not cause complete degradation as they do not extensively degraded the lignin in the compound middle lamella of the cell wall.

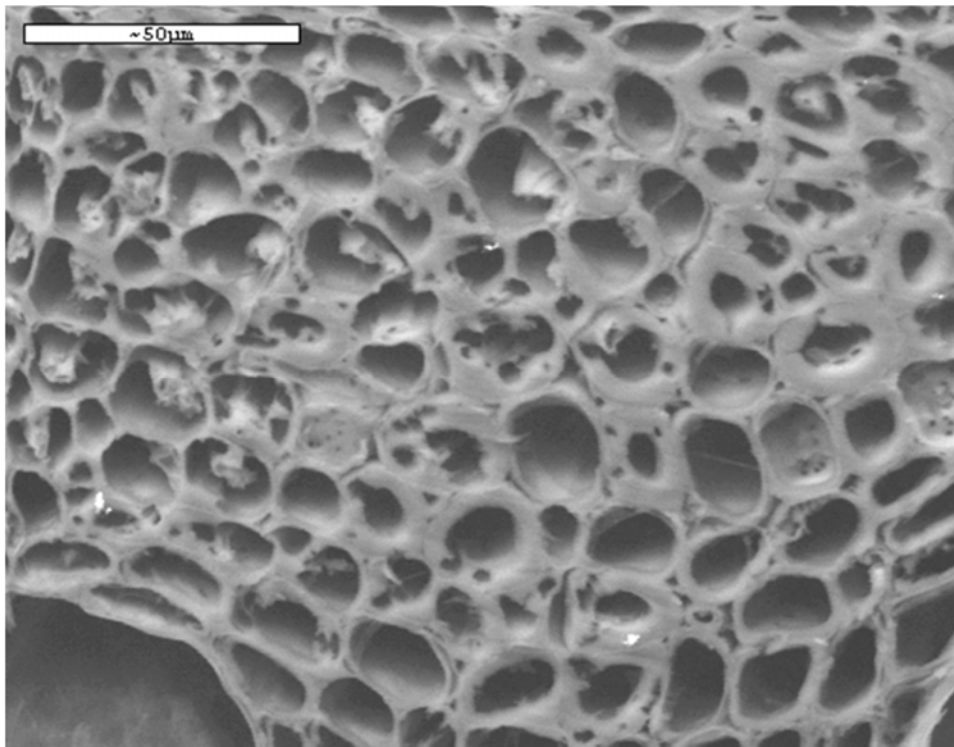


Figure 8: Wood cell wall of exposed oak timber showing characteristic signs of soft rot cavities (small black holes) in the secondary cell wall of the wood. White spots are also visible on the micrograph. They were generally fewer than on the buried samples, yet as with the buried samples were revealed to be predominantly iron and sulphur by X-Ray mapping (data not shown).

One of the exposed timber samples was of a birch which had a much lower density (220 kg / m^3) than the oak samples. The sample was extensively degraded by erosion bacteria which are normally associated with environments where there are limited supplies of oxygen i.e. buried samples, so it maybe that these timbers have been buried for the majority of the time since sinking of the ship. The extent of degradation was such that all cellulose had been removed from the secondary cell wall and only the compound middle lamella survived.

Erosion bacteria can partially alter the lignin in the middle lamella but fortunately do not cause complete degradation of the wood. An example of the extent of degradation is shown in Figure 9.

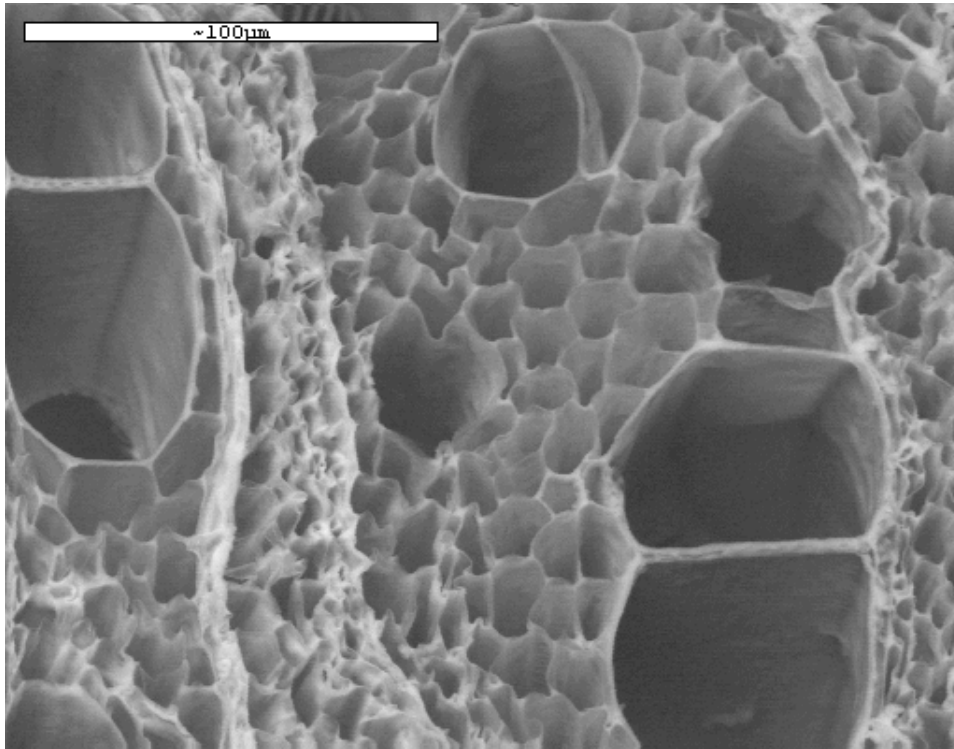


Figure 9: Micrograph showing extensively degraded secondary cell walls (compare with Figure 7) in sample of birch wood.

5.1.3 Wood Borer Activity

5.1.3.1 Mollusc (Shipworm) Activity

There were only limited signs of active shipworm growth on the samples assessed, with only two living individuals being seen from the presence of their siphons when left in seawater from the site.



Figure 10: Large plank which was exposed on the site and was taken for assessment of shipworm and gribble attack. The large holes are created by the tunnels of the shipworm and the roughened surface of the wood has been caused by gribble. Image: David Gregory, The National Museum of Denmark.

X Ray photography showed that there had been past signs of activity on the larger timbers which had apparently lain exposed on the seabed (Figure 10 & 11).

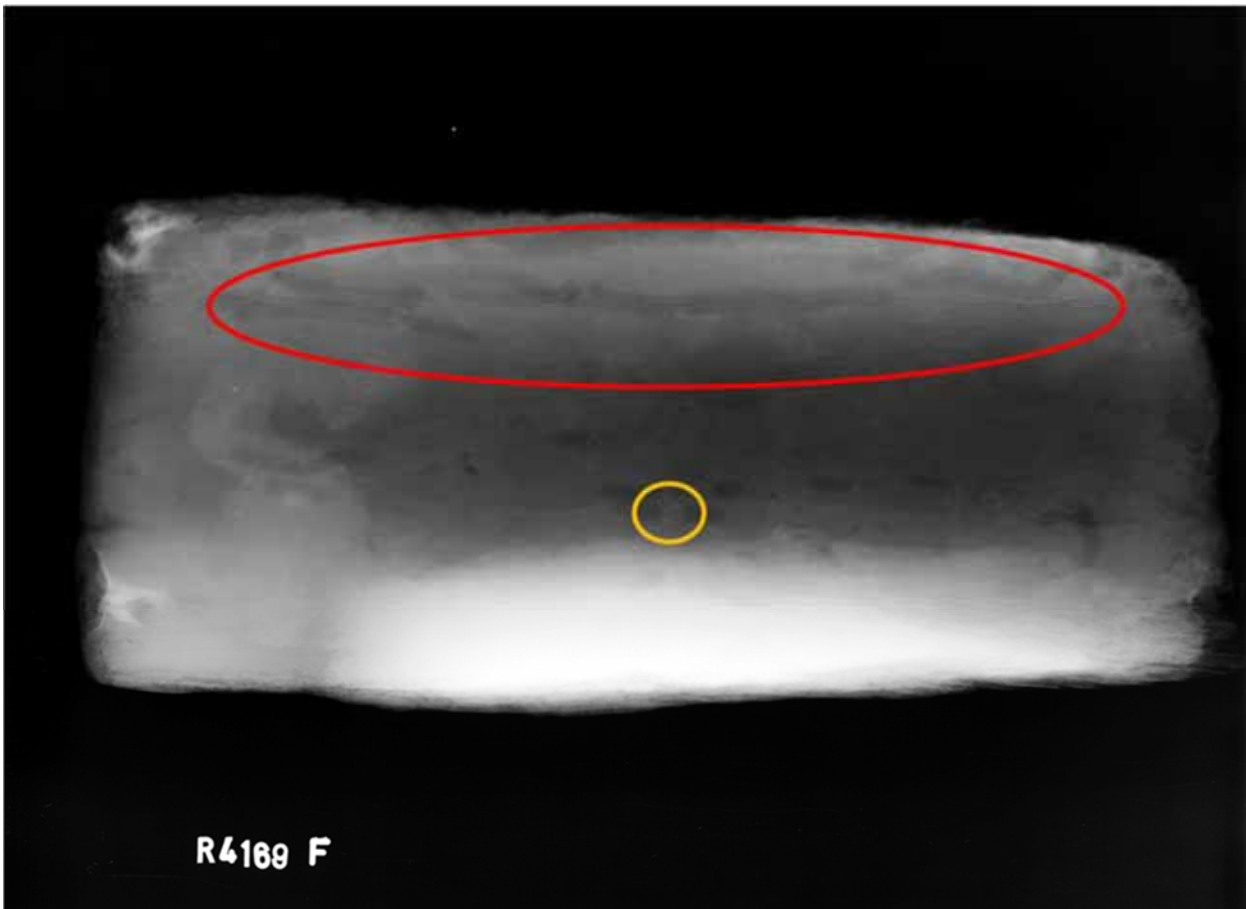


Figure 11: Large timber (no scale but ca 40cm long x 15 cm wide) showing signs of old shipworm attack. The areas enclosed in the red circle show the tunnels formed by the shipworm. The area enclosed in the yellow circle show the shell which is at the anterior end of the organism and is used to bore into the wood. Image: Signe Nygaard, National Museum of Denmark. Even though the wood has been attacked the severity of attack is quite low.

Smaller samples of wood which had been taken from the small excavation showed no signs of shipworm attack by X-ray indicating that these parts of the wreck had been covered with sediment for most of the time since the sinking of the ship.

5.1.3.2 Crustacean (Gribble) Activity

In contrast to attack by shipworm, gribble attack was far more active with numerous living organisms found on the samples taken for assessment. This was interestingly also noted by Kai Hoppe (personal communication) who examined the timbers from the wreck of the *Lindorm* in the German territorial waters. The numbers of individuals within a 10 x 10cm section of the samples of large pieces of wood were counted and then multiplied up to estimate how many organisms there were per square meter of wood. This equated to an average number of ca.

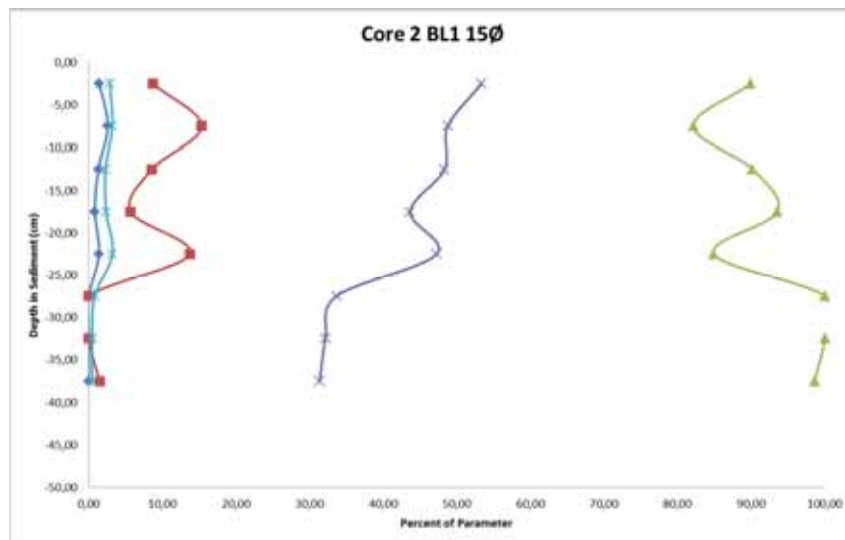
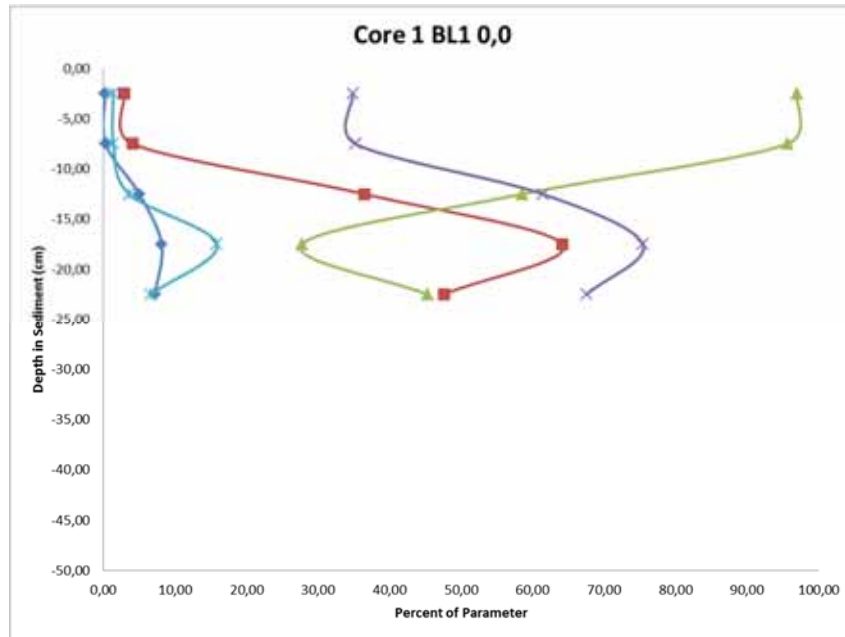
5,000 individuals per square metre of wood (similar to what was experienced on the Lindorm in German territorial waters). 10 individuals were identified using the dichotomous keys of Kühne (1968) to genus level as *Limnoria* (Figure 12).



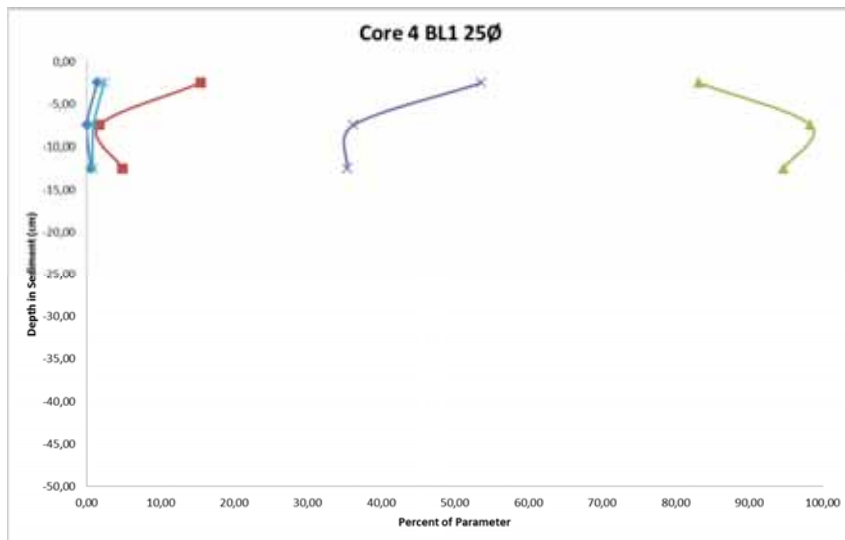
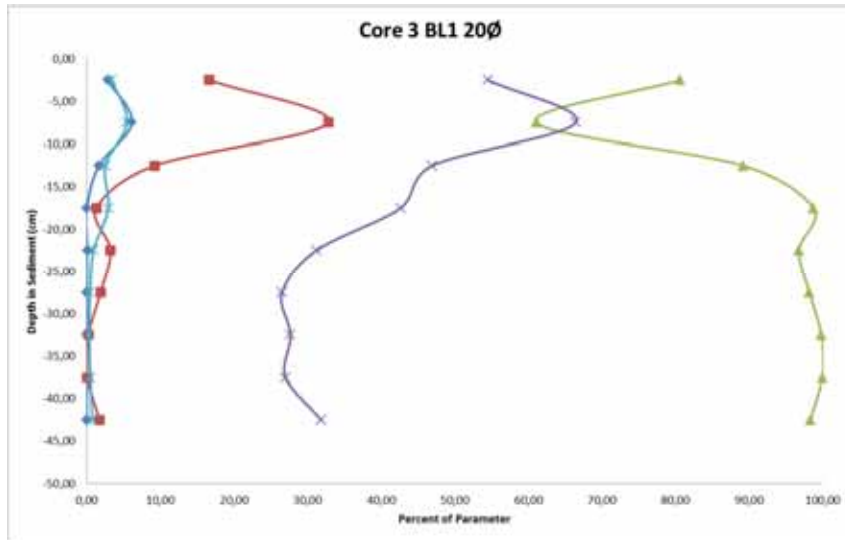
Figure 12: Image of gribble associated with wood from the shipwreck (50x magnification). Image David Gregory, The National Museum of Denmark.

5.2 Sediment Assessment

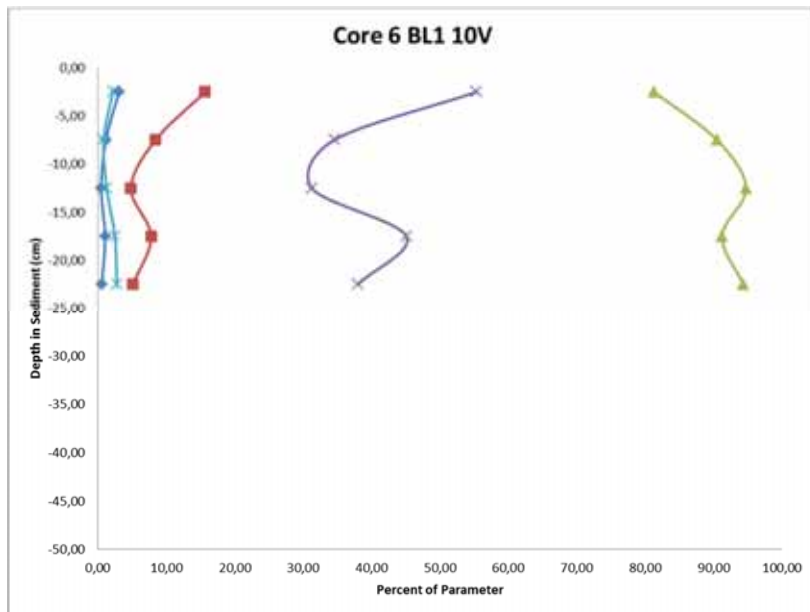
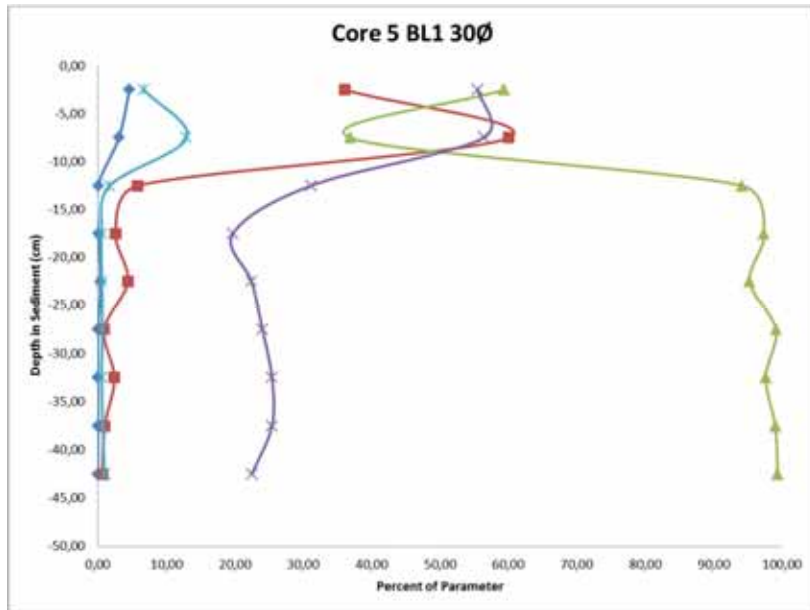
The results of the various sediment analyses (organic content, porosity and particle size analysis) are represented graphically in the following pages. Core 1 is on the eastern most side of the site running to Core 9 on the western most side. The position relative to the base line is also given in the graph title. The diver description of sediments taken with the gouge auger is given in Appendix I.



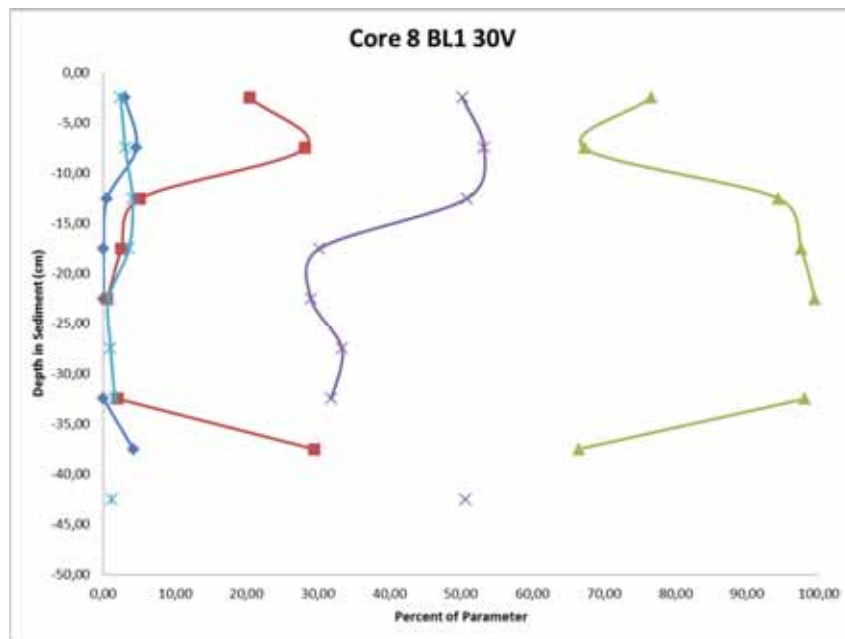
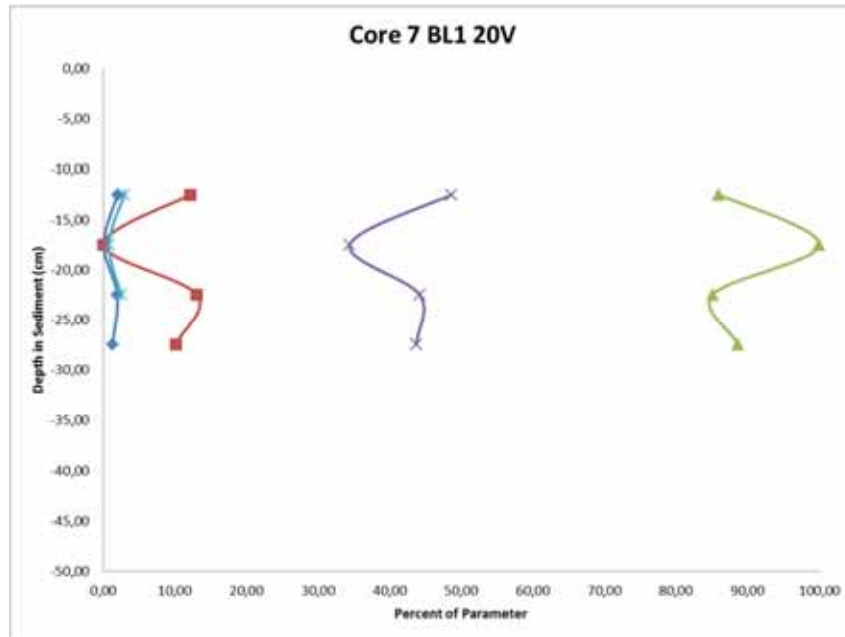
- ◆ %Clay
- %Silt
- ▲ %Sand
- × Porosity
- Organic Content



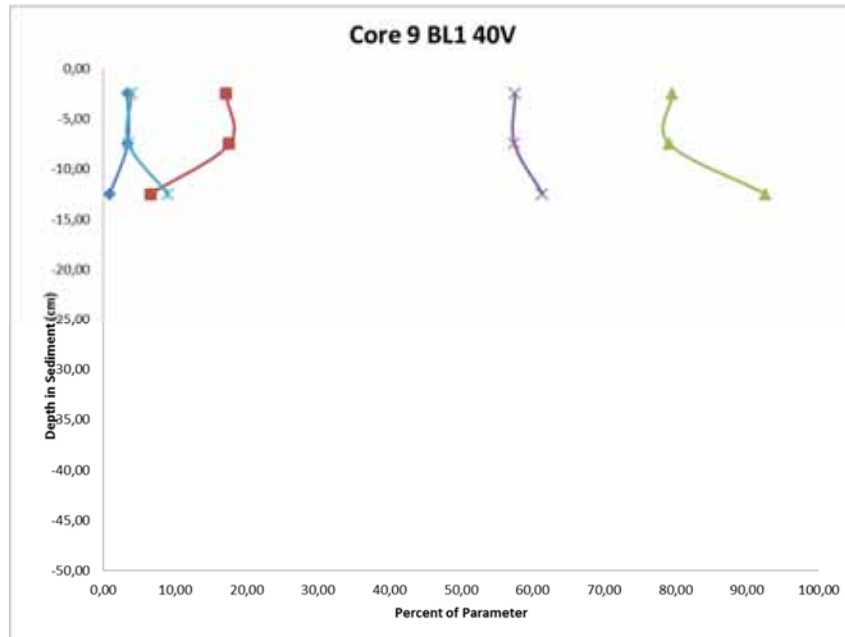
- ◆ %Clay
- %Silt
- ▲ %Sand
- × Porosity
- * Organic Content



- ◆ %Clay
- %Silt
- ▲ %Sand
- × Porosity
- Organic Content



- ◆ %Clay
- %Silt
- ▲ %Sand
- × Porosity
- Organic Content



- ◆ %Clay
- %Silt
- ★ %Sand
- × Porosity
- Organic Content

The results show that sediments are predominantly sandy (80-100%) in all cores with generally low amounts of clay and silt (average <5%). It is interesting to note that there are some differences in the core sediment properties vertically. This is most noticeable in the cores from the Eastern side of the wreck, notably Core 1, Core 3 and Core 5, where there is an increased amount of silt in the samples in the upper 20cm of sediment with concomitant lower levels of sand. After 20cms depth, levels of sand increase significantly with a lowering of the silt fraction again. The fact that more silt is seen on the eastern side may correlate with the post depositional formation processes of the site. Multibeam survey showed a scour pit on the eastern side of the site. It can be hypothesised that the currents were stronger on the western side creating turbulence and erosion / sediment transport. As currents passed over the wreck there would have been a slowing of the currents creating a less turbulent area of water which allowed for finer grained sediments such as the silts to be deposited.

What is also of interest is the increasing organic content of the sediments with increasing levels of silt. This may be due to the more colloidal nature of the sediments where organic particles are bound to the finer grained silty sediment. This has potential implications for the preservation of organic material.

6. Recommendations

6.1 Reburial of raised artefacts

As it is the main intention of the archaeological investigation to delimit the extent of the site, only limited numbers of timbers have been raised for documentation purposes. It is the intention that those that are not to be conserved are re-deposited in the seabed. It is too early to indicate the optimal depth of re-burial and requires analysis of the sediment core samples and the wood core samples. However, at this stage a suitable area may be the western side of the current delimitation of the site. This is based purely on the fact that relatively homogeneous beach sands are found close to the surface and will be relatively easy to excavate. Ideally any trench would be re-filled with sediment from the site (i.e. spoil), yet this may be unfeasible. In this event it is recommended that the artefacts once deposited in the trench are covered with a layer of Terram 4000 (can be provided) and back filled with clean beach sand.

6.2 Overall stabilisation strategy

Without the final results of the current data, sediment analyses and condition assessment of the wood any proposed stabilisation strategy is tentative. Nevertheless based upon observational information plans for stabilisation can be made.

It is probable that sediment transport over the wreck site is on-going and looking at the video from 2009 to 2012 this is currently erosion rather than deposition of sediments. Thus a covering of the site with extra sediment would be the best option. Depth of sediment cannot be concluded currently as it is not known how much of a current threat shipworm pose. In terms of the sediment to be used in any reburial, it again has to be taken into consideration the general current regime to see what particle size of sediment is optimal. A preliminary impression is that "beach" type sand could be used with an overburden of large gravel to prevent loss of sand. From the multibeam surveys it appears that fishing activity may have been present with either anchor or trawl scars going over the wreck. An extra protection, and also to prevent access from sports divers, even if a diver

exclusion is introduced, may be to cap the burial mound with a geomembrane to both act as a deflector of fishing trawls and a physical barrier to sports divers. However, this may not be feasible due to implications of introducing synthetic materials into the environment.

Should covering with sediment be viable, it is recommended that the most upstanding cannon be either re-buried or deposited lower on the site (effects of reburial on iron needs to be investigated through literature search). Otherwise any resulting burial mound would significantly change the topography of the seabed around the wreck. From the current multibeam data it appears that the delimitation of the area of seabed that has been affected by the effects of currents on the wreck is ca. 60 meters in an east west direction and ca. 75 metres in a north west direction. The sediment is gently sloping upwards from the western end of the site with it sloping downward to the eastern end. A sloping mound should be created by covering the site with appropriate sediment with a buffer zone (i.e. larger area than exactly where the wreck is) on the western side of the site as this is the area of predominant erosion.

Provisions should be made to monitor the efficacy of any mitigation strategy in connection with the building of the tunnel and following its completion. This could hopefully be done as a good will gesture by the developer, when monitoring the impact of the tunnel. A strategy for monitoring can be prepared on request.

Appendix I

Sediment Coring & Description

BL1 0,0

Depth in Sediment (cm)	Description of Strata
0-65	Brown to grey sludge with organic material mixed into it. The organic material appeared to consist of seagrass and other small fragments of unidentified organic material

BL1 5Ø

Depth in Sediment (cm)	Description of Strata
0-80	Appears to be one homogeneous layer consisting of a light sand with darker grey lenses of clay with shell fragments throughout. There are fragments of organic materials, primarily wood but also what appears to be rope fragments
Too compact to continue	

BL1 7.5Ø

Depth in Sediment (cm)	Description of Strata
0-10	Dark, loose flocculated typical surface sediments
10 – 58	Dark grey to black slightly sandy clay with mussel shells and plant fibres (eel grass)
58 – 72	Light grey sand with clay lenses
72 – 80	Light grey clay type sediment with wood fragments
80 - 100	Light grey homogeneous sand
Too compact to continue	

BL1 10Ø

Depth in Sediment (cm)	Description of Strata
0-10	Loose flocculated surface muddy sediment
10 – 47	Dark slightly clay / sand with some shells
47-64	Fine homogeneous clay / sand
64-67	Very fine gravel 3-4 mm in diameter with some organic material and wood
67-80	Grey homogeneous beach sand
Too compact to continue	

BL1 15Ø

Depth in Sediment (cm)	Description of Strata
0-40	Dark very homogeneous clayey sand with some shell fragments
40-80	Grey very homogeneous loose sand
Too compact to continue	

BL1 20Ø

Depth in Sediment (cm)	Description of Strata
0-7	Loose flocculated surface sediments
7-26	Dark grey clayey sand
26-56	Grey homogeneous sand
Too compact to continue	

BL1 25Ø

Depth in Sediment (cm)	Description of Strata
0-16	Grey sand with small stones, very loose sediment
16-36	Grey sand with some clay lenses, fragments of wood and shells
36-50	Grey sand with little clay, small remains of organic material, brown coloured, some shell fragments
Too compact to continue	

BL1 30Ø

Depth in Sediment (cm)	Description of Strata
0-17	Typical surface sediments which are quite compact
17-55	Grey sand with some clay lenses, small remains of wood fragments with some shell
55-67	Grey sand with small stones sediment not very compact
Too compact to continue	

BL1 5 V

Depth in Sediment (cm)	Description of Strata
0-28	Grey to dark grey loose surface sediments, slightly clay feeling with fragments and complete shells present
28-65	Grey homogeneous clay with some sand present. Sediment very compact and contains fragments of shells
65-100	Dark grey homogeneous clay with some sand present. Very similar to above layer but slightly darker in colour
100 – 120	Grey, clay like sediment with small lenses of sand present
120 – 140	Light sediment slight clay content and appears to be like a compact beach sand

BL1 15V

Depth in Sediment (cm)	Description of Strata
0-20	Light grey coloured sand with clay lenses
20-40	Light grey coloured very sandy sediment with some shell fragments and clay lenses
40-60	As above but slightly darker
60-90	Homogeneous and more compact sediment, contains clay and few lenses of sand
90-100	Clean beach sand with small fragments of organic material. Not wood.
100-130	Compact beach sand completely sterile

BL1 20V

Depth in Sediment (cm)	Description of Strata
0-12	Loose, flocculated typical surface sediment (Slam)
12-57	Grey very loose clay with small fragments of shell
57-80	As above layer but with some degraded organic material that appears to be eel grass
80-100	Fine beach sand with some small gravel
Could not penetrate deeper	

BL1 25 V

Depth in Sediment (cm)	Description of Strata
0-40	Heterogeneous clay with sand lenses, sediment light grey to green in colour but very mixed
40-85	Sandy with very loose sludge (slam) mixed in. Very heterogeneous and appears to be a higher proportion of beach sand in the deeper parts of this sediment
85-90	Very fine grey / black beach sand but possibly finer than beach sand.

BL1 35V

Depth in Sediment (cm)	Description of Strata
0-35	Grey sandy clay
35-95	Light brown very sandy clay contained organic material which is completely degraded. Higher percentage of fine sands with small fragments of wood present. Some small lenses of stone and gravel at 63cm
95-100	Green, homogeneous clay
100-115	Beach sand with varying particle size up to 1mm
115-170	Brown beach sand with heavily degraded organic material. Particle size is larger with small gravel up to 5mm in diameter

BL1 40V

Depth in Sediment (cm)	Description of Strata
0-13	Light grey, loose clay sediments with some sand
13-23	Sandy sediment with some clay present. Many small fragments of degraded organic material mainly bark and twigs
23-100	Very fine beach sand with a lot of degraded organic material and some fragments of wood and some larger stones (up to 7mm diameter)
100-145	Beach sand with more gravel (1-5mm) present. Still contains organic material of wood, twigs and bark but appears very degraded
145-150	Very fine grained beach sand with organic material, no gravel present

Final report about the Swarte Arent based on Dutch sources

Maarten Hell¹

Historical context

Point of departure of my study in the archives were the known facts from the literature about the battle of Fehmarn. By the end of 1644 the Swedish crown had asked the Dutch entrepreneur Louis de Geer to hire or buy ships and ammunition and recruit troops in Holland, in order to support the Swedish fleet against the Danish. De Geer's business suffered from the Danish aggression in the Sont and the Danish king also was in debts, so there were personal motives for this action. On February 16th the entrepreneur arrived in Amsterdam. First he tried to persuade the regents there and later the States-General in The Hague to choose side for the Swedish crown, but this was not very successful. At the same time the Danish agent, Gabriël Marcellis, was recruiting ships, ammunition and troops, so De Geer had to act without delay.²

De Geer's fleet was recruited between March and the second half of April 1644. Most of the ships must have been hired in Amsterdam, where De Geer could rely on wealthy ship-owners like Jeremias van Ceulen and Jan Cornelisz de Boer. Together these merchants were able to equip 32 large vessels of which ten were to serve as troop transports for the Swedish general Torstensohn. The fleet was commanded by Maarten Thijssen from the province of Zeeland and was involved in battles against the Danish fleet on 26 May and 4 June in the Listerdiep. Due to damages and lacking stores the fleet returned 25 June to the Vlie, near the isle of Texel in Holland. There a mutiny broke out because the crew had been promised that was no need to fear for their lives, while there were 111 dead and wounded on Dutch side. De Geer soothed the mutiny by paying the allowance of the seamen. He even hired some more men and a new admiral, *Jupiter* which was armed with 40 guns.

On the 14th of July the restored fleet of 8 ships and a burner set sail, followed by 8 other vessels and 2 yachts. In the Vlie another 9 ships joined the fleet, which now consisted of 27 vessels and a fire ship. On 13/23 October 1644 the combined fleet of Thijssen and the Swedish commander Wrangel – 32 ships - defeated the Danish fleet near the isle of Fehmarn. This victory paved the way to the treaty of Brömsebro (13.8.1645), which brought peace between Sweden and Denmark. Backed up by a Dutch fleet in the Sound, the Netherlands and Denmark could enter the separate treaty of Christianopel, which was beneficial to Dutch merchants.³

Known historical facts and archaeological survey

The only ship from the Dutch-Swedish side that wrecked in the battle of Fehmarn was the Swarte Arent (Black Eagle). From Dahlgren's biography of De Geer (vol. I, p. 464), the blog Warshipsresearch and Jan Glete's study *Swedish naval administration* (p. 721), all based on documents in the National Swedish Archive, we know that this must have been a large vessel. It carried 24 guns (10-8pdr, 8-6pdr, 2-4pdr, 4-3pdr), had a length of 116, a beam of 26 Amsterdam feet (this was 283 mm, so the ship had a length of 32.8 metres and a beam of 7.3 metres). The displacement of the Swarte Arent was 200 last (400 tons) and it had a crew of 24 men: 50 sailors and 25 soldiers. The vessel was hired for 4 months and fitted for 6 months, against a monthly rental price of 5100 guilders.

An important lead to new archival information about the ship is the captain's name. According to Dahlgren this was 'Jacob Sieuwertsz Spanimess'. This last name, 'Spanimess',

¹ I would like to thank Willem Blok from the Noord-Hollands Archive in Haarlem and Ron van Maanen for their information and assistance.

² Kernkamp, *Sleutels van de Sont*, 53-57; Breedvelt-Van Veen, *De Geer*, 162-165.

³ Dahlgren, *De Geer*, 471-473; Breedvelt-Van Veen, *De Geer*, 173-174; P. Kelsall, 'Changin relationship', 206.

is probably a reading error, because no such name exists, in Dutch nor in German. More likely is 'Spanheim' or Sponheim, after the German county of that name. Also, the place of origin of the captain is unknown in the existing literature, as well as the names of the crew.

'Sieuwertsz' is a patronymic, meaning 'son of Sieuwert', which is common in West-Frisia in the northern part of Holland, but the captain could have easily been recruited in Amsterdam, the centre of the maritime labour market.⁴

About the origin of the vessel there is an archaeological lead. According to dendroanalysis the wood for the timber of the Swarte Arent was chopped down between 1616 and 1639 in the environment of Lübeck, Hamburg and the Lüneburger Heide. This does not prove the Swarte Arent was originally a German vessel, because in this period of time Lübeck was one of the three major suppliers from the Dutch Republic.⁵

Amsterdam City Archives

Because most of the vessels, troops and guns were recruited in Amsterdam, it makes sense to start the historical survey there. In the City Archives (Stadsarchief Amsterdam, hereafter: SA) we first consulted the 'Collectie Simon Hart'⁶: two million handwritten and hand-typed flash cards which are the only register to the notarial archives. About ten percent of the notarial documents in the period 1578 to 1630 are unlocked by this system. The captain's name is not to be found here, but using 'Swarte Arent' as a keyword resulted in numerous cards.

Apparently, it was quite a popular name for ships in the early seventeenth century. Between 1620 and 1644 only two vessels might be relevant. One was a reference to the chartering⁷ of a merchant vessel of about 120 last (240 tons), so a little bit too small compared to the 200 last of the sunken warship. Also, this Swarte Arent had a Frisian master, named Saecke Saeckes from Bolsward. The other candidate was a larger vessel of 180 last (360 tons) of master Remmert Dircksz from Edam. This was chartered to transport salt from Setúbal in Portugal to Amsterdam, but the date of the record is disappointing: 23 February 1644. It is highly unlikely this ship made it back on time to be chartered by De Geer before April.

More useful was a reference to notarial records about the mutiny of some of the captains of the fleet. There are several documents about this in the archive of De Geer's notary in Amsterdam, Jac. van Zwieten.⁸ The first document, dated 13.6.1644 (f. 249-250), is an allegation of De Geer on Pieter Paulus Timmerman en Samuel Dirckens, who owned the *Elizabeth of London*, the *St. Jacob* and the *Lange Berck*. The masters of these vessels - Jan Sieuwertsz, Simon Sieuwertsz and Jan Pietersz van Medemblik - had left the fleet without consent of admiral Thijssen. A total of eight ship-owners were attended by the notary to bring over the complaint of De Geer. One of the masters, Pieter Pietersz Reus of the *Vergulde Posthoorn*, chose to make a stroll with his wife instead of sailing away in the name of the Swedish crown (2.7.1644, f. 271).

On July the 7th (f. 279) De Geer made an official protest to 15 deserted masters of his fleet. One of them was Jacob Sieuwertsz (without 'Spanheim') from the *Swarte Arent*. Thanks to this record we know there was a charter made up, because the notary wrote that the masters did not follow orders of the chartering. Looking for this charter was not an easy task. Looking through all the documents of relevant notaries like Jan Warnaers, Jac. Van Zwieten, Johan Dircksz. Verheij, Jacob Jansz Westfrisius, Evert Willemsz. Cocq, Frederik van Banchem,

⁴ K. Davids, 'Maritime labour in the Netherlands' in: P. van Royen, J. Bruijn en J. Lucassen (red.) *Those emblems of Hell'. European sailors and the maritime labour market, 1570-1870* (Newfoundland 1997).

⁵ Tossavainen, Dutch Forest Products', 79.

⁶ SA, Archive no. 30452.

⁷ Notarial Archives 5075, no. 242/48, charter 16.7.1630.

⁸ SA, Notarial Archives 5075, no. 873.

Barent Jansen Verbeeck, Henrick Schaeff and Jan Volckertsz Oli was labour-intensive but fruitless.

Archives of Noord-Holland

There was a possibility the *Swarte Arent* was not from Amsterdam. In the early seventeenth century West-Frisian cities of Hoorn, Enkhuizen and Medemblik were still important places for trade and shipping. At least one ship of De Geer's fleet, *Wapen van Medemblik*, must have been hired in this region and several names of the masters are typical West-Frisian. The notarial archives of these cities are unlocked by a handwritten index in the Noord-Hollands Archives in the city of Haarlem (NHA). Keyword *Swarte Arent* resulted in eight hits. First there was a flute which sailed to France in the summer of 1641⁹. Because this had another captain (Cornelis Reijnertsz from Bremen) and was stolen by French privateers near Nantes, it is very unlikely that the ship kept the same name and was later sold to Jacob Sieuwertsz. A better candidate is the ship of Cornelis Reijnertsz from Enkhuizen, which sailed on England in 1638¹⁰, but there are no further records to be found about this vessel.

Thirdly there is the *Swarte Arent* of master Peter Heertsz or Heressing from Enkhuizen. According to Schreiner¹¹ this vessel of 100 last (200 ton) sailed in 1625 to Moss (Norway) and back via Flushing. In the same year it imported rye, probably from the Baltic region, and was troubled by a tempest. A last possibility is the *Swarte Arent* from Herman Friedrichsen, a German master from Glückstad (which location matches the dendroanalysis), also mentioned by Schreiner.¹² In 1641, this vessel transported timber from Trondheim to Bordeaux-Dover-Duinkerck-Oostende. Because both vessels had a capacity of only 100 last (200 ton) it is unlikely that they were able to carry 24 guns and 75 men. Also there was a *Swarte Arent* from the Dutch East- and West-India Company. Though the WIC-vessel with this name was still around after 1644 and the VOC-ship had another master (Jan Jansz Kistemaeker) and mainly sailed in the region of East-India.

Looking for leads to the origin of the vessel seemed to have stranded, but about the captain and his crew we know more thanks to the notarial archives of Enkhuizen. More than four months after the battle of Fehmarn their family tried to obtain their allowance and part in the booty. Thanks to two documents¹³ we know the names and domicile of four members of the crew: supply officer Cornelis Reijnertsz, steersman Harmen Wychertsz, boatswain's mate Barent Claesz Schrick and sailor Jan Pietersz. They authorised Lysbet Jacobs, the daughter of captain Jacob Sieuwertsz, to travel to Amsterdam and collect the wages from admiral Thijssen or his representatives. The family of the crew would pay for her expenses made during her visit to the big city.

Shipbuilding

Most of the crew members were from Enkhuizen, as well as captain Jacob Sieuwertsz. This means the *Swarte Arent* was probably hired in this city, although we could not trace charterings or other records in the notarial archives. Records about shipbuilding are extremely rare, especially in the first part of the seventeenth century. In 1636 there were about 1300 merchant vessels, 500 coasters, 450 herring ships and a few dozen East-Indian and warships in the Dutch Republic. Shipbuilding of merchant vessels was concentrated in the province of Zeeland and in Holland in Rotterdam, Dordrecht, Amsterdam, the Zaan region, Edam and the

⁹ NHA, notary Joannes Cleyers, Enkhuizen, no. 996/69, testimony 23.12.1641.

¹⁰ NHA, notary Cornelis Antonisz Stant, Enkhuizen, no. 934/276, testimony 31.8.1638.

¹¹ *Nederland og Norge*, 162.

¹² *Ib.*, 142.

¹³ NHA, notary Reijer Claesz Sampson, Enkhuizen, no. 981/f. 96, authorization 27.2.1645; f. 97, authorization 28.2.1645.

West-Frisian towns. Albeit there is no definite conclusion to be drawn about the origin of the *Swarte Arent*, we now know the ship was probably made in Enkhuizen. This implies that the construction method must have been ‘shell-first’, according to the tradition in shipbuilding in the northern part of Holland.¹⁴

The captain’s name of the *Swarte Arent* appears again in 1652. As master of another warship, the *Elias*, Jacob Sieuwertsz Spanheim battled in the first Anglo-Dutch war against the English fleet. The *Elias* sailed under direction of the Admiralty of Amsterdam. A year later, in 1653, he was killed in combat with the English.¹⁵

References

- Breedvelt-van Veen, F., *Louis de Geer, 1587-1652* (Amsterdam 1935).
- Bruyn, J., ‘Bouwverslag van de Zeven Provinciën en andere verhalen over ambachtelijke scheepsbouw op de Batavia-werf’, *Werfkroniek* 1 (Lelystad 1998).
- Dahlgren, E.W., *Louis de Geer (1587-1652): hans lif och verk* (Uppsala 1923).
- K. Davids, ‘Maritime labour in the Netherlands’ in: P. van Royen, J. Bruijn en J. Lucassen (eds.) *Those emblems of Hell’. European sailors and the maritime labour market, 1570-1870* (Newfoundland 1997).
- Glete, J., *Swedish naval administration, 1521-1721: resource flows and organisational capabilities* (Leiden 2010).
- Kelsall, P., ‘The changing relationship between Denmark and the Netherlands in the latter half of the seventeenth century’, in: *The dynamics of economic culture in the North Sea- and Baltic Region : in the late Middle Ages and early modern period*, H. Brand and L. Müller (Hilversum 2007) 205-222.
- Kernkamp, G.W., *De sleutels van de Sont: het aandeel van de Republiek in den Deensch-Zweedschen oorlog van 1644-1645* (Den Haag 1890).
- Maanen, R. van, ‘Dutch fleet to support the Swedish against the Danish 1644’, see: <http://warshipsresearch.blogspot.nl/search?q=Swarte> [consulted on: 22.11.2012].
- Schreiner, J., *Nederland og Norge, 1625-1650: trelastutførsel og handelspolitikk* (Oslo 1933).
- Tossavainen, J., *Dutch Forest Products’ Trade in the Baltic from the Late Middle Ages tot the Peace of Munster in 1648* (Jyväskylä 1994).

Illustrations

A contemporary German map of the battle at Fehmarn (Eigentliche Delineatio des Berumpten passes Or. Sündt in Denemarckh sampt der Königl. Schwedischen Denischen, und Holändischen Flota Ao. 1644) can be downloaded from the website of the Rijksmuseum in Amsterdam, see: <https://www.rijksmuseum.nl/nl/collectie/RP-P-OB-81.546>
The illustration at Wiki (<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Fehmarn1644.jpg>) does not show the *Swarte Arent*.

¹⁴ Bruyn, ‘Bouwverslag’.

¹⁵ *Bijdragen voor Vaderlandsche Geschiedenis en Oudheidkunde* (1926) p. 269.

Liste over surveys og besigtigelser

(geofysisk survey, datatolkning, marinarkæologisk forundersøgelse):

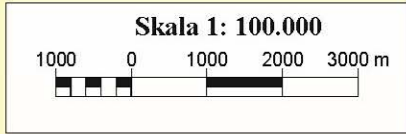
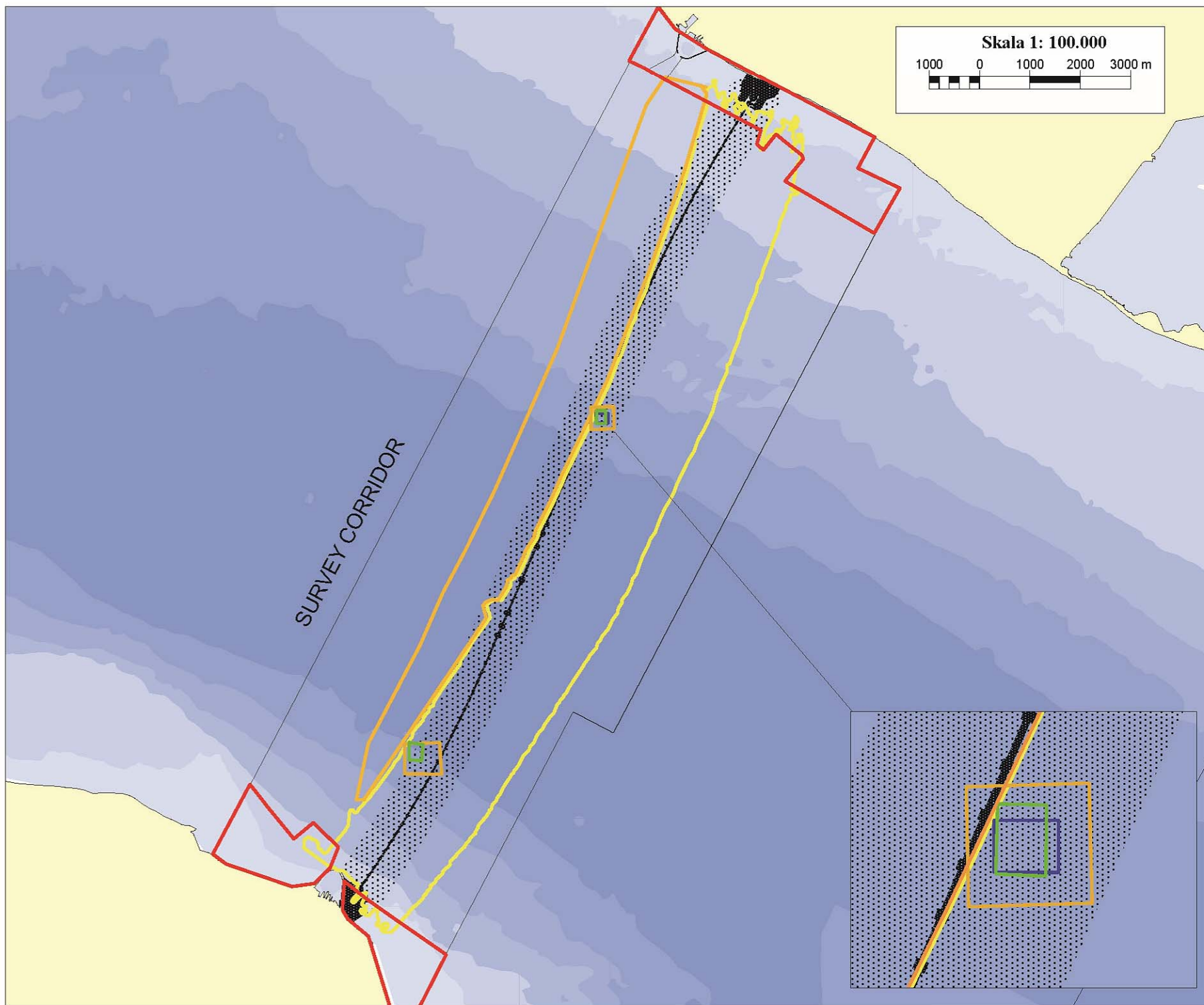
1. 2008, juli-august. Geofysisk survey med side scan sonar og magnetometer i 2000 m brede kyst-til-kyst tracé på større vanddybder end 6 m. Udført af Rambøll-Arup JV med fartøjet *R/V MADOC* fra Marin Mätteknik. (Ref.: Rambøll Danmark A/S. 2009. Memo on geophysical prospection data within the investigation corridor, 02.02.2009, Reference 8473FB32. Contains plots of geophysical exploration results)
2. 2009, april. Dykkerbesigtigelse af kystnære side scan sonar-, magnetometer- og luftanomalier i dansk farvand. 23-25. april 2009 fra M/S Wotan. (Ref. Thomsen, Mikkel. 2013: VIR 2546. Dykkerbesigtigelse af kystnære side scan sonar-, magnetometer- og luftanomalier i dansk farvand.)
3. 2009, april-maj. Geofysisk survey med side scan sonar, magnetometer og sub bottom profiler i et 5.000 m bredt område langs kysten øst og vest for Rødby Havn og Puttgarten på vanddybder 2-6 m. Udført af GEUS (Ref.: Brøker, Ida. 2010. Near Shore Survey, i Femarnbelt Fixed Link, Hydrographic Services for Fehmarnbelt Fixed Link, ATR ENV0100014 – E1 TR 0027 – April 2010)
4. 2009, juni. ROV-besigtigelse (ROV = Remote Operated Vehicle) af udvalgte anomalier fra Rambøll-Arup JV's geofysiske survey i det 2000 m brede kyst-til-kyst tracé. Udført af Vikingeskibsmuseet og ALSH i samarbejde med Marin Mätteknik
4-7 juni: Fartøj M/V Triad, Marin Mätteknik AB. Ansvarlig: Morten Gøthche (Vikingeskibsmuseet) og Jan Fischer (Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein).
26-27. juni: Fartøj M/V Icebeam, Marin Mätteknik AB. Ansvarlig: Morten Gøthche (Vikingeskibsmuseet) og Martin Segschneider (Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein). (Ref.: Majchczack, B. et al. 2015. ROV and diving investigation of deep water anomalies from side scan sonar and geomagnetic prospection in German and Danish waters, MAJ. J.nr. 2546 – ALSH j.nr. AA2009-1840)
5. 2009, september: Fartøj *R/V Cable One*. Visuel dykkerbesigtigelse af 4 udvalgte anomalier fra ROV-survey i juni 2009:
 - a. ID nr. 103, "Kanonvraget", 2-3. september
 - b. ID nr. 79/Mag ID 87, trævrag med teglsten, 2. september
 - c. ID nr. 76/81 Mulig container, 7. september
 - d. ID nr. 104, Lindormen, 7. september

I dansk farvand blev "Kanonvraget" fra 1600-tallet og et trævrag, der sandsynligvis er motorgaleasen M/GI *Agnete af Rønne*, der forliste i 1934, besigtiget.

I tysk farvand blev vraget af *Lindormen*, der er et dansk orlogsfartøj, der sank ud for Fehmarns kyst oktober 1644, samt en anomali, der viste sig at være en jernpram, besigtiget.

Dykkerbesigtigelsen udført et fællesprojekt mellem ALSH og Vikingskibsmuseet. Ansvarlig: Morten Gøthche (Vikingskibsmuseet), Martin Segschneider og Jan Fischer (Archäologisches Landesamt, Schleswig-Holstein) (Ref.: Majchczack, B. et al. 2015. ROV and diving investigation of deep water anomalies from side scan sonar and geomagnetic prospection in German and Danish waters, MAJ. J.nr. 2546 – ALSH j.nr. AA2009-1840: og Ref.: Dencker, J. 2011. Marinarkæologisk Forundersøgelse af ID 103: "Kanonvraget". Bilag til projektbeskrivelse vedr. marinarkæologisk undersøgelse af "Kanonvraget". MAJ j.nr. 2599, KUAS j.nr. 2008-7.26.02-0009)

6. 2010, maj. Supplerende tolkning af Rambøll-Arup J/V's og GEUS's geofysiske surveydata med lokalisering af gytjekanter, træstubbe, træstammer og anker. Udført af Franz Tauber, Leibnitz Institute for Baltic Sea Research Warnemünde (IOW) i maj 2010 (Ref: Tauber, F, 2010. Investigation of side scan-sonar data for geo-archaeological targets in the Fehmarn Belt Fixed Link area. On behalf of the State Archaeological Department Schleswig- Holstein)
7. 2010, juli. Boreprøver i det 2 km brede kyst-kyst tracé for fastlæggelse af Femern Bælts udviklingshistorie i Sen- og postglacial tid (Ref.: Wolters, Steffen et. Al.: Multi-Proxy-Analysen zur Rekonstruktion des spät- und postglazialen Entwicklungsgeschichte des Fehmarnbelts).
8. 2011, september. Visuel dykkerundersøgelse for lokalisering af stenalderboplads på mindre end 4 m vanddybde i produktionsområder til tunnelelementer øst for Rødby Havn, samt dykkerbesigtigelse af udvalgte anomalier (gytjeskrænter, træstammer og anker) på baggrund af Franz Taubers tolkning af Rambøll-Arup J/V's geofysiske surveydata på dybere vand umiddelbart øst for tunneltracéet. Besigtigelsen blev udført af Vikingskibsmuseet i perioden 1-5. september 2011. (Ref.: Thomsen, Mikkel H. 2012. VIR 2546, Marinarkæologisk forundersøgelse af produktionsområde til tunnelelementer samt geofysiske anomalier omkring tunneltracé.)
9. 2012, april. Geofysisk præcisionssurvey med side scan sonar, multi beam echo sounder, sub bottom profiler og magnetometer for mere præcis afgrænsning af de to vragområder i Danmark og Tyskland, hvor der skulle foretages undersøgelse i perioden maj – juli 2012. Præcisionsopmålingen blev foretaget 16-22. april 2012 af det hollandske surveyfirma Periplus Archaeomare BV (Ref.: Brenk, S. van den, 2012. Fehmarn Belt. Surveys ship wreck sites. Periplus Archeomare report 12A004. Amsterdam)



Survey Kampagne

- JDC 2012 Sikring
- Periplus 2012
- GEUS 2010
- Rambøll 2010
- Rambøll 2008
- Survey korridor
- Footprint Bro/Tunnel
- Buffer Bro/Tunnel

Dybde

- 40 m
- 35 m
- 30 m
- 25 m
- 20 m
- 15 m
- 10 m
- 5 m



**VIKINGESKIBS
MUSEET**

Bilag 14

Survey Kampagner

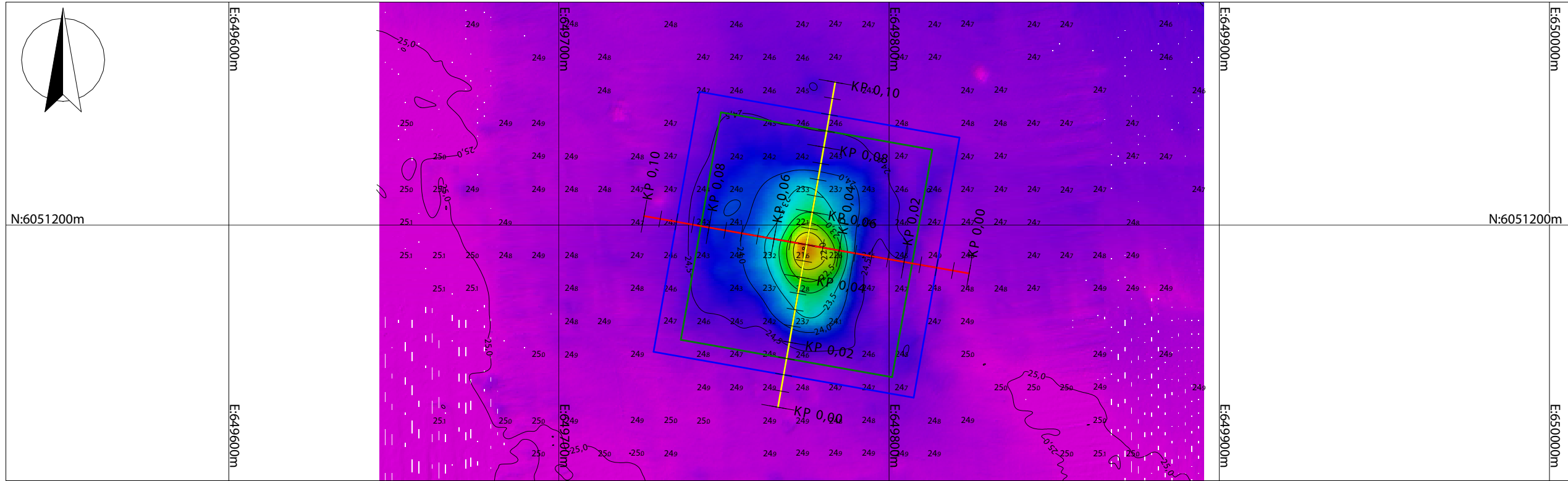
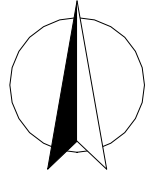
Oversigtskort

J.nr.	2599
Init.	mj
System	EUREF89, UTM z32N
Dato	08-06-2018

**Vikingskibsmuseet
i Roskilde**

Vindeboder 12, DK-4000 Roskilde
www.vikingskibsmuseet.dk
 Tlf: 46300200 Fax: 46300201

Bathymetri



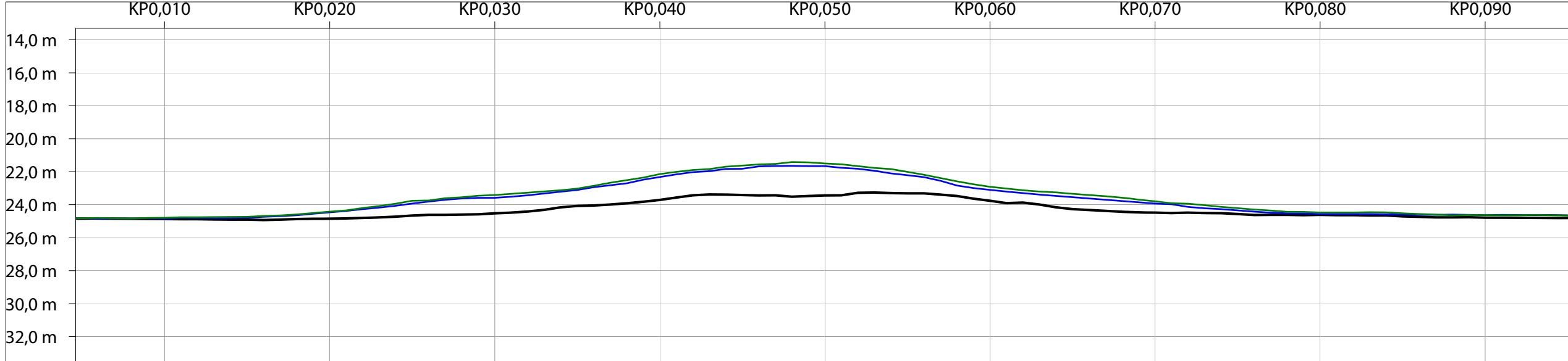
SIGNATUR:	
Bathymetri:	21,25
	21,50
	21,75
	22,00
	22,25
	22,50
	22,75
	23,00
	23,25
	23,50
	23,75
	24,00
	24,25
	24,50
	24,75

NOTER:

Survey vessel : Silja
 Position : Ashtech Proflex500 RTK
 Multibeam : Reson 7125 SV2
 Motion sensor : Octans 3000
 Gyro : Octans 3000
 Soundvelocity : Valeport mini SVS
 Software : Eiva NaviPac/NaviScan

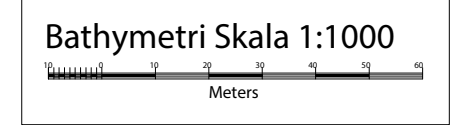
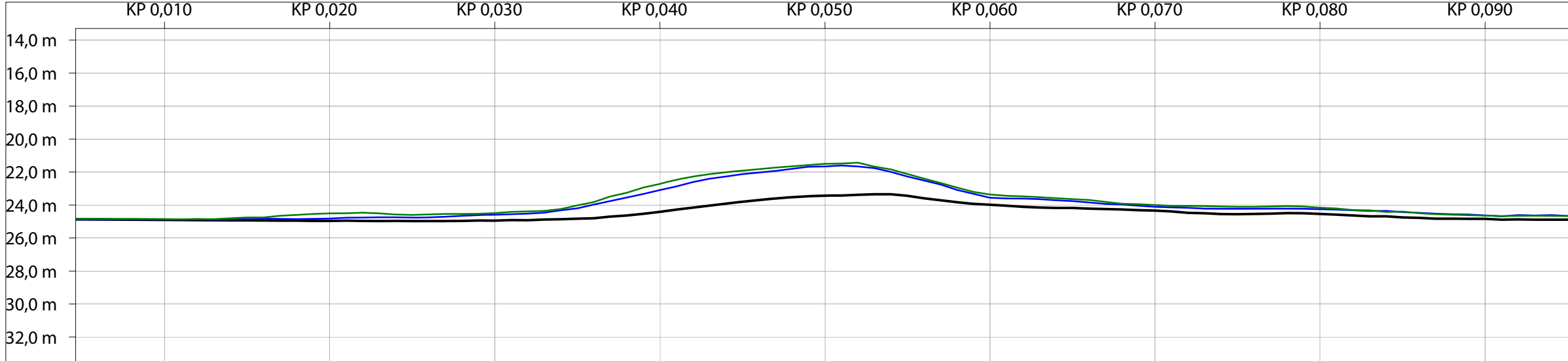
Profiler fra syd mod nord

Profil skala 1:1



Profiler fra øst mod vest

Profil skala 1:1



Opmåling Dato : 11. august 2012
 Tegnings Dato: 6. november 2012

Geodesi:
 Projektion, zone : WGS84, Zone32 Nord
 Projektion type : Transverse Mercator
 Central Meridian : 9° Øst
 Vertikal reference: DVR90
 Vandstands Ref. : Fra GPS højden

Kort og model detaljer

Dybder i DVR90, Contour Interval: 0.50 m, Celle størrelse: 0.50m
 Contour and Dybder fra Average Model
 Sensor Data renset med S-CAN Automatisk rens metode
 Model Type: Average

Tegnet af: Mogens Dam	Kort nr: 1 af 1
--------------------------	--------------------

JD-Contractor A/S
subsea contractor - since 1972

Bilag 16

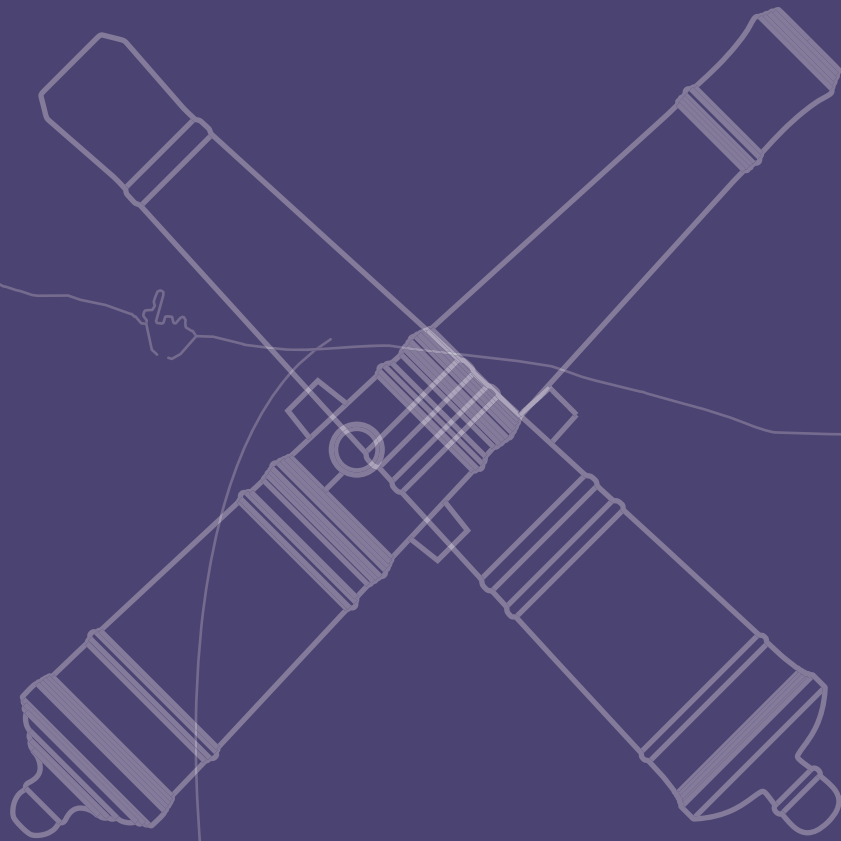
Listing of magnetic anomalies, sonar and multibeam contacts in the Denmark area

Magnetic anomalies Denmark area									
	EUREF89 UTM32N		S3 (pointmass)		S2 (cylinder)		S1 (sheet)		Analytical
Nr	easting	northing	mag depth	app. weight (kg)	mag depth	app. weight (kg)	mag depth	app. weight (kg)	(nT/m ²)
1	649687,1	6051037,8	0,1	1,73	0,1	0,66	0,1	0,17	5,13
2	649725,4	6051060,4	0,0	1,65	0,1	0,68	0,1	0,20	5,51
3	649730,8	6051061,1	1,0	5,56	0,7	2,07	0,5	0,49	4,04
4	649722,8	6051105,5	0,1	12,08	0,1	4,69	0,1	1,22	59,22
5	649736,3	6051109,5	0,1	2,29	0,0	0,76	0,0	0,16	7,17
6	649791,2	6051112,4	0,3	3,47	0,2	1,36	0,2	0,39	8,05
7	649811,3	6051119,0	0,2	3,47	0,2	1,27	0,1	0,32	9,23
8	649824,7	6051124,1	0,0	1,30	0,0	0,47	0,0	0,12	4,63
9	649802,9	6051127,0	0,0	2,92	0,0	1,02	0,0	0,24	11,62
10	649786,1	6051127,2	0,4	*	0,3	*	0,1	*	0,68
11	649766,5	6051133,2	0,0	2,12	0,0	0,75	0,0	0,18	8,06
12	649810,9	6051135,4	0,0	1,55	0,0	0,56	0,0	0,13	5,52
13	649687,1	6051136,1	0,0	1,78	0,0	0,64	0,0	0,15	6,55
14	649777,0	6051136,1	0,0	2,58	0,0	0,90	0,0	0,21	9,9
15	649758,5	6051140,1	0,0	2,86	0,0	0,99	0,0	0,23	11,07
16	649727,7	6051145,0	0,0	0,81	0,0	0,29	0,0	0,07	2,64
17	649802,5	6051148,5	0,0	0,92	0,0	0,36	0,1	0,10	2,99
18	649759,2	6051148,8	0,0	7,86	0,0	2,93	0,0	0,65	40,53
19	649735,2	6051162,3	0,0	2,92	0,0	1,02	0,0	0,24	11,42
20	649750,1	6051163,4	0,0	3,19	0,0	1,12	0,0	0,26	13,11
21	649734,8	6051168,5	0,2	4,78	0,1	1,66	0,1	0,36	13,71
22	649772,7	6051180,5	0,0	149,33	0,0	52,18	0,0	12,18	1303,21
23	649717,0	6051186,0	0,0	3,47	0,0	1,22	0,0	0,28	14,17
24	649777,0	6051191,1	0,3	368,55	0,2	145,01	0,2	36,21	2013,53
25	649772,7	6051195,4	0,0	105,96	0,0	37,63	0,0	8,65	849,78
26	649734,5	6051198,7	0,2	4,51	0,2	1,72	0,1	0,45	12,74
27	649758,5	6051198,7	0,1	1,68	0,1	0,57	0,0	0,11	4,47
28	649785,8	6051199,8	0,2	142,37	0,1	51,86	0,1	13,08	814,59
29	649729,7	6051206,7	0,8	5,19	0,6	1,94	0,4	0,48	5,44
30	649766,5	6051208,5	0,0	2,92	0,0	1,02	0,1	0,31	11,71
31	649777,4	6051208,5	0,0	160,27	0,0	56,21	0,0	13,14	1425,17
32	649791,6	6051208,9	1,6	31,04	1,1	10,63	0,7	2,25	14,19
33	649748,6	6051214,4	0,0	2,08	0,0	0,73	0,0	0,17	7,21
34	649791,7	6051216,5	0,6	2,50	0,4	0,87	0,3	0,19	2,85
35	649758,1	6051221,6	0,0	11,00	0,0	3,99	0,0	0,91	56,79
36	649718,4	6051221,6	0,0	10,88	0,0	3,94	0,0	0,90	56,83
37	649729,4	6051227,8	0,0	1,75	0,0	0,63	0,0	0,15	6,27
38	649747,9	6051232,6	0,0	1,08	0,0	0,39	0,0	0,09	3,7
39	649717,7	6051233,3	0,0	6,84	0,0	2,54	0,0	0,57	33,76
40	649713,3	6051239,8	0,0	2,25	0,0	0,79	0,0	0,19	8,14
41	649718,4	6051241,7	0,0	3,54	0,0	1,27	0,0	0,30	13,44
42	649806,5	6051244,2	0,0	1,35	0,0	0,49	0,0	0,11	4,7
43	649826,5	6051245,7	1,6	10,38	1,2	3,96	0,8	1,00	3,75
44	649809,4	6051250,0	0,0	1,80	0,0	0,65	0,0	0,15	6,33
45	649729,7	6051250,8	0,1	1,85	0,1	0,68	0,0	0,16	5,79
46	649777,8	6051255,9	1,9	5,72	1,4	2,05	0,9	0,46	1,31
47	649809,4	6051261,0	0,0	1,32	0,0	0,48	0,0	0,11	4,55
48	649729,7	6051273,3	0,1	2,54	0,1	0,93	0,1	0,24	7,94
49	649729,7	6051279,5	0,0	2,47	0,0	0,86	0,0	0,20	9,32
50	649826,9	6051281,3	0,0	2,37	0,0	0,83	0,0	0,19	8,87
51	649765,8	6051288,3	0,0	2,51	0,0	0,88	0,0	0,20	8,73
52	649746,1	6051288,3	0,0	2,94	0,0	1,02	0,0	0,24	11,31
53	649799,6	6051299,5	0,0	1,24	0,0	0,45	0,0	0,10	4,19
54	649697,0	6051303,2	0,0	1,04	0,0	0,39	0,0	0,09	3,26
55	649691,9	6051307,9	0,0	1,65	0,0	0,60	0,0	0,14	5,8
56	649826,9	6051315,6	0,1	1,87	0,1	0,75	0,2	0,22	5,18
57	649776,7	6051338,1	0,0	3,93	0,0	1,39	0,0	0,32	16,3
58	649702,4	6051338,9	0,0	3,56	0,0	1,25	0,0	0,29	14,89
59	649790,9	6051339,2	0,0	2,27	0,0	0,80	0,0	0,19	8,52
60	649766,8	6051346,1	0,0	2,02	0,0	0,72	0,0	0,17	7,5
61	649826,2	6051357,4	0,0	1,32	0,0	0,48	0,0	0,11	4,66
62	649781,8	6051358,5	0,0	5,13	0,0	1,83	0,0	0,42	23,01

Side scan sonar and multibeam contacts Denmark area

ID	Easting	Northing	Depth (m)	Length (m)	Width (m)	Height (m)	Description	Interpretation
1	649686	6051020		0,9	0,5	0,1	small object	unknown object
2	649716	6051190	-24,81	1,1	0,6	0,1	contact with trail	unknown object
3	649721	6051219	-24,82	1,7	0,8	0,1	contact, coincides with magnetic anomaly 36	unknown object
4	649683	6051227	-24,86	0,9	0,5	0,0	bottom disturbance	bottom disturbance
5	649688	6051263	-24,77	2,1	0,8	0,0	bottom disturbance	bottom disturbance
6	649715	6051299	-24,64	1,1	0,7	0,0	bottom disturbance	bottom disturbance
7	649699	6051301	-24,62	0,6	0,3	0,1	small contact, coincides with magnetic anomaly 54	unknown object
8	649725	6051105	-24,85	1,7	1,5	0,3	contact, also visible on multibeam, magnetic anomalie 4	unknown object
9	649746	6051231	-24,68	0,9	0,8	0,1	rounded contact, coincides with magnetic anomaly 38	unknown object
10	649782	6051361		2,7	1,4	0,4	contact strong acoustic reflection; part of trawl scar, coincides with magnetic anomaly 62	unknown object
11	649812	6051312	-24,41	1,9	0,7	0,1	small contact	unknown object
12	649811	6051184	-24,81	3,2	0,3	0,0	oblong contact	unknown object
13	649844	6051187	-24,66	1,2	0,8	0,1	rounded contact	unknown object
14	649771	6051198	-23,42	0,9	0,9	0,0	rounded contact	unknown object
15	649776	6051200	-23,24	3,0	0,6	0,2	oblong contact	wooden beam
16	649764	6051209	-24,21	1,7	0,3	0,0	lineation low acoustic reflectivity, no height	unknown object
17	649763	6051193	-24,11	2,2	0,1	0,0	lineation low acoustic reflectivity, no height	unknown object
18	649760	6051197	-24,10	2,1	0,1	0,0	lineation low acoustic reflectivity, no height, coincides with magnetic anomaly 27	unknown object
19	649764	6051201	-24,00	1,8	1,0	0,0	rectangular bottom disturbance	unknown object
20	649767	6051188	-23,80	5,0	0,4	0,0	lineation low acoustic reflectivity, no height	unknown object
21	649679	6051151	-24,77	0,6	0,5	0,1	small contact	unknown object
22	649661	6051146	-24,52	2,0	1,8	0,1	contact	unknown object
23	649792	6051197	-24,59	0,4	0,2	0,1	small contact	unknown object
24	649796	6051170	-24,87	0,8	0,3	0,1	small contact	unknown object
25	649772	6051185	-23,70	0,7	0,4	0,3	contact, strong acoustic reflection	unknown object
26	649784	6051203	-24,12	1,4	0,4	0,3	oblong contact	unknown object
27	649785	6051202	-24,21	1,1	0,5	0,3	contact, strong acoustic reflection	unknown object
28	649784	6051201	-24,16	1,9	0,5	0,2	oblong contact	unknown object
29	649781	6051188	-23,84	0,6	0,2	0,1	small contact orientation NS	unknown object
30	649778	6051185	-23,74	3,3	0,4	0,5	bent contact, strong acoustic reflection	wooden beam
31	649781	6051186	-23,86	1,0	0,6	0,5	rectangular contact	unknown object
32	649783	6051196	-24,01	1,8	0,4	0,6	oblong contact orientation NS	wooden beam
33	649781	6051192	-23,88	2,1	0,3	0,5	oblong contact orientation NS, strong reflection, magnetic anomalie 24	cannon
34	649789	6051196	-24,46	0,5	0,3	0,1	small contact	unknown object
35	649771	6051206	-23,93	1,5	0,2	0,0	lineation low acoustic reflectivity, no height	unknown object
36	649770	6051202	-23,75	1,8	0,2	0,0	lineation low acoustic reflectivity, no height	unknown object
37	649781	6051193	-23,73	0,5	0,3	0,3	small contact, strong reflection	unknown object
38	649780	6051192	-23,63	1,3	0,4	0,2	oblong contact orientation NS	unknown object
39	649778	6051188	-23,60	1,9	0,3	0,5	irregularly bent contact, strong reflection, orientation NS, possibly two vertical objects protruding from seabed	unknown object
40	649775	6051176	-24,27	0,4	0,4	0,0	small bottom disturbance	bottom disturbance
41	649773	6051180	-24,01	0,4	0,4	0,0	small contact, strong reflection, long shadow - object protruding from seafloor next to possible cannon	unknown object
42	649771	6051181	-23,94	1,6	0,3	0,0	lineation low acoustic reflectivity, no height	unknown object
43	649770	6051192	-23,43	3,3	0,3	0,0	lineation low acoustic reflectivity, no height	unknown object

44	649774	6051203	-23,42	1,8	1,7	0,2	trangular shaped contact, strong acoustic reflection	unknown object
45	649777	6051204	-23,70	1,5	1,2	0,4	rectangular contact	unknown object
46	649773	6051199	-23,20	3,7	0,4	0,3	oblong contact orientation NS	unknown object
47	649772	6051194	-23,31	1,3	0,9	0,0	rounded contact, coincides with magnetic anomaly 25	unknown object
48	649776	6051185	-23,68	1,8	0,4	0,1	oblong contact orientation NS	unknown object
49	649775	6051194	-23,34	0,7	0,4	0,3	small triangular shaped contact	unknown object
50	649773	6051187	-23,43	5,4	0,4	0,1	oblong contact orientation EW	wooden beam
51	649774	6051185	-23,59	3,6	0,4	0,1	oblong contact orientation EW	wooden beam
52	649777	6051190	-23,33	2,9	0,3	0,1	oblong contact orientation EW	wooden beam
53	649776	6051189	-23,33	4,2	0,4	0,1	oblong contact orientation EW	wooden beam
54	649774	6051193	-23,29	4,5	0,3	0,2	oblong slightly bent contact orientation EW	wooden beam
55	649782	6051198	-23,78	4,1	0,3	0,2	oblong contact orientation EW	wooden beam
56	649780	6051197	-23,53	5,4	0,4	0,2	oblong contact orientation EW	wooden beam
57	649776	6051197	-23,22	4,5	0,3	0,2	oblong contact orientation EW	wooden beam
58	649777	6051195	-23,37	7,2	0,2	0,1	oblong contact orientation EW	wooden beam
59	649766	6051180	-24,13	0,8	0,6	0,0	rectangular bottom disturbance	bottom disturbance
60	649776	6051206	-23,80	1,1	0,3	0,2	small contact, , coincide with magnetic anomaly 31	unknown object
61	649778	6051207	-23,80	1,2	0,3	0,0	small contact, coincide with magnetic anomaly 31	unknown object
62	649768	6051196	-23,65	1,8	0,4	0,0	oblong bottom disturbance	bottom disturbance
63	649778	6051198	-23,36	0,5	0,4	0,2	small contact in between beams	unknown object
64	649777	6051194	-23,41	0,7	0,4	0,2	small contact in between beams	unknown object
65	649776	6051195	-23,31	0,9	0,3	0,1	rectangular contact orientation NS	wooden beam
66	649777	6051194	-23,42	0,9	0,4	0,1	rectangular contact orientation NS, strong acoustic reflection	unknown object
67	649779	6051190	-23,56	1,5	1,4	0,3	irregular contact	unknown object
68	649774	6051189	-23,30	1,0	0,8	0,1	contact	unknown object
69	649774	6051191	-23,28	0,8	0,3	0,1	small contact, strong reflection	unknown object
70	649782	6051185	-24,02	1,4	0,6	0,1	rectangular contact, orientation EW	wooden beam
71	649780	6051183	-24,00	0,5	0,4	0,5	small contact protruding from seafloor	unknown object
72	649776	6051180	-23,87	1,6	0,4	0,1	rectangular contact orientation NS, strong reflection	unknown object
73	649777	6051181	-23,94	1,5	0,4	0,2	rectangular contact orientation NS, strong reflection	unknown object
74	649792	6051168	-24,81	2,8	0,4	0,3	oblong contact orientation NS, strong reflection	unknown object
75	649779	6051201	-23,50	2,7	0,3	0,3	rectangular contact orientation NS, strong reflection	unknown object
76	649786	6051200	-24,28	1,0	0,3	0,3	rectangular contact orientation NS, strong reflection, magnetic anomaly 28	cannon
77	649785	6051177	-24,57	0,7	0,3	0,2	small contact	unknown object
78	649781	6051168	-24,69	0,9	0,3	0,5	small contact, strong reflection protruding from the seafloor	unknown object
79	649784	6051171	-24,62	0,8	0,2	0,2	small oblong contact orientation NS	unknown object
80	649783	6051171	-24,58	2,5	0,3	0,2	oblong contact orientation NS, strong reflection	unknown object
81	649772	6051171	-24,48	7,3	0,3	0,0	linear contact low acoustic reflectivity, no height	unknown object
82	649773	6051179	-24,04	2,6	0,4	0,6	oblong straight contact, very strong acoustic reflectivity, protruding oblique from seafloor in N direction, magn. anomaly 22	cannon
83	649771	6051190	-23,10	2,1	0,5	0,5	oblong rectangular contact with strong acoustic reflectivity, orientation NE-SW, possible cannon (magnetic anomaly 24)	cannon
84	649773	6051188	-23,29	2,6	0,5	0,6	oblong rectangular contact with strong acoustic reflectivity, orientation NW-SE possible cannon (magnetic anomaly 24)	cannon
85	649751	6051221	-24,43	0,6	0,6	0,6	Stone pile west	Stone pile
86	649780	6051216	-24,15	0,6	0,6	0,6	Stone pile east	Stone pile



Archäologisches
Landesamt
Schleswig-Holstein



Femern
Sund \approx Bælt



VIKINGESKIBS
MUSEET