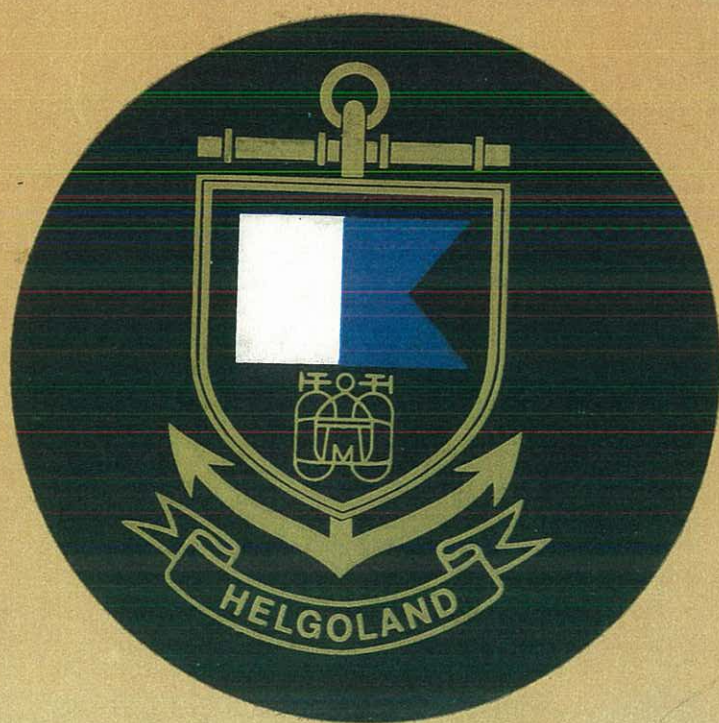
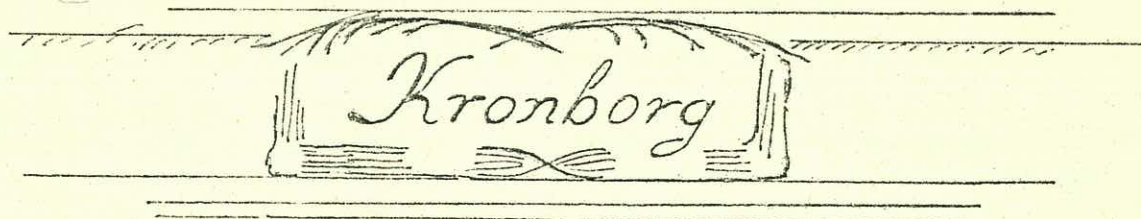


Kronborg





RAPPORT: "Opmåling af vraget "Kronborg".
Frømandsklubben Helgolands undervands-
arkæologiske arbejde 1973 - 1975.

EMNE: Afprøvning af "fotoramme-metoden" for
opmåling af vag.

INDHOLD: Indledning

1. Metoden
2. Fotograferingen
3. Metoden i praksis (vanskeligheder)
4. Resultater
5. Erfaringer

Konklusion.

BILAG:

- A: Foto- og måleramme (hoveddimensioner)
- B: Hovedtegning
- C: Snittegning (langskibs)
- D: Fotokopi af foto-planchen
- E: 3-dimensionsafbildning af vragefs agterskib
- F: Skema for vandrette mål
- G: Skema for lodrette mål
- H: Skitse af opmålingssted
- I: Skema for dybdeangivelse
- K: Organisering af arbejdet
- L: Kopier af konstruktionstegninger
(fra Rigsarkivet)
- M: Kopi af vragefregistrantrapport (udført af
O.C.Pedersen, Nationalmuseum)

INDLEDNING

Gennem flere år har frømandsklubben "Helgoland" interesseret sig for undervandsarkæologi og specielt for skibsvraget af "Kronborg" (eller "Cronborg") - et orlogskib, der blev udstyret som blokskib ved slaget på Rheden 1801 og sænket af englænderne. Skibet endte sine dage sydvest for Saltholm på ca. 10 meter vand.

I 1972 - 73 forberedte klubben at "opmåle Kronborg", efter talrige ture til vraget. Der blev indhentet tilladelse til dette arbejde i 1972 (med begrænset spuling = rengøring).

Arbejdet, der herefter udførtes, baseredes på en kombination af opmåling og fotografering ved hjælp af en fotoramme samt et fototårn (ang. metoden se afsnit 1). Denne metode, der er ret detaljeret, ville kunne vise vraget set ovenfra i fuld udstrækning, når alle fotografier klæbes side om side. Fotografierne tages i en afstand af 2 - 4 m fra vragets overflade, afhængig af bundforholdene og vragets beliggenhed.

Målet ved arbejdet er at afprøve denne metode og gennem arbejdet at opnå marine-arkæologiske erfaringer, først og fremmest om metodens egnethed, og dernæst i brugen af almindelige arkæologiske principper. Endelig skal ikke skjules, at dykkerklubbens arkæologigruppe med projektet ønskede og stadig ønsker at beskæftige sig med noget seriøst, og fandt, at "Kronborg" var en velegnet begyndelse, dels ikke for vanskelig, dels god for et "teamwork", da vi kendte vraget og dets beliggenhed fra mange besøg.

Selvfølgelig ønskede klubbens medlemmer, at hele vraget blev opmålt og fotograferet. Men så vidt nåede man ikke. Dels rakte de beskedne midler, klubben besad ikke så meget, dels krævede opgaven flere kræfter end forudset. Der kan dog alligevel drages flere vigtige konklusioner, der bør komme andre arkæologisk interesserede dykkere til gode. Navnlig for dette formål er nærværende rapport blevet til.

1. METODEN.

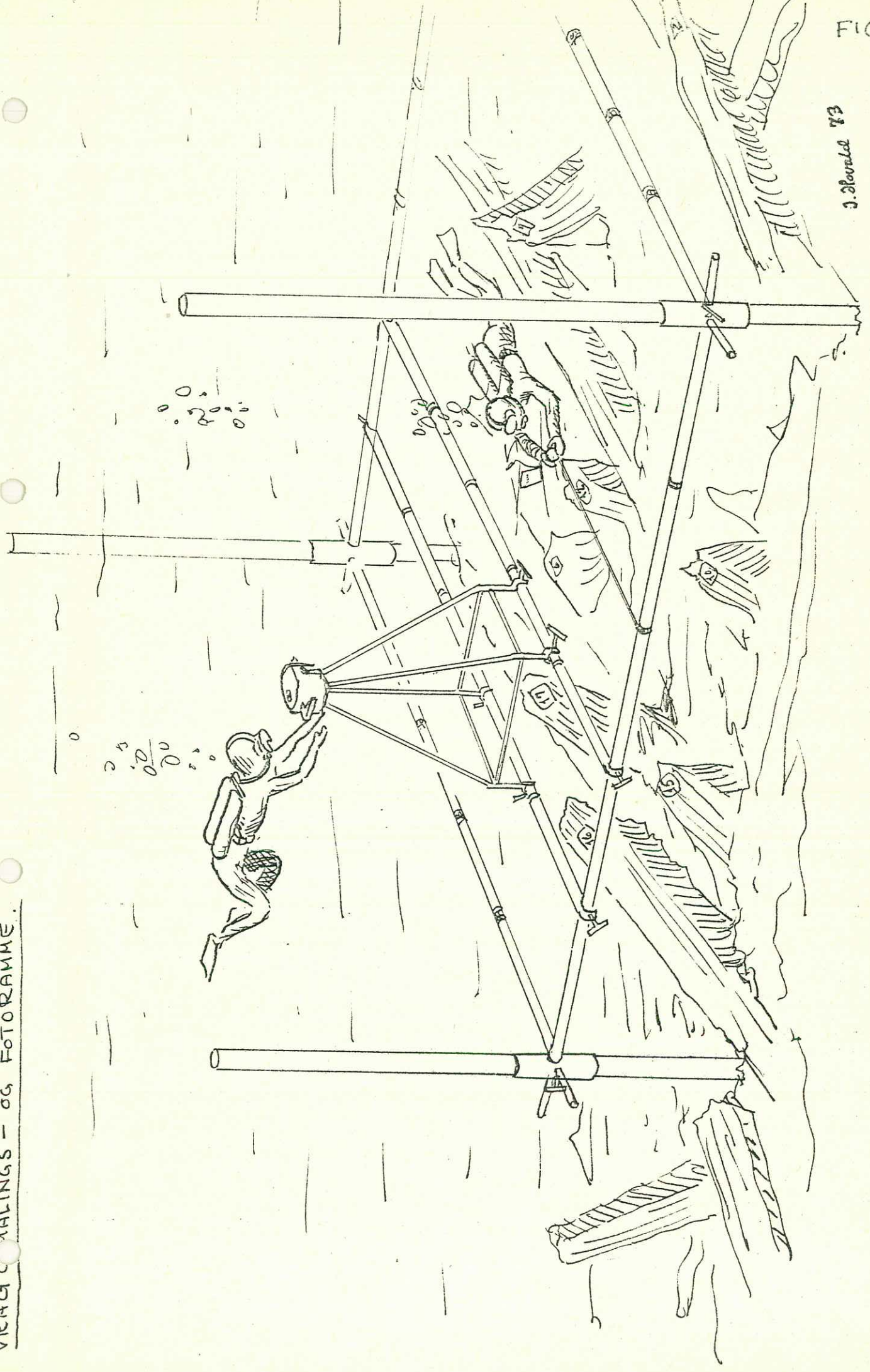
Som metode er valgt fotografisk "opmåling" suppleret med almindelig opmåling. Metoden er inspireret fra forskellige kilder og baserer sig på en foto-ramme fremstillet i galvaniseret rør (fig. 1), med et flytbart foto-tårn, udstyret med fotografiapparat placeret øverst i tårnet.

Metoden går i sin enkelhed ud på at "dække" hele vraget i fuld udstrækning med fotografier taget fra tårnets top, idet tårnet billede for billede flyttes hen over rammen. Rammen dækker (5 x 5 m) ialt 25 m² og placeres i passende højde over vraget.

Der tages et billede for hver kvadratmeter. Når alle 25 m² er dækket, flyttes rammen til en ny position og der startes på endnu 25 m² og så fremdeles. Ved hjælp af bl.a. kompas sikres at den nye position er i forlængelse af de tidligere positioner og v.h.a. hjørnemarkeringen angives rammens tidligere placering på bunden. Men metoden omfatter desuden direkte måling fra rammens eller dens plan til karakteristiske vragdele, der er numrerede. Disse mål, lodrette og vandrette, supplerer de tagne fotografier. Desuden måles rammens dybde under aktuelt vande umiddelbart efter at opmåling foretages. Vanddybden over et fixpunkt på vraget (yderste styrbord vragdel) tages ligeså samtidig.

Ud fra ovenstående opklæbes fotografierne på en oversigtsplanche for at give indtryk af helheden. Under opklæbningen støtter man sig til de tagne mål. I afsnit 2 skal fotograferingen behandles mere indgående.

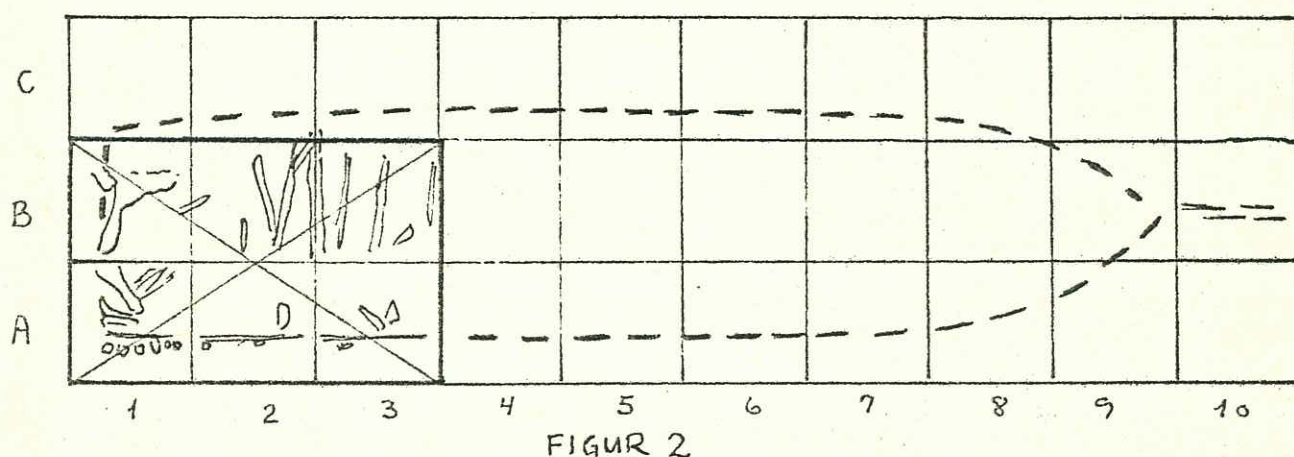
J. Skovdal 73



4

De vandret tagne mål + fotograferingen benyttes for optegning af hovedtegningen (vandret plan).

De lodret tagne mål mellem rammens plan og de numrerede vragsdele kan bruges til at optegne snittegninger på langs og tværs (lodret plan) og til aksinometrisk afbildning (eller perspektivisk afbildning) af vraget i delvis eller fuld udstrækning.



Metoden må betragtes som en detaljeret og ret nøjagtig måde, for registrering og opmåling af et vrags. Metoden synes især velegnet til vrags, der er vandret beliggende (eller nærved vandret). Dette er tilfældet med "Kronborg", der ligger dybt nedsunket i bunden med vragsdele delvist gemt i bunden, og metoden er da også udviklet med henblik på dette vrags.

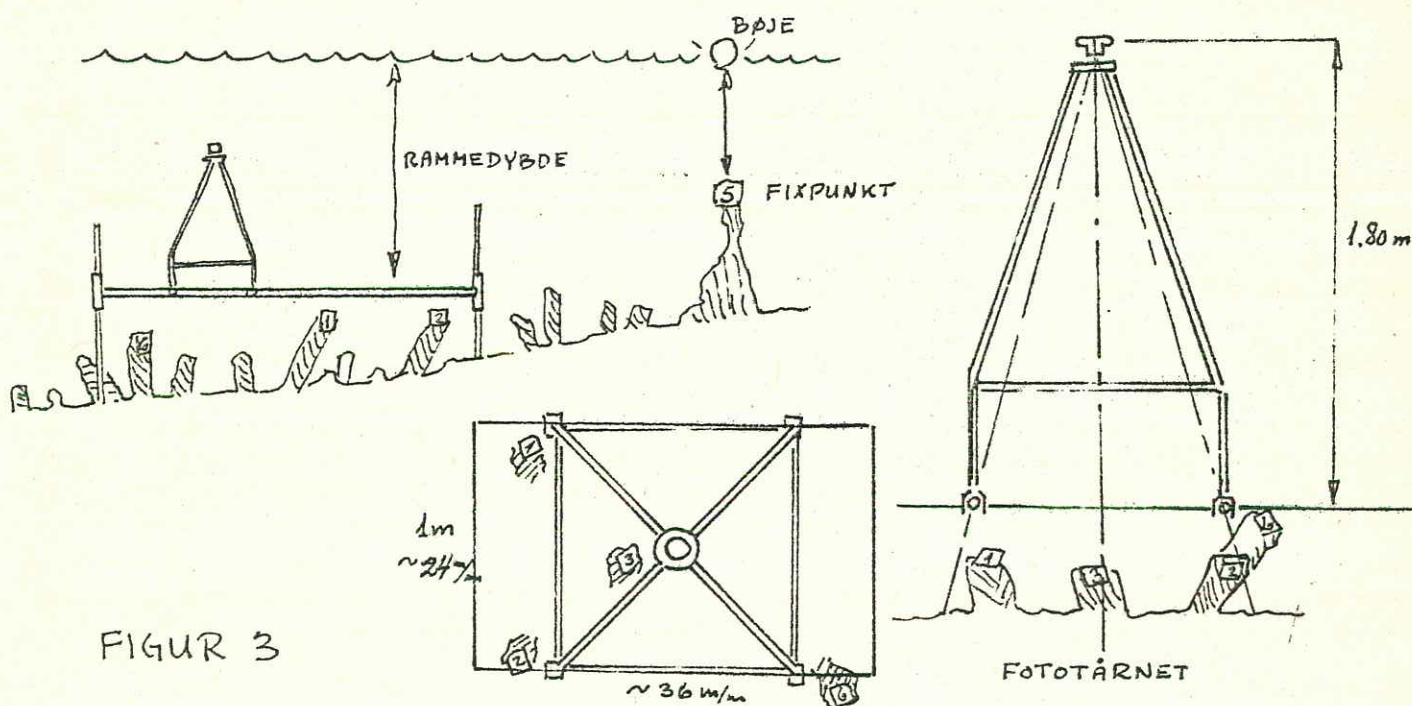
Ved dette vrags skifter graden af tilsanding meget (ca. $\frac{1}{2}$ meter) afhængig af årstid og vejrlig, og gør således fotograferingen vanskelig, idet vragsdelenes genkendelighed skifter med graden af tilsanding.

For at lette indsamlingen af data ved metoden er der udarbejdet flere forskellige skemaer (bilag F-I)

Hvert billede taget fra foto-tårnets top af vragdele, beliggende under fotorammens plan (jvf. fig. 2) vil da komme til at gengive dele af "nabo-billedet". Evt. vil særligt høje vragdele slet ikke blive gengivet hvis de som på figuren (fig. 4) "ligger midt imellem" to billeder.

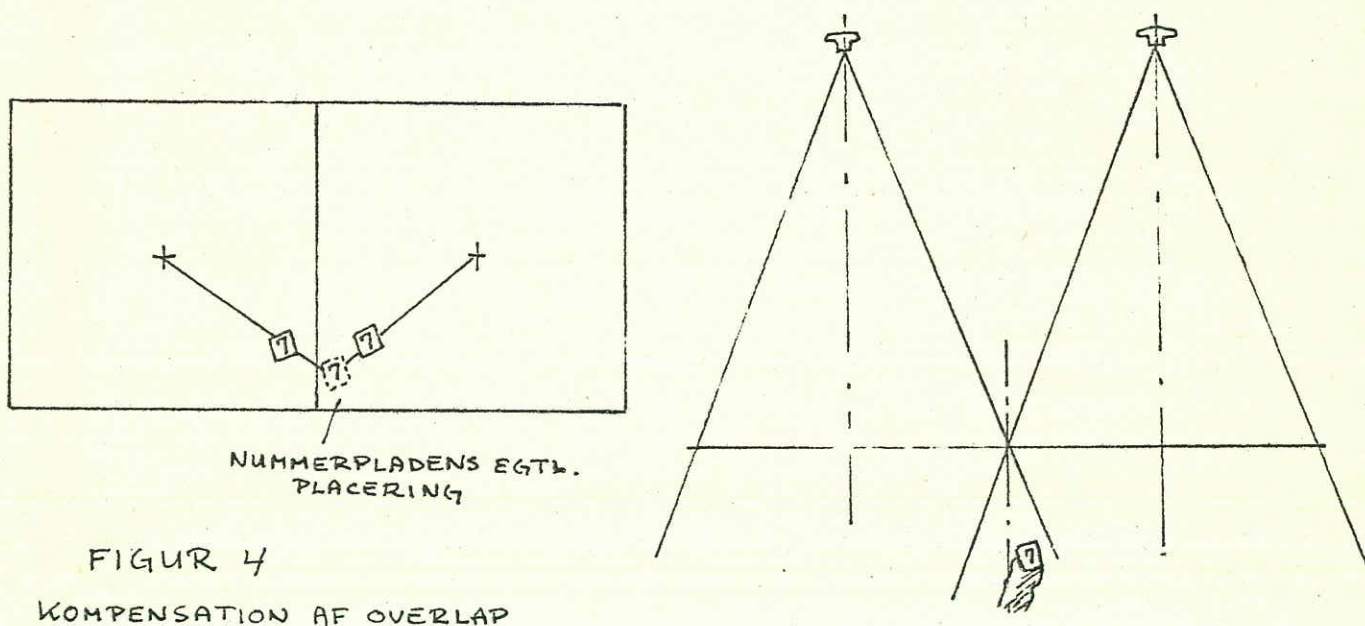
De nævnte "billedfejl" kan man kompensere for, hvilket er gjort ved hovedtegningen. Dette kan i teorien gøres geometrisk (se fig. 4), eller lettere ved at man omtrentligt angiver vragdelens position.

På fotorammen glider foto-tårnet hen ad rammens ene side og en løs skinne, senere hen ad 2 løse skinner (som vist på fig. 5). Fotografierne vil herefter findes på negativ-filmen i den viste rækkefølge. I praksis kan man dog af motivet finde frem til den anvendte rækkefølge ud fra negativerne, men det letter arbejdet, at man ved i hvilken rækkefølge optagelserne er taget.



2. FOTOGRAFERINGEN.

Som vist på figur 3 er fototårnet konstrueret således, at billedet, der tegner sig på den fotografiske film dækker lidt mere end 1 m^2 . Til fotograferingen anvendtes småbilledkamera format $24 \times 36 \text{ mm}$ (NIKONOS med 28 mm optik)., hvor den smalleste led (24 mm) da kom til at svare til 1 m i fotorammens plan (jvf. fig. 3).



På fotorammen er anbragt mærker for hver meter, og tårnet placeres efter disse mærker. Rammen er justeret ind i vandret plan v.h.a. et vaterpas. Rammens kvadratiske form er kontrolleret v.h.a. diagonalernes længde. Når rammen flyttes anbringes den i samme plan (samme dybde) som tidligere placeringer (i forhold til fixpunktet, nr. 05 se hovedtegning og se fig. 3) og rettes ind så den følger tidligere retning (kontrolleret v.h.a. kompas).

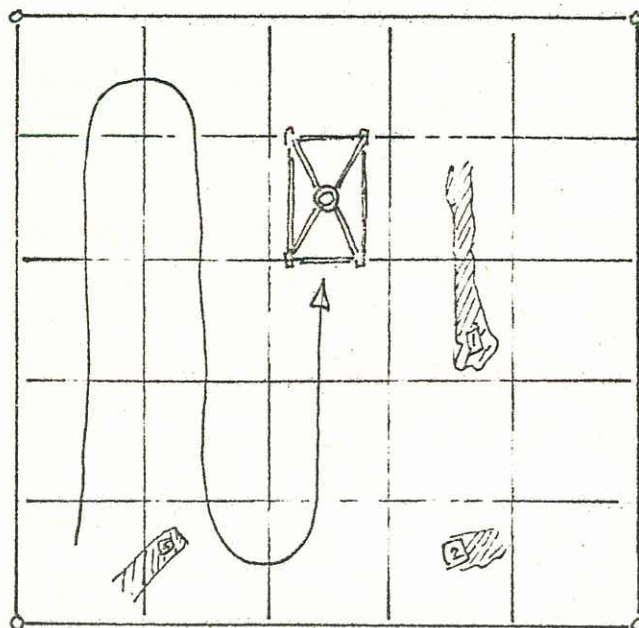
Resultatet skulle være, at fotografierne er taget i omtrentlig samme plan. Hvis ikke, betyder det næppe noget væsentligt for fotograferingen (inden for visse grænser), hvorimod alle mål fra numrerede vragdele til rammen må justeres for afvigelsen, hvis denne er større end ca. 5 cm.

Rammens placering i vandret plan kan efterkontrolleres med en dybdemåler (nøjagtighed ca. 5 cm udlånt af Nationalmuseet, når dette tillades) eller udfra skitserede metode, vist på fig. 3. Denne metode er kun brugbar når vejret ikke er for hårdt.

3. METODEN I PRAKSIS.

Det viste sig vanskeligere end ventet, at opstille fotorammen på bunden. Vanskelighederne opstod især som følge af:

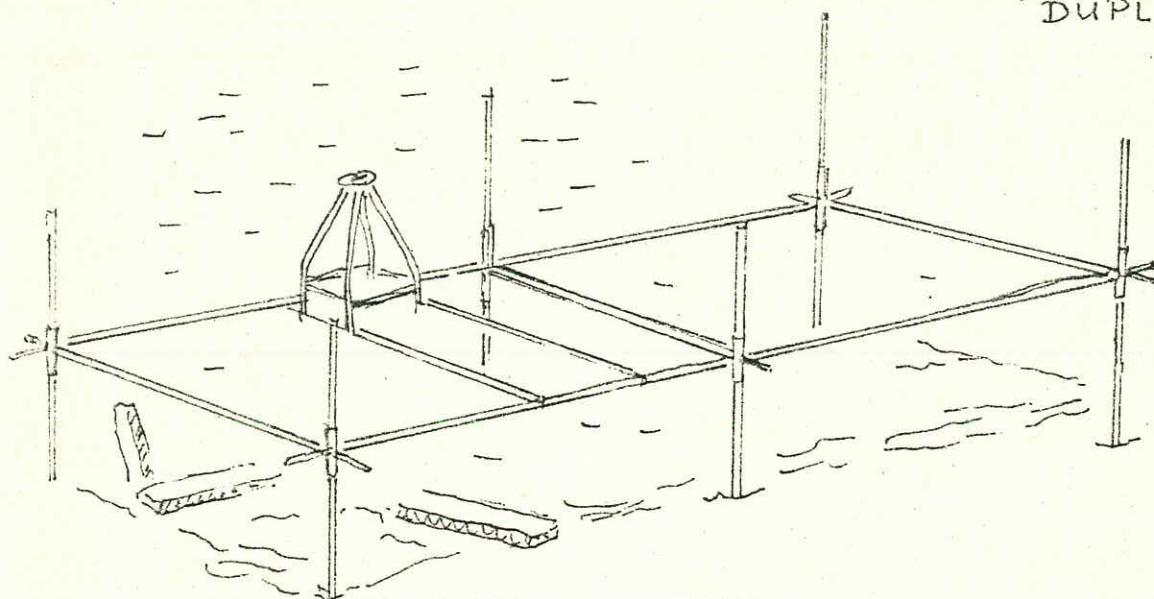
1. Blød, og ofte skrånende bund (ved vragets sider) så de lodrette hjørner sank og fortsatte med at synke.
2. Strøm, der næsten kunne "blæse" rammen omkuld.
3. De anvendte hjørner for svage.
4. Rammen burde have været "en duplo-ramme" (fig.6)



FIGUR 5
FOTOGRAFERINGSRÆKKE-
FØLGE

FIGUR 6

"DUPLO-RAMME"



Samtidig viste der sig den vanskelighed, at opstille rammen på den rigtige plads i forlængelse af tidligere placeringer. Dette var hovedvanskeligheden, da dykkerholdet startede på anden sæson og skulle finde sidste års positioner igen. Dels var bunden ændret, dels var hjørnemarkeringerne (blylodder m.flydere) nogle steder forsvundet fra de tidligere hjørnestolpers huller. Mon tang (eller fiskegarn) havde taget dem? I denne situation blev tidligere tagne vandrette mål vejledende for de nye placeringer, idet man kunne kontrollere om den nye position var rigtig i forhold til de afmærkede vragele.

Afmærkningen foregik efter et system, hvorefter 20 numre (1 - 20) var blevet anbragt som fixpunkter på de mest markante vragele. Desuden benyttedes 5 - 10 numre, der fulgte rammen. Disse numre fik udskiftet bogstaver, afhængig af om billederne blev taget i A, B eller C længderetningen. Desværre kunne dette system ikke overholdes, da man ved opmålingen kom til at mangle bogstaver.

De 20 fixpunkter blev desuden anvendt første gang (første opmåling) både som fixpunkter (der ikke måtte flyttes) og som numre, der fulgte rammen. Herved optræder samme numre flere steder.

En alvorlig ulempe viste sig i form af, at almindelige blanke søm, der fastholdt numrene i vragdele af træ nogle steder var rustet over og numrene forsvundet (på 1 år). Derefter blev der anvendt galvaniserede søm.

En væsentlig ulempe viste sig efterhånden. Rammen burde være lavet som en dobbelt ramme (duplo-ramme) (vist på fig.6), således at en opstillet ramme kunne blive støtte for opstilling af den næste ved siden af. Dette er vel den væsentlige konstruktionserfaring af projektet. Desuden erkendtes det, at rammens hjørner var en smule for svage. Hjørnerne bestod af kraftige rørstykker ($1\frac{1}{2}$ ") med påsvejste $\frac{3}{4}$ " rørstykker på siden (bilag A).

Vanskeligheden især med at flytte rammen, betød i det lange løb, at klubben ikke "orkede" at kortlægge hele vraget i fuld udstrækning. Metoden blev dog indøvet tilstrækkeligt til, at erfaringerne med metoden blev høstet. Som vist på fig. 2 opmålte og fotograferedes kun de kvadrater mærket med X.

Det var planlagt at klubbens dykkere kunne nå to rammeopstillinger per dag, men praksis viste noget andet. Det var normalt kun muligt at nå 1 position per dag. Da klubbens arkæologiske gruppe ikke disponerede over dykker-skib (+ flytbar kompressor) i ubegrænset tid, blev antallet af rammeopstillinger begrænset til de viste. Men der blev indsamlet resultater og høstet erfaringer nok til at den arkæologiske gruppe kunne drage vigtige konklusioner om metodens brugbarhed.

Der blev forsøgt organiseret et "team-work" som gengivet på bilag K. Og dette "team-work" syntes at fungere effektivt. Blot tog opstillingen af rammen (eller flytning) mere tid end forventet, hvilket ofte betød, at der måtte bruges 2 hold til denne del af arbejdet.

Som det ses af foto-planchen (bilag D) er den første rammeposition (position A 1) mindre tydelig end de øvrige positioner. Forklaringen er, at til denne position er der brugt hjemmebygget kamera med en mindre skarpttegnende og kontrastrig optik en NIKONOS (28 mm brændvidde).

Rengøring af vragsdelene inden fotograferingen syntes at volde en del vanskeligheder, især i forsomren, når der driver meget "grøde" med strømmen. Opstående vragsdele blev hurtigt fyldt af ny "grøde" efter rengøringen. Det samme forhold gjorde sig gældende for rammen og fototårnet. Derfor måtte disse jævnligt fejes rene.

RESULTATER.

Opgavens resultater var mangeartede. Først og fremmest må nævnes:

- 1) Metoden er krævende. Dykkerklubben "orkede" ikke at opmåle og fotografere mere end 6 positioner.
- 2) Metoden er velegnet til detaljeret opmåling af vragsdele på næsten plant niveau, og med få vragsdele, der "stikker op".
- 3) Foto-rammen bør bygges som en "duplo-ramme" (vist på fig. 6).
- 4) Et godt "team-work" med veltrænede dykkere er en forudsætning for et godt resultat.

Af mere håndgribelige resultater findes:

- a) Hovedtegningen gengivet bilag B.
- b) Langsgående snittegning bilag C.
- c) 3-dimensional afbildning af vrage's agterskib, bilag E.

Det synes ikke muligt ud fra tegningerne og foto-planchen (Bilag D), at drage nogen bemærkelsesværdige slutninger om vrage't og dets tilstand. Bl.a. om vrage't er identisk med "Kronborg" ifølge tegningerne (Bilag L) jvf. Vragregistrant-rapport af 4.9.1969 udført af O. Crumblin Pedersen, Nationalmuseet).

Opdagelser i denne henseende kan muligvis gøres i forbindelse med en lagvis sugning (mammut-pumpe) kombineret med måling/fotografering især ved agterskibet, der er bedst bevaret.

KONKLUSION .

Den anvendte metode er ret nøjagtig, dog tids- og resourcekrævende. Men for frømandsklubben Helgoland en velplaceret anledning til at prøve teorierne i praksis om uv-arkæologi, og samtidig opøve et godt team-work, da metoden er meget lærerig.

Der blev ialt opmålt og fotograferet 6 positioner gengivet på hovedtegningen (bilag B) og udfra lodret tagne mål er udført en snittegning (bilag C).

Metoden kaldet "fotoramme-metoden" viste sig velegnet for en detaljeret opmåling, kombineret med fotografering. Men metoden kan forbedres ved først og fremmest at der laves en "duplo-ramme" (se afsnit 3), med ekstra stærke hjørner.

Metoden har desuden den begrænsning, at den kun synes velegnet for vrage der er nogenlunde beliggende i plan med bunden (dvs. med få eller ingen høje vrage), netop som tilfældet "Kronborg".

Dykkerklubben har gennem arbejdet med "Kronborg" begyndt opbygningen af amatør-undervands-arkæologer, der måske sidenhen kan blive til nytte ved vigtige undersøgelser af arkæologiprojekter. Med arbejdet ved Kronborg og det viste opmålingsresultat synes klubben selv, at have "åbnet" for mere arkæologisk interesse blandt medlemmerne, men forhåbentlig også for mange udenforstående, der måske kan drage fordel af nærværende rapport.

Rapporten kan følgelig frit benyttes af alle interesserede. Eventuelle spørgsmål angående rapporten og dens indhold kan rettes til

FRØMANDSKLUBBEN HELGOLAND

Dybbølsgade 15

1221 København V

eller til rapportens forfatter:

JAN HOVALD PETERSEN

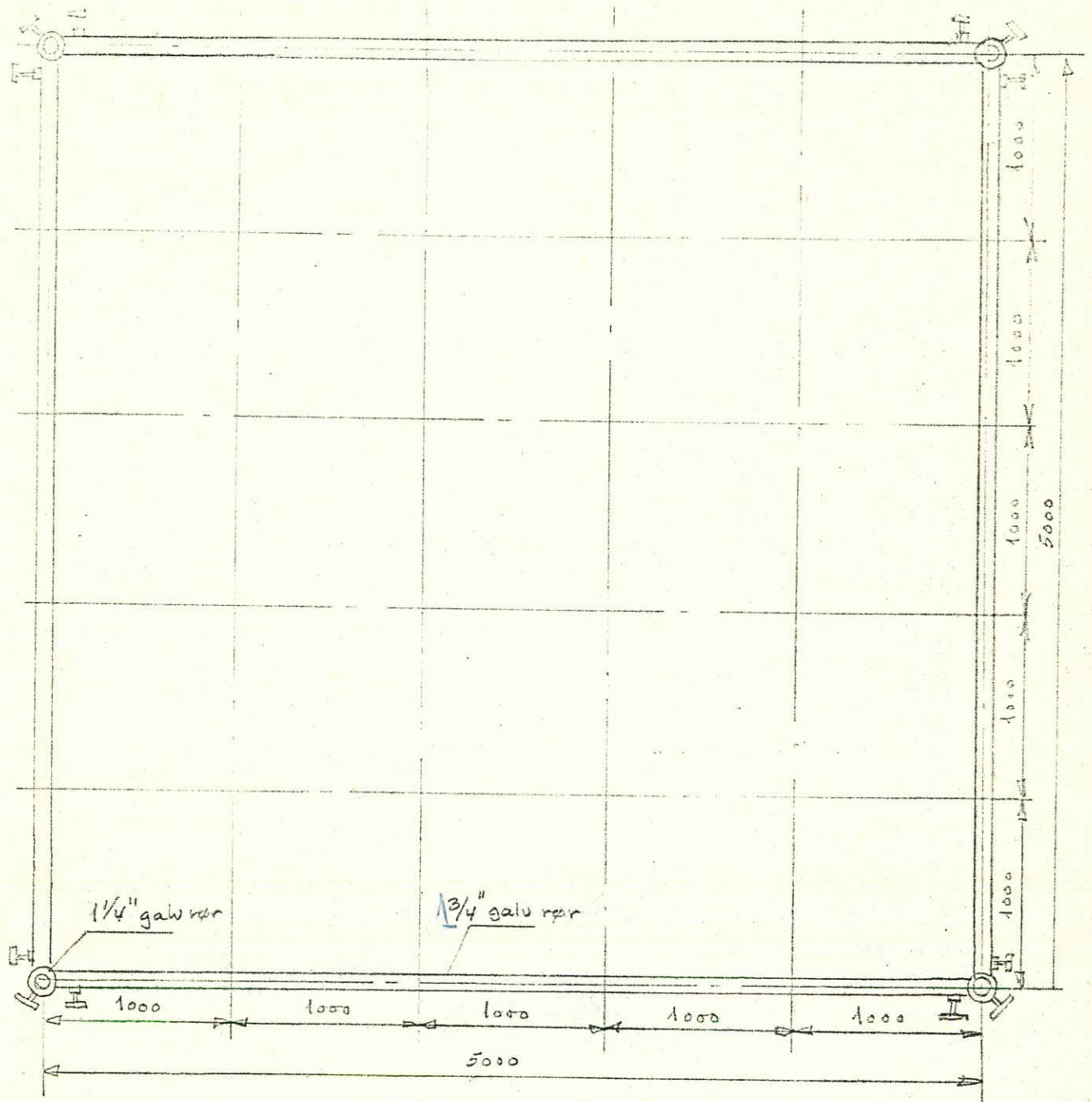
Bolbrovej 9

2960 Rungsted Kyst

Telf. (02) 86 93 14

OPMÅLINGSRAMME

BILAG A



Der anbringes gul tape rundt om røret som vist for hver 1000 mm

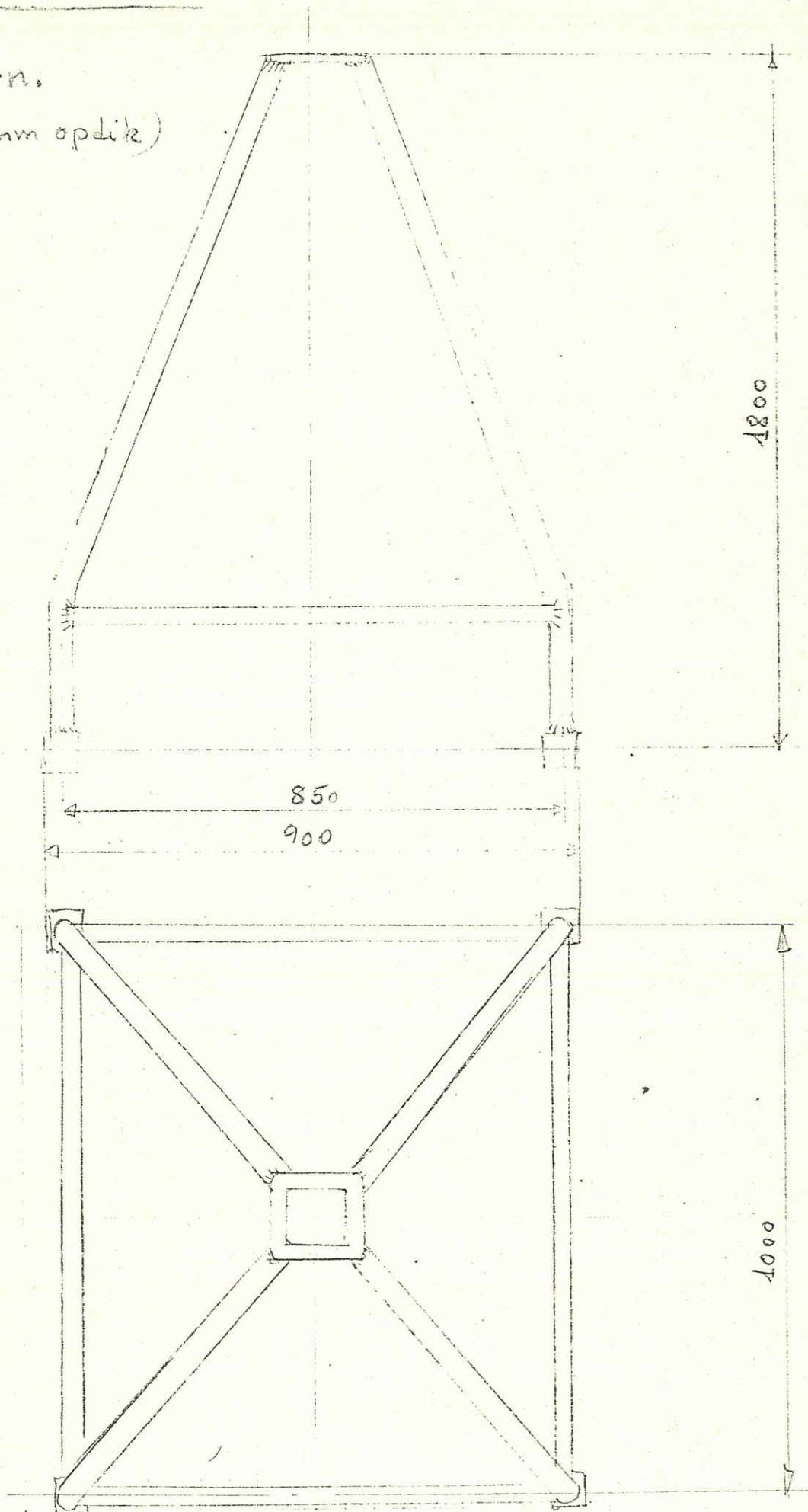
På hjørnestykkerne anbringes "pinolskruer" som vist.

Samme anbringes på sidernes ender for at spænde sider og hjørner sammen.

Som lodrette "ben" benyttes $1\frac{3}{4}$ " galv. rør.

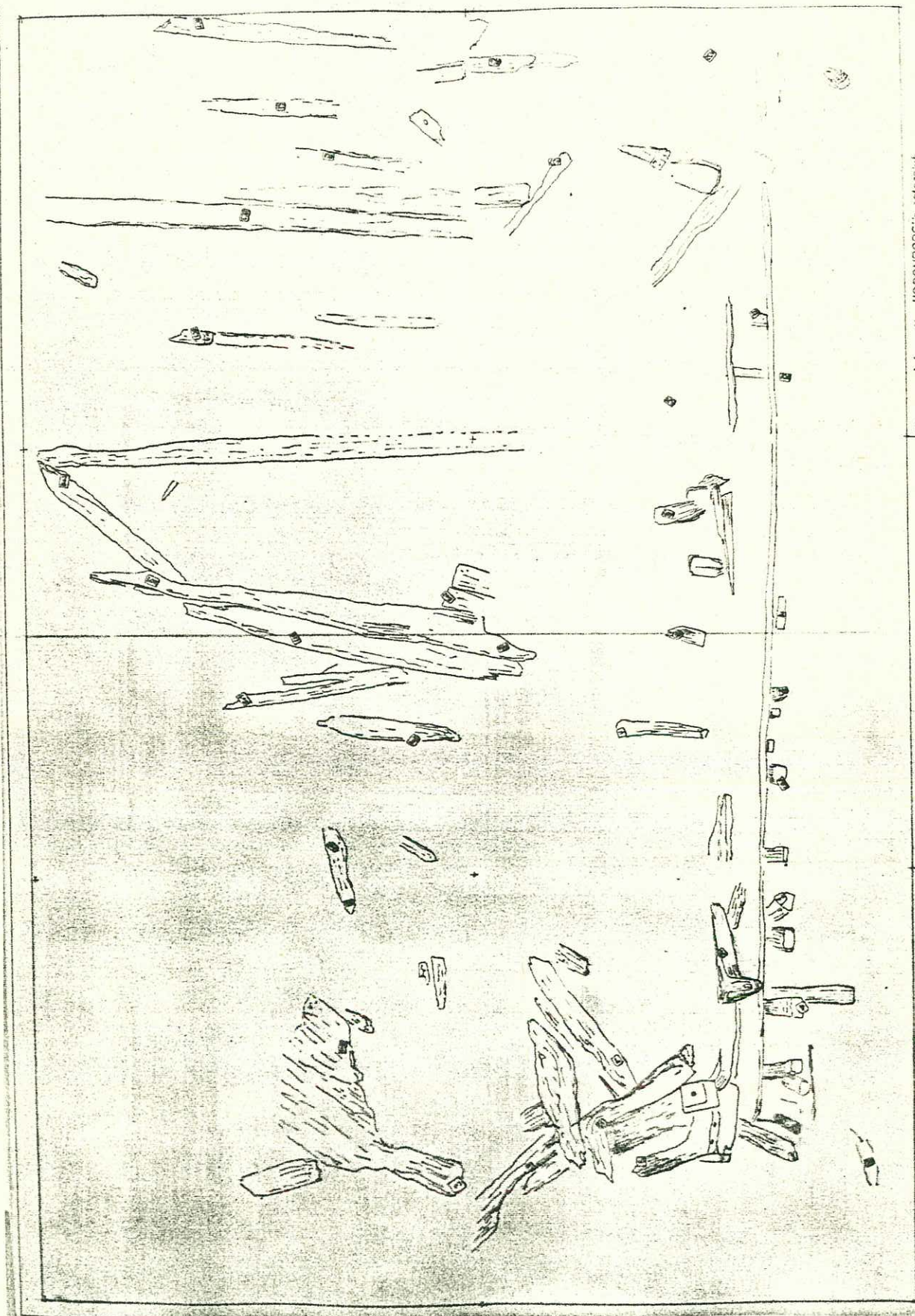
Foto tårn.

(for 28 mm optik)



HOVEDTEGNING

BILAG B



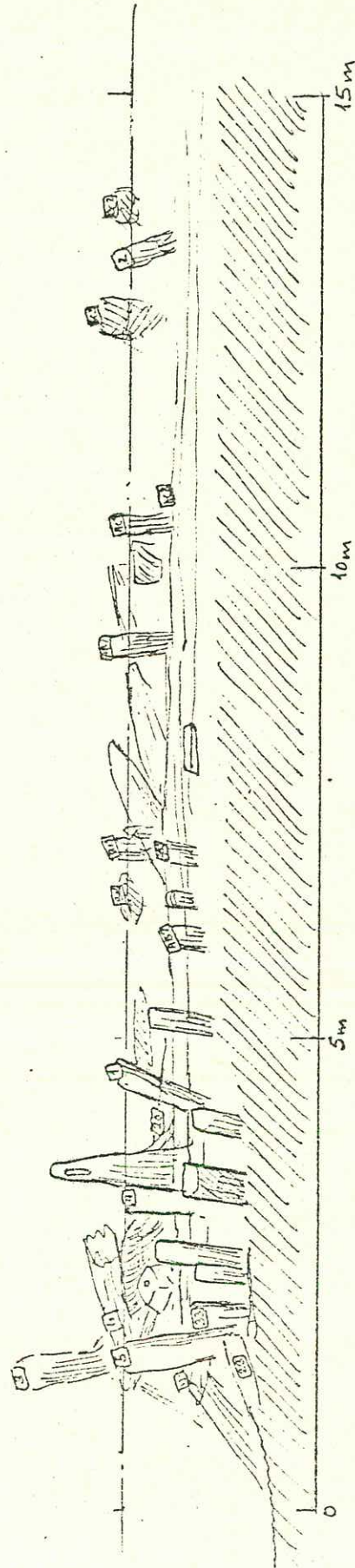
Vraget af fregatten "CRONBORG"s agterskab

Målestok: 1:20 opmåling, Fræmandsklubben "Helgoland" 1973-74

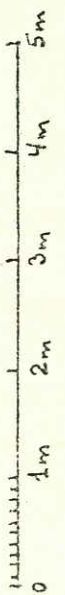
Bilag C

AGTERSKIBET AF VRAGET AF KRONBORG

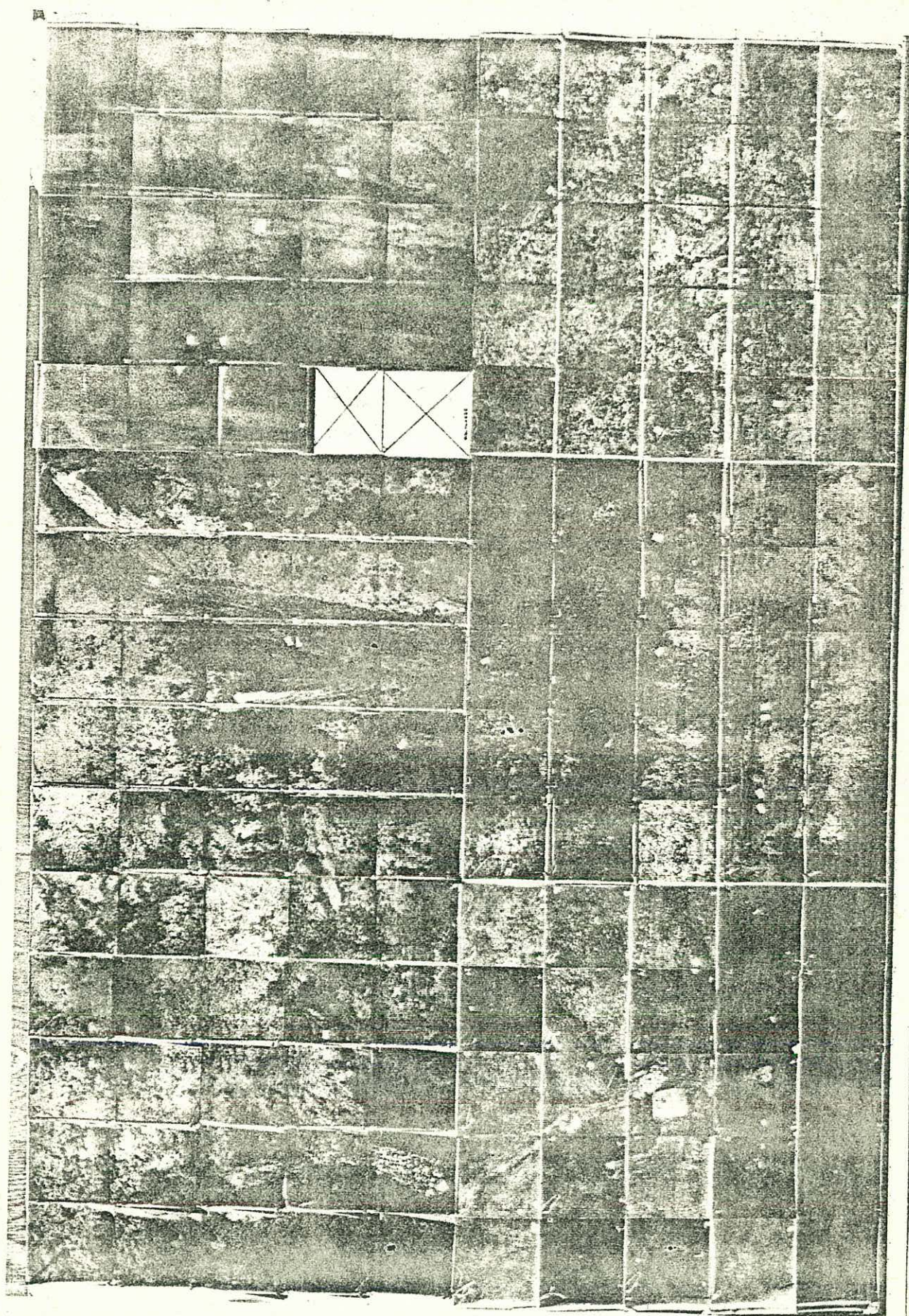
Set fra styrbord side



MÅLESTOK



KOPI AF FOTOPLANCHEN



VRAGET AF FREGATTEN

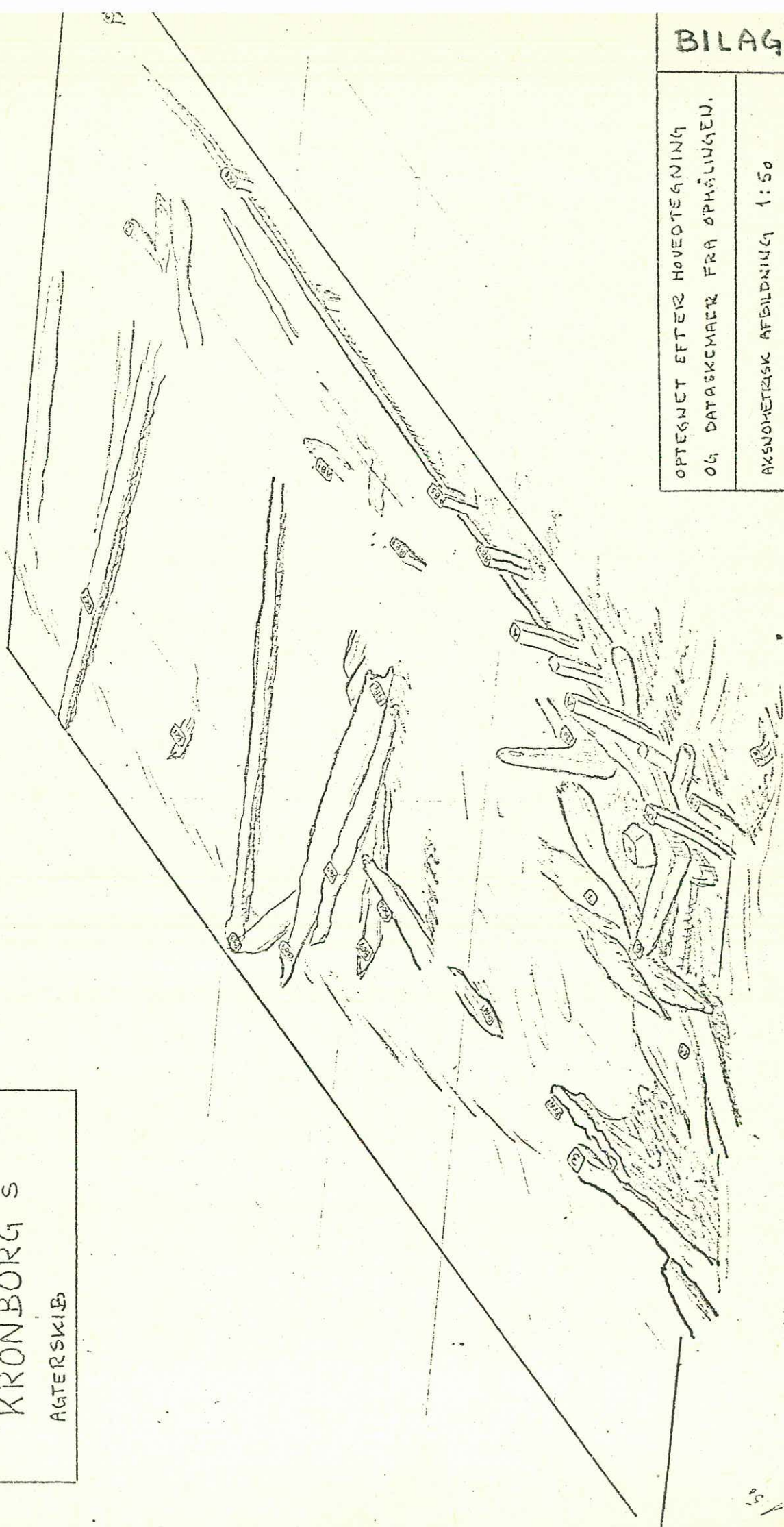
"KRONBORG" S

AGTERSKIB

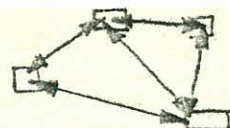
BILAG E

OPTEGNET EFTER HOVEDTEGNING
OG DATAKEMPEL FRA OPHAVEN.

AKSONOMETRISK AFBILDNING 1:50



FELTPUNKTER



BILAG F

[illegible]

FIXPUNKT
FELTPUNKT

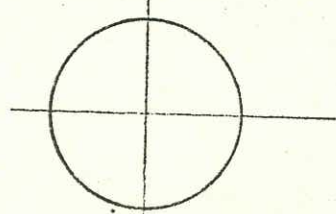
A diagram showing a horizontal beam supported by a roller. The beam is represented by a thick horizontal line. It is supported by a single vertical roller, which is depicted as a small semi-circle on a hatched base. The beam is held in place by two vertical pins at its ends. A double-headed vertical arrow is positioned between the beam and the roller, indicating that the beam can move vertically relative to the support.

[illegible]

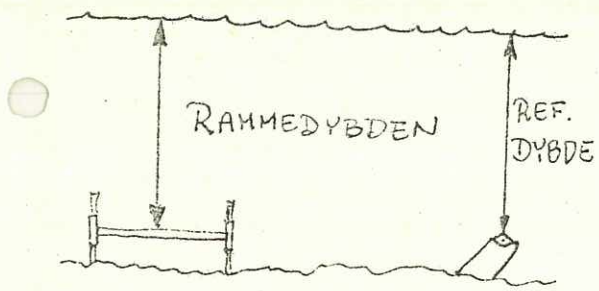
MÅLFORHOLD 1:50

NR

HUSK AT ANGIVE NORDPIL MED GRADANGIVELSE (IFØLGE KOMPAS)



NORDPIL MED GRADANGIVELSE



DATO REF. DYBDE POS. NR

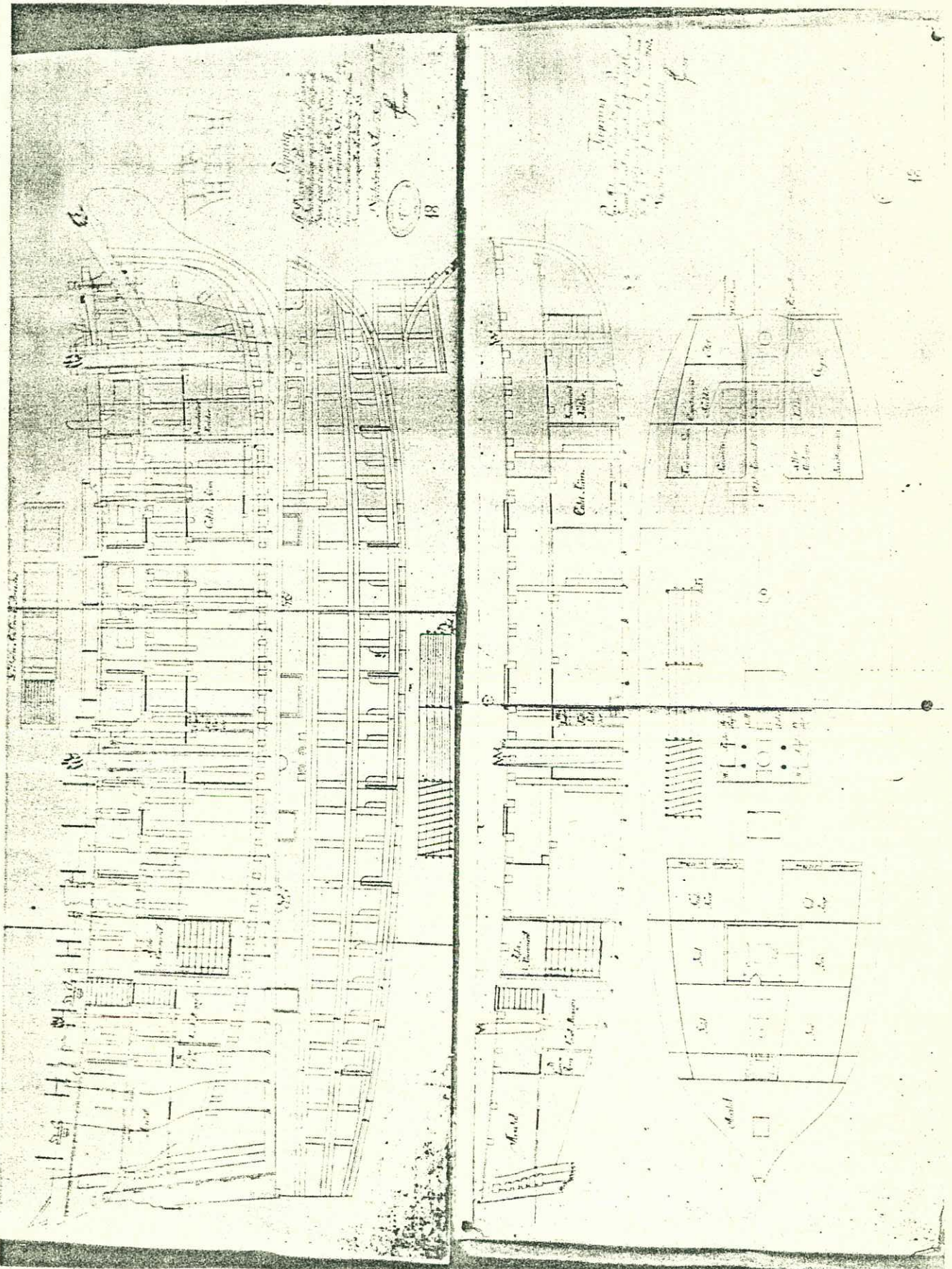
	B	M	S
A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			
H			
K			
L			
M			
N			
P			

ORGANISERING AF ARBEJDET

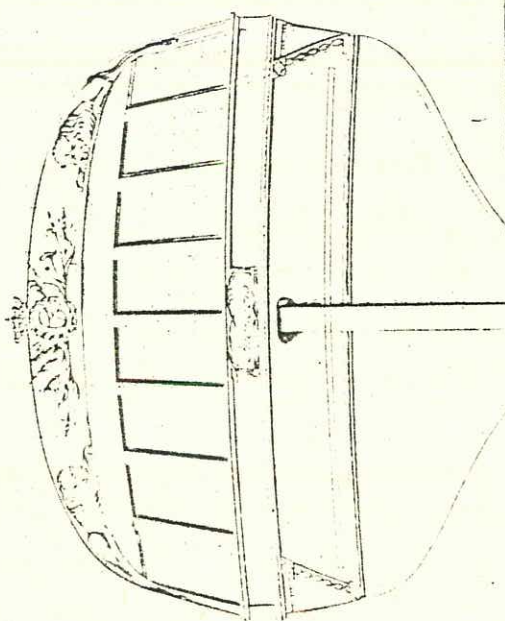
1. OPSÆTNING AF RAMME
4 mand (evt. u. finner)
Vaterpas, kompas m.m.
2. RENSNING AF VRAG
4 mand (evd 5)
skurebørster
3. MARKERING
2+2 mand
nummerplader, søm, hammer
4. FOTOGRAFERING
2+1 mand
uv-kamera, skrivetavle
målebånd
5. OPMÅLING
tavler, målebånd
6. FLYTNING
2+2 mand
Hjørnemarkeringer

- a) TRANSPORT TIL BUNDEN
- b) MONTERING PÅ BUNDEN
- c) JUSTERING I VATTER, RETNING, DIAGONALKONTROL
- a) MANUEL RENSNING MED SKUREBØRSTER
- b) MEKANISK (SUGNING, SPULING)
- a) FIXPUNKT-NUMMERSKIVER (flyttes ikke)
- b) FELTPUNKT-NUMMERSKIVER FLYTTES
- c) OPSTILLING AF FOTOTÅRNET
- a) KONTROL AF LYSMÅLERINDSTILLING
- b) EVT. AFSTANDSKONTROL-FOTOGRAFERING
- c) MÅLING AF VANDDYBDE O. RAMME/FIXPUNKT
- a) MÅLING AF VANDRETTE MÅL (EVT. SKITSE)
- b) MÅLING AF LODRETTE MÅL (TIL RAMMEN) ±

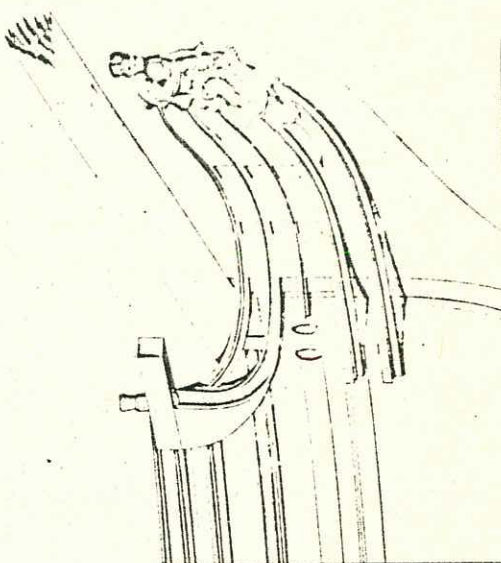
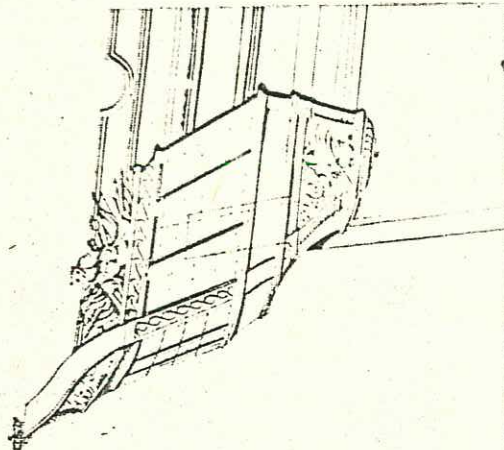
- a) OPTAGNING AF FELTNUMMERPLADER
- b) FLYTNING AF RAMME
- c) DRUKKEPAUSE OG DEREFTER FORFÆR



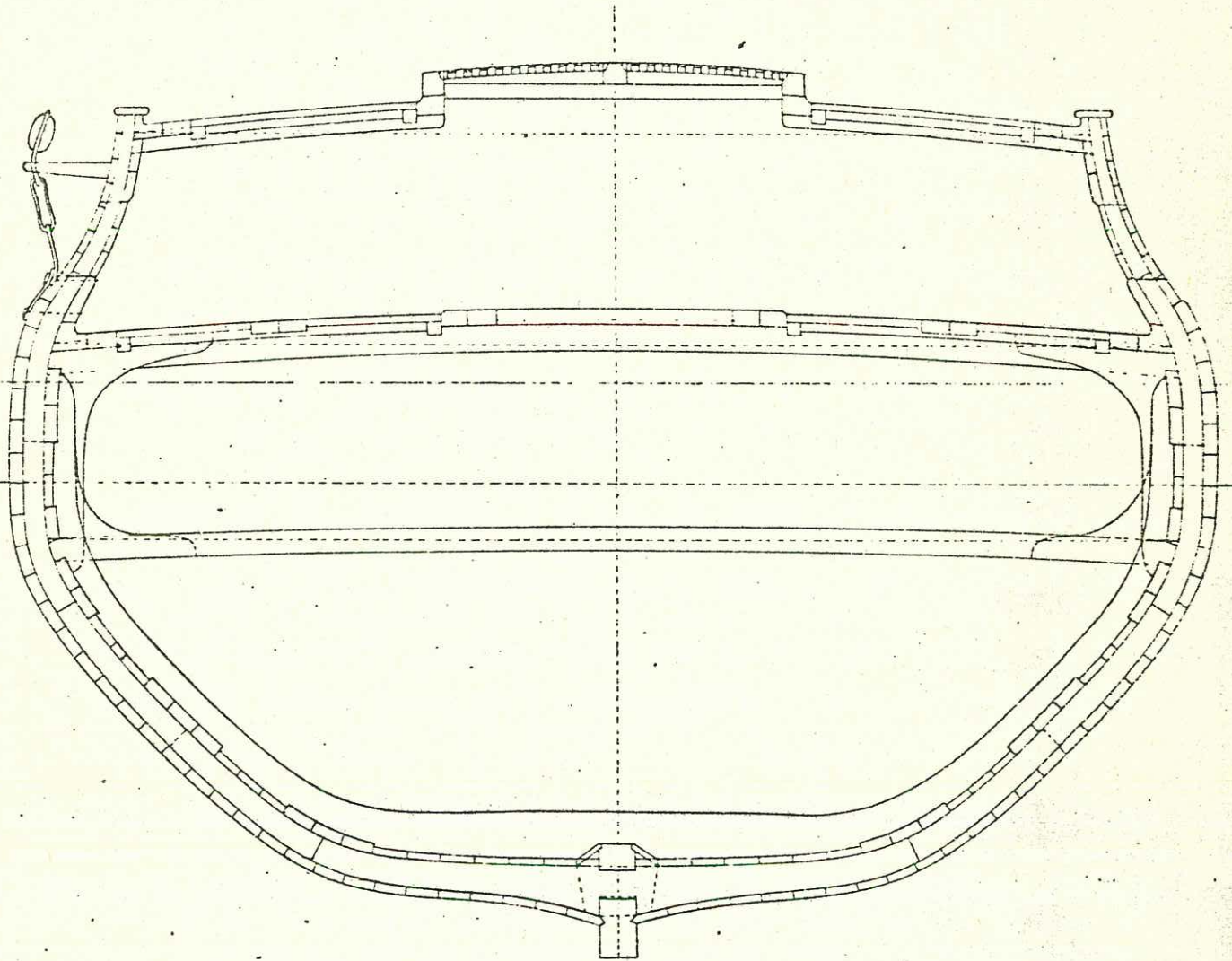
Commodor til Spid, Gallere og Gallen for Fregatten Kronborg paa 36^{te} Canoner.
 S. 2. 1861



71



BILAGL



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Beretning vedrørende registrering den 3.-4. september 1969
af vraget af blokskibet (fregatten) "KRONBORG", sønket efter
slaget på Reden 1801 i østkanten af Hollænderdybet

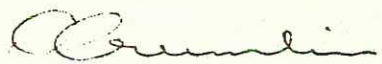
Efter slaget på Reden 1801 "blev alle Priserne, undtagen "Holsten", ødelagt, da de var ganske ude af Stand til at repareres og føres bort. De blev ført ud på dybt Vand, hvor de blev brændt og Skrogene sammen med de sønderskudte Kanoner sænkede." (E. Brian de Crèvecoeur: Olfert Fischer. Kbh. 1944, s. 211). Blandt disse skibe var fregatten "Kronborg", hvis position findes i Dragør-lodsernes gamle mærkebøger, og som i øvrigt er indtegnet i søkortet i Hollænderdybets østside.

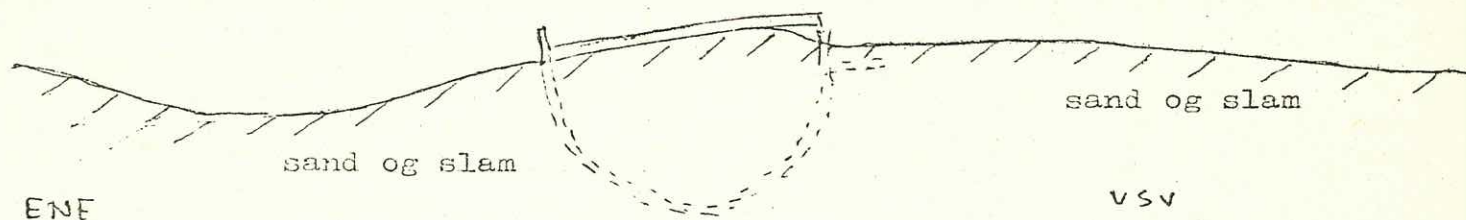
Vraget lokaliseredes ved hjælp af ekkoloddet den 3. september 1969, og registreringen udførtes ved dykninger den 3. og 4. september ved Erik Hansen og Ole Crumlin-Pedersen, men positionbestemtes af Lars Kann Rasmussen.

Vragets længde målt til 45 m, bredden til 12 m. Det ligger dybt nedsandet i bunden, så dæksbjælkerne netop er synlige. Spanterne i styrbords side synes bevaret op til lønningshøjde. Store dele af spejlet agter står fri af bunden. Vraget virker temmelig intakt, så der har næppe været vragsbjærgere i det.

Den 15. september 1969 udlagdes en betonklods mrk. Nationalmuseet 2/69 i styrbords side ved agterspejlet, (i vragets sydøstlige hjørne).

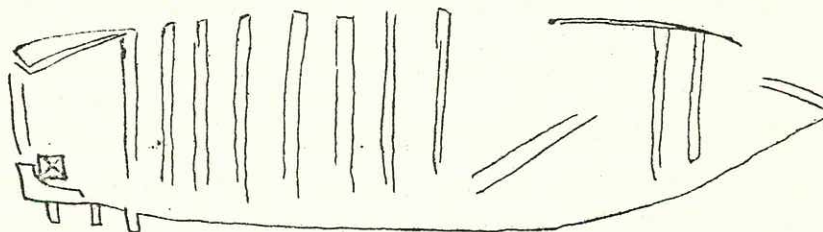
Mosede, den 22. september 1969


Ole Crumlin-Pedersen

Skitse af snit i bund:Snittets orientering: tværskibsSkitse af plan over vraget:

(HUSK N-pil !)

Mærkeklods
NM 2/69
udlagt 15/9 1969



Ved begge si-
der løsdele
udenfor vrage

Dybde:

<u>i m</u>		ifl. dybdemåler	ifl. ekkolod	ifl. søkort
	omg. bund	10,5-11,0 m	10 m	
	max.højde over bund	2,0 m		
	mindstedybde	8,5 m	9 m	

Bund: aflejringer: sand - slam
begroning: tang

strøm: 0-2 knob
sigtbarhed: 5-8 m

Vragets leje: kølretning: NV-SØ
kølhældning 0°

forstævn i retning: NV
slagside: 15° m NØ

nedad ☒
bunden
opad ☐

bemærkninger: skroget lejret dybt i sandet,
øjensynlig meget velbevaret.

Vragets hovedmål: synlig fast længde: 45 m antaget opr. længde: 45 m
synlig bredde: 12 m antaget opr. max.bredde: 12-13 m
(15 m fra stævn)

Master: ÷

Maskine: ÷

Skrogmateriale: træ: eg

klink
kravel.

jern:

nitter
svejs

Dato: 4/9 1969

kl.: 15-16

sign. O. Crumlin-Pedersen

antal sider: 2

underskrift

Spantsystem:enkeltspant dobbeltpant 

Skitse af:

1) spantfordeling

2) spantopbygning

spantbredde:

mellemrum:

Spanter ikke målt. Synlige spanter i styrbord er formentlig lønningsstøtter - (afsluttes alle i samme højde). I bagbords side (højest p.gr.af krængningen) kun få spanter synlige; derimod ender af dæksbjælker.

Bordplanker:

bredde:

tykkelse:

særlige forhold:

ikke målt

fornagling:

?

inderklædning:

iagttaget for og agter

Køl: højde:

bredde:

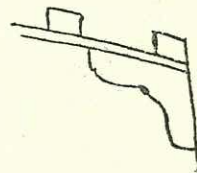
længde:

Skitse af kølen ikke til-
tværsnit: gængelig

Skitse af
køllaske:

Forstævn: Synligt forude:
Judasøre (?) med plan-
Skitse af keender for yder- og
opbygning: inderklædning

Agterstævn:
Skitse af
opbygning:



Skitse af
bagbords
hjørne af
spejlet

Kølsvin: højde:

bredde:

længde:

mastespor ikke tilgængeligt

Dæk:

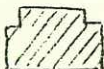
planker: bredde: ?

tykkelse: ?

bjælker: bredde: agter 30 cm
midt 42 cm

højde: agter 25 cm
midt 28 cm

Skitse af Dæksbjælker synlige i hele længden.
placering:

Snit: 

1" fals i svær midtskibs bjælke.

Andre konstruktive træk:

Agter iagttaget egetræs knæ, både vandrette knæ og
hængeknæ for bjælker.

Bagbords side er flækket fra ved stævnen og måske
udfaldet hen ad siden.

Dato: 4/9 1969

sign.. Ole Crumlin-Pedersen...
underskrift