

ØRESUND 132 kV CABLE ROUTE

ROV- og dykkerbesigtigelser af udpegede anomalier

VIR 2778



Andreas G. Binder & Morten Johansen



VIKINGESKIBS
MUSEET

ØRESUND 132 kV CABLE ROUTE
ROV- og dykkerbesigtigelser af udpegede anomalier

VIR 2778

SLKS 2015-7.26.01-0046

Andreas G. Binder & Morten Johansen

Juni 2019

Forsidefoto: Morten Johansen. © Vikingskibsmuseet.

Beretning for ROV- og dykkerbesigtigelser af udpegede anomalier ved udskiftning af Øresund 132 kV Cable Route

Indholdsfortegnelse

Abstract	1
English summary.....	1
Administrative data	2
Topografi, terræn og undergrund	3
Målesystem	3
Metode	3
Undersøgelsens resultater	3
Litteratur.....	3

Abstract

I efteråret 2016 foretog Vikingskibsmuseet besigtigelser af i alt fem anomalier lidt nord for Helsingør. Besigtigelserne strakte sig over to dage og skete på foranledning af Energinet.dk's udskiftning af et 132 kV kabelfelt, der forbinder Sjælland og Skåne. Anomalierne var tidligere blevet udpeget på baggrund af en marinarkæologisk analyse af geofysiske data. Undersøgelserne blev foretaget ved brug af ROV (*Remotely Operated Vehicle*) samt dykkerbesigtigelse. Ingen af de fem udpegede anomalier kunne erkendes ved undersøgelserne og må derfor anses for flygtige objekter, som er drevet bort fra området i perioden mellem lokalisering og besigtigelse. Derudover blev der foretaget besigtigelse ved Lappegrundsfortet, et søfort fra 1600-tallet, som berøres af optagningen af det forældede kabel.

English summary

In the fall of 2016, The Viking Ship Museum undertook marine archaeological inspections of a total of five anomalies, approximately two kilometres north of Elsinore (Helsingør), Zealand (Sjælland). The inspections were undertaken as a consequence of Energinet.dk's renewal of a 132 kV undersea cable line between Zealand and Scania (Skåne). The campaign lasted for two days and was undertaken by ROV (*Remotely Operated Vehicle*) supplemented by diving inspection. None of the five anomalies were found during the investigations and are consequently regarded as transient objects no longer present in the area. Furthermore an inspection of the fortress, *Lappegrundsfortet*, dated to the 17th century and affected by the removal of the old cable, was carried out.

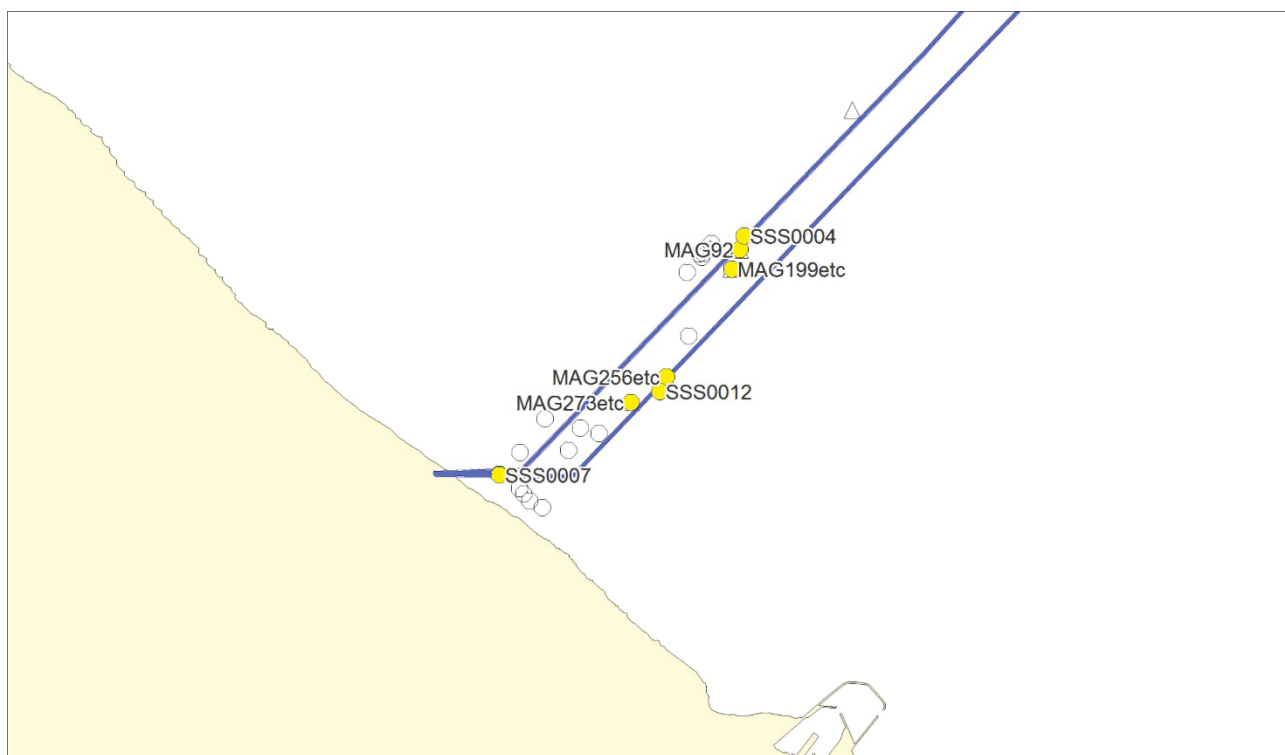
Undersøgelsens forhistorie

Energinet.dk stod foran en udskiftning af et kabelfelt, der forbinder Sjælland og Skåne lidt nord for Helsingør. Vikingskibsmuseet har tidligere for bygherre udarbejdet en marinarkæologisk analyse af geofysiske data med henblik på identifikation af mulige fortidsminder på havbunden (Gutehall & Thomsen, 2015, Thomsen, 2015). Herved blev en række anomalier - potentielle kulturhistoriske objekter - behæftet med friholdelseszoner. Nærværende forundersøgelser sigter på opkvalificering ved visuel besigtigelse med henblik på bortfald eller indsnævring af de aftalte friholdelseszoner ved de anomalier, som ikke kunne undviges ved *rerouting* af kablerne. Ud fra resultaterne af de geofysiske undersøgelser i 2015, var det Vikingskibsmuseet vurdering, at der ikke var potentiale for bevarede stenalderboplads i det pågældende område (Thomsen, 2015:9), hvorfor dette aspekt ikke berøres i nærværende undersøgelse.

I det gamle kabeltracé skulle et kabel beliggende op ad eller endog henover det kendte fortidsminde, Lappegrundsfortet optages på en kulturhistorisk forsvarlig måde; uden at beskadige fortidsmindet. Den arkæologiske håndtering heraf blev udskudt til arbejdets start i foråret 2019, hvor kablets faktiske placering i havbunden forelå (kortlagt med geofysiske metoder) og den udpegede entreprenør sammen med Vikingskibsmuseet kunne planlægge arbejdet.

Administrative data

Besigtigelserne blev foretaget fra DSV *Cable One* den 15-09-2016 og 19-09-2016 med Morten Johansen som daglig leder og deltagelse af Morten Ravn. Der var alene tale om visuelle besigtigelser; primært med ROV, sekundært med dykker; af i alt fem udpegede side scan sonar- og multibeam-sonaranomalier (MAG92, MAG273etc, MAG199etc, SSS0004 & SSS0012). Desuden foretoges ROV-besigtigelse af det allerede kendte fortidsminde, Lappegrundsfortet (401313-16) den 19-09-2016.



Figur 1: Forundersøgelserne fandt sted lidt nord for Helsingør. Gul=Besigtigede anomalier.

Topografi, terræn og undergrund

Kabelkorridoren løber mellem Højstrup på Sjælland og Sofiero i Skåne. Landfæstet ved Sjælland er karakteriseret ved en jævnt skrånende havbund bestående af sand, grus og pletvist fritlagt kridt. På land ses ca. 160 m marint forland, indenfor hvilket en stejl kystskrænt rejser sig. Der er udført kystsikring i form af høfder. Ca. 1000 m fra Sjællands kyst krydser den eksisterende kabelkorridor Lappegrunden, hvorpå Christian 4. i 1640 anlagde et ”blokhus”; et søfort til beskyttelse af Kronborg (Thomsen, 2015:2).

Målesystem

Alle observationer på havbunden er opnået i en kombination af RTK-GPS og akustisk positionering og er opgivet i UTM zone 33N WGS84/DVR90.

Metode

Efter klarmelding fra vagtskibet sendtes ROVen til positionen for anomalien. Hvis objektet blev lokaliseret, blev det beskrevet og afgrænset (se Bilag 2).

I de tilfælde, hvor det ikke var muligt at opnå tilstrækkelig sikkerhed for et objekts alder blev der indsat en dykker for nærmere besigtigelse (SSS0004).

Undersøgelsens resultater

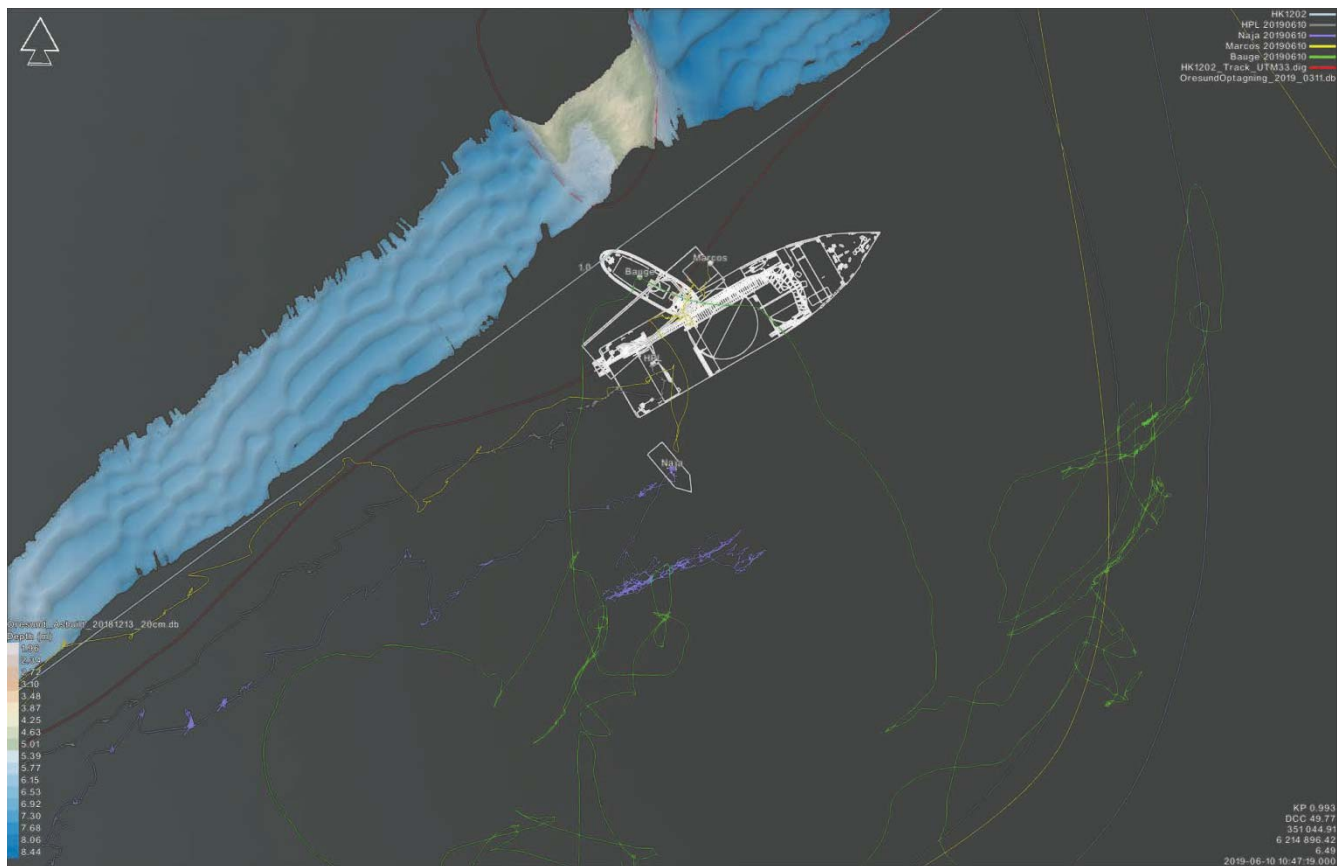
Ingen af de fem udpegede objekter kunne findes, hvorfor de må anses for flygtige objekter, som er drevet bort fra området i perioden mellem lokalisering og besigtigelse. Det var ikke muligt at gennemføre grundigere kortlægning af Lappegrundsfortets tilstand (se Bilag 2; også anomalierne SSS0007 og MAG256etc er besigtiget og heller ikke disse er af kulturhistorisk interesse). Ingen genstande er bjærget og hjemtaget i forbindelse med forundersøgelserne.

Det er således Vikingeskibsmuseets vurdering, at der ikke forekommer betydende kulturhistoriske interesser i det berørte område, og området er frigivet til anlægsarbejdet. For så vidt angår Lappegrundsfortet, er det efter udført *cable tracking* godtgjort, at der ikke er direkte kontakt mellem det forældede kabel og fortidsmindet, hvorfor en behørig respektafstand er eneste nødvendige forholdsregel under arbejdet. Der er derfor mellem bygherre, entreprenør, Vikingeskibsmuseet og Slots- og Kulturstyrelsen (T. Malm, SLKS mail af 30-04-2019) aftalt procedure og dokumentationskrav for dette arbejde (Bilag 3), som således kunne iværksættes uden yderligere arkæologiske tiltag. 17-06-2019 fremsendte kabelentreprenøren, JD Contractor A/S, dokumentation for, at arbejdet er udført uden påvirkning af fortidsmindet (Figur 2), og undersøgelsen er dermed helt afsluttet for så vidt angår kulturhistoriske interesser på havbunden.

Litteratur

Gutehall, A. & Thomsen, M. H. 2015: *Øresund 132kV cable route. Marinarkeologisk analys av geofysiska data inför planerad kabelkorridor - den svenska delen*. Roskilde.

Thomsen, M. H. 2015: *Øresund 132kV cable route. Marinarkeologisk analyse af geofysiske data for planlagt kabeltracé - den danske del*. Roskilde.



Figur 2: De deltagende fartøjer afbildet på tidspunktet for deres nærmeste passage af Lappegrundsfortet samt fartøjernes trackplot. Grafik: JD Contractor A/S.

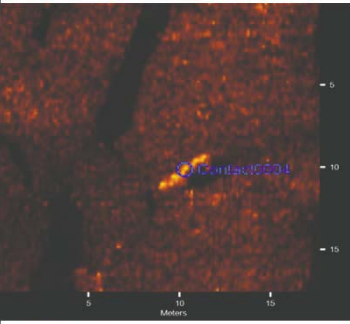
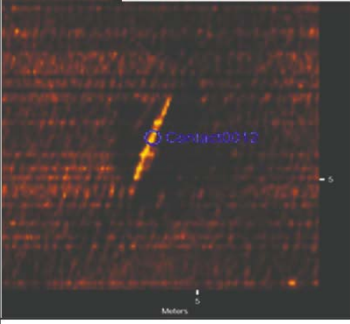
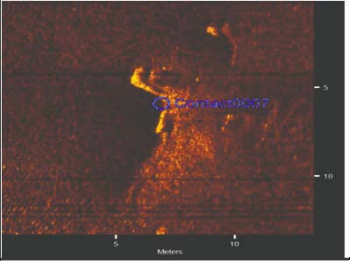
Fotoliste

Bilag 1

VIR j.nr. 2778 132 kV Øresund

Billednummer	Billedtekst	Dato	Fotograf
2778_CD_0001	Foto i ROV-container. Anomalibesigtigelse i Øresund, nord for Helsingør. Faretøj: Cable One. Morten Ravn i Kontrolrum.		Morten Johansen
2778_CD_0002	Foto i ROV-container. Anomalibesigtigelse i Øresund, nord for Helsingør. Faretøj: Cable One. Morten Ravn i Kontrolrum.		Morten Johansen
2778_CD_0003	Foto i ROV-container. Anomalibesigtigelse i Øresund, nord for Helsingør. Faretøj: Cable One. Tracking ROV		Morten Johansen
2778_CD_0004	Foto i ROV-container. Anomalibesigtigelse i Øresund, nord for Helsingør. Faretøj: Cable One. Tracking ROV		Morten Johansen

Bilag 2. VIR2778 132kV targets

ID	UTM33E	UTM33N	Elev	Proj		Start (UTC)	Stop (UTC)	Date	Depth	Description (SSS)	Target (ROV)	Teknik	Status
MAG92	351153,00	6215770,99	-13,18	132kV		08:36	09:04	15-09-16	11,0		ROV: object not found. Good visibility		Not found
MAG273et	350569,99	6215065,00	-9,39	132kV		15:07	15:23	19-09-16	8,0		God sigt. Objektet blev ikke fundet. Afsøgt område: radius på 12,5 m. fra punktet.		Not found
MAG199et	351105,00	6215676,99	-11,57	132kV		09:15	09:47	15-09-16	11,0		ROV: object not found. Good visibility		Not found
SSS0004	351177,99	6215834,00	-14,31	132kV		1. dyk: 07:04; 2. dyk: 07:45	1. dyk: 07:38 2. dyk: 08:21	15-09-16	13,5	Description: Short fat linear object, Target Length: 3.65 Meters, Target Width: 0.76 Meters, Target Height: 0.51 Meters	Objektet søges lokaliseret indenfor et felt på 20x20 meter (objektet centreret) med en 'flyveafstand' på 2 m. ROV: object not found. Good visibility	Problemer med ROV-ens positionering. Tages op for pingerskift.	Not found
SSS0012	350714,00	6215106,00	-7,39	132kV				19-09-16	6,0	Description: Short linear object. Target Width: 0.43 Meters, Target Height: 0.21 Meters, Target Length: 2.59 Meters	God sigt. ROV: Objekt ikke fundet. Afsøgt område: radius på 12 m. fra punktet.		Not found
Lappegrun	351029,52	6214975,50		132kV		15:46	16:05	19-09-16	4,0		God sigt. ROV-optagelser af situationen omkring punktet. Det er ikke muligt at gennemføre kortlægning med ROV.		
SSS0007	349906,00	6214757,00	-2,48	132kV									
MAG256et	350751,99	6215175,99	-4,85	132kV									



ØRESUND 132 kV

Method Statement, Cable removal and recovery operations

Client:	Energinet	Client ref:	Claus Snoghøj Rasmussen
Project:	Øresund 132 kV	Contract no:	
Doc. no:	03.13	Doc. Name:	Method Statement, Cable removal and recovery operations

Issue:	Date:	Status:	Prepared:	Checked:	Approved:	Released:
C1	29.01.2019	Udstedt til kunden for godkendelse	KNT	RNA	RNA	KNT
C2	29.04.2019	Inkl komm. fra museet og andre opdateringer	KNT	RNA	RNA	KNT
C3	15.05.2019	Inkl opdatering af PCB-målinger på kabler	KNT	RNA	RNA	KNT
C4	16.05.2019	Inkl PCB måling HK1208	KNT	RNA	RNA	KNT
C5	24.05.2019	Inkl muffe positioner	KNT	RNA	RNA	KNT

Remarks:



This document contains confidential information. All rights, including but not limited to copyright, information and design rights are owned by JD-Contractor A/S. No use or disclosure is to be made without prior written permission from JD-Contractor A/S. All rights reserved.



ØRESUND 132 kV

Method Statement, Cable removal and recovery operations

Index

1	PROCEDURE FOR OPTAGNING AF KABLER.....	2
1.1	SPECIFIKKE FORHOLDSREGLER	2
1.2	OPTAGNING AF KABEL HK 1202 MED KABELPRAMMEN HENRY P LADING	3

1 PROCEDURE FOR OPTAGNING AF KABLER

1.1 Specifikke forholdsregler

Tæt ved kabel HK 1202 er der ved den danske kyst (ca KP 1.030) er der et beskyttet fortidsminde – Lappegrundsfortet.

Kabel HK 1202 ligger i en afstand af ca 27,5 m fra den sydøstlige kant af fortidsmindet. Vanddybden over den sydøstlige del af Lappegrundsfortet er 3-4 m og vanddybden på kabelruten ud for fortidsmindet er større end 5 m.

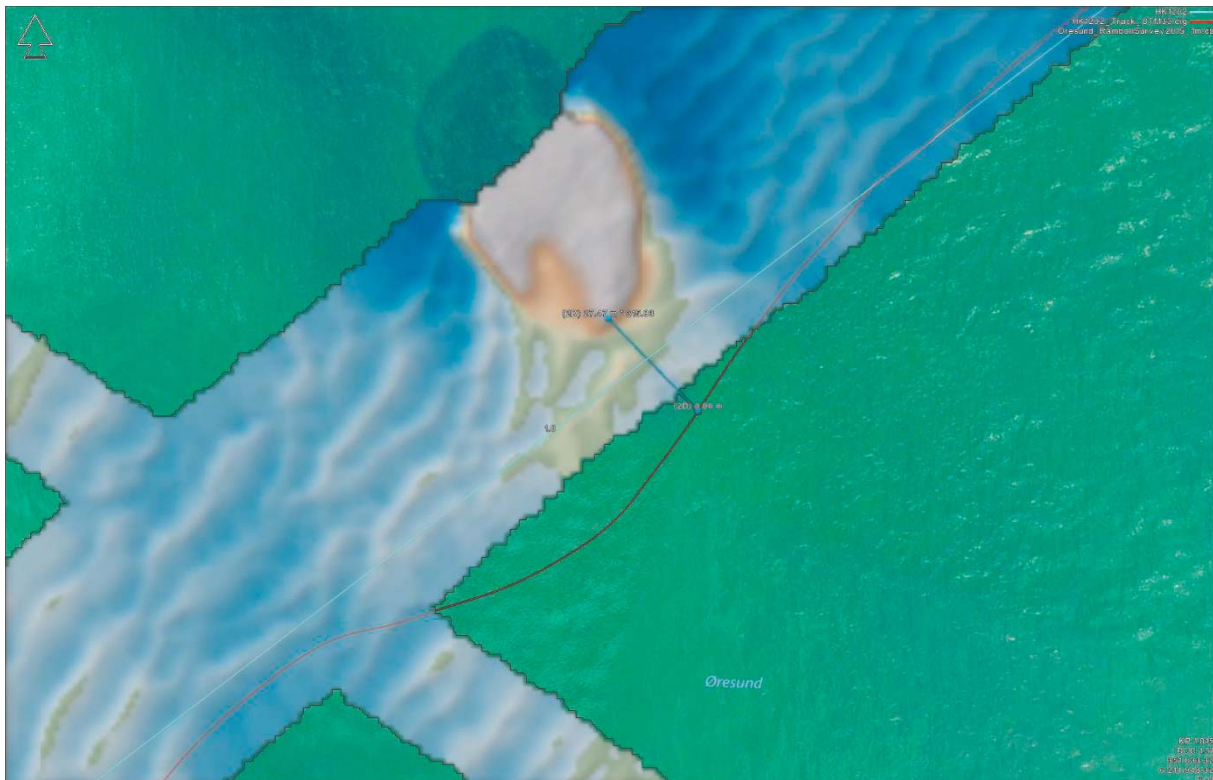
Efter en dialog mellem Vikingskibsmuseet og JD-Contractor er det aftalt at der som minimum skal holdes en **sikkerhedsafstand på 10 m og om muligt 20 m for bundberørende redskaber.**

Tillige, ved optagning af kablet under passage af Lappegrundsfortet skal kablet trækkes enten direkte **lodret op i kabelruten eller trækkes op mod sydøst** (i retning væk fra fortet) for således at sikre at der ikke sker skade på fortidsmindet.

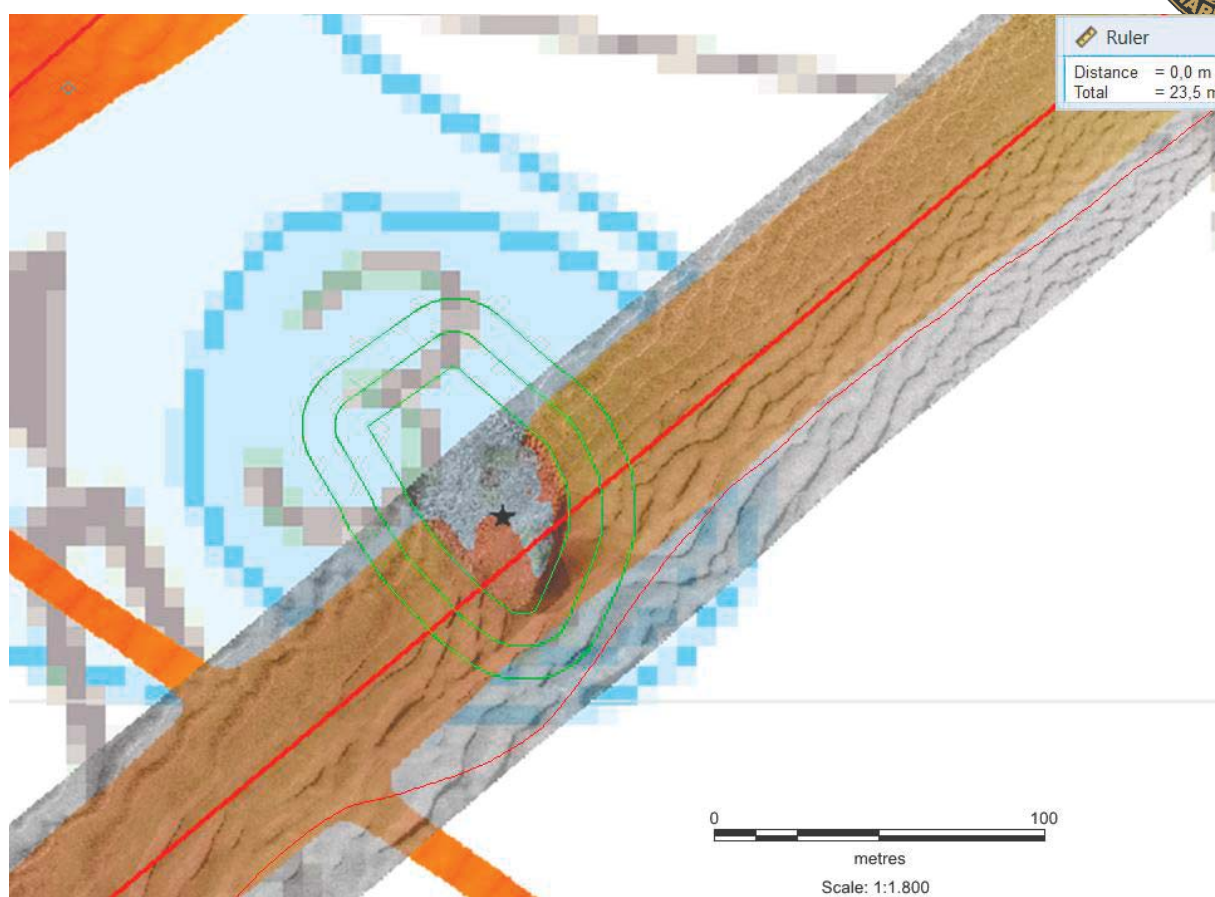
Der må IKKE placeres ankerwirer henover fortidsmindet.

Til dokumentation for at ovenstående sikkerhedsforanstaltninger for at undgå beskadigelse af fortidsmindet overholdes, skal der efter kabeloptagningen afleveres en GIS-fil med et track plot som viser fartøjets bevægelse – dvs. kabeloptagnings sliskens bevægelse i forhold til kabelruten og fortidsmindet, således at det kan dokumenteres at optage slisken har været sydøst kabelruten under optagning af kabel HK 1020 ved passage af Lappegrundsfortet

Dersom multibeam survey angiver at kabe HK 1202 skal frit-spules i området omkring fortidsmindet Lappegrundsfortet, da skal Vikingskibsmuseet kontaktes for en evaluering situationen og proceduren.



MULTIBEAM KORT OVER FORTIDSMINDET LAPPEGRUNDSFORTET OG HK 1202 KABLET CA 27,5 M SYDØST FOR FORTET



LAPPEGRUNDSFORTET MED BUFFERZONE 10 M OG 20 M

1.2 Optagning af kabel HK 1202 med kabelprammen Henry P Lading

Ved ankomst til arbejdsstedet og start position ved den svenske landing vil Marine Installation Manageren på kabelprammen Henry P Lading vurdere vejr-situationen samt den foreliggende vejrudsigt for at vurdere om arbejdet kan påbegyndes og udføres sikkert indenfor de angivne vejrkræfter for operationen.

I tilfælde af at multibeam surveyet sammenlignet med cable tracking survey har vist at kablerne ved de danske landinger er dybt nedgravet, da vil Marcos med ejector suger fri-suge kablerne mens Henry P Lading optager kablerne fra Sverige mod Danmark.

BEMÆRK -der må ikke fritsuges i umiddelbar nærhed af fortidsmindet Lappegrundsfortet ved KP 1.030 (kabel HK 1202) uden forudgående aftale med Viking skibsmuseet.

Toolbox talk holdes om bord, hvorunder marine Installation Manageren vil gennemgå proceduren for kabeloptagningen som beskrevet nedenfor. Ligeledes gennemgås og diskuteres risk assessment for operationen samt forebyggelse og bekæmpelse af oliespild og de ombordværende oliebekæmpelses midler og udstyr. **Ved toolbox talk gennemgås ligeledes forholdsreglerne for optagning af kabel ved passage af fortidsmindet Lappegrundsfortet som beskrevet i kapitel 11.5.**

Det tilsikres at assisterende slæbere har læst denne metodebeskrivelse herunder forholdsreglerne ved passage af fortidsmindet – herunder den begrænsede vanddybde over fortidsmindet.

Kabeloptagningen fortsættes mod den danske landing.

This document contains confidential information. All rights, including but not limited to copyright, information and design rights are owned by JD-Contractor A/S. No use or disclosure is to be made without prior written permission from JD-Contractor A/S. All rights reserved.



Ved KP 1.500 sænkes optagningshastigheden og forholdsreglerne for optagning af kablet ved fortidsmindet Lappegrundsfortet (ca. KP 1.030) iagttages og det tilsikres at de angivne sikkerhedsafstande kan overholdes i forhold til vejr og vind på arbejdsstedet.

Det tilsikres atter at assisterende slæbere er opmærksomme på forholdsreglerne ved passage af fortidsmindet samt den begrænsede vanddybde over fortidsmindet.

Optagning af kabelbugten ved de danske landinger udføres som en fortsættelse af selve kabeloptagningen men med samme princip som beskrevet for optagning af bugten ved den svenske landing.