

SJÄLLANDSKABLARNA  
Forundersøgelse af Øresund 400 kV Cable Route,  
Ellekilde Hage

VIR 2722



Andreas G. Binder & Morten Johansen



VORDBORGS  
MUSEET

***SJÄLLANDSKABLARNA***

***Forundersøgelse af Øresund 400 kV Cable Route,  
Ellekilde Hage***

***VIR 2722***

***SLKS 15/00413 (2012-7.26.01-0113)***

***Andreas G. Binder & Morten Johansen***

Juni 2019

Forsidefoto: Morten Johansen. © Vikingskibsmuseet.

## Beretning for forundersøgelse af Själlandskablarna, Øresund 400 kV Cable Route, Ellekilde Hage

### *Indholdsfortegnelse*

Abstract .....	1
English summary.....	1
Undersøgelsens forhistorie.....	2
Undersøgelsens data.....	2
Topografi, terræn og undergrund.....	2
Målesystem .....	2
Metode .....	3
Undersøgelsens resultater .....	4
Litteratur .....	5

### **Abstract**

Vikingskibsmuseet udførte i efteråret 2016 samt sensommeren og efteråret 2017 to feltkampagner på baggrund af en forudgående arkæologisk analyse. Undersøgelserne blev foretaget forud for den projekterede udskiftning af et kabelfelt, der forbinder Sjælland og Skåne ved Ellekilde Hage. Ved undersøgelserne blev der med ROV og dykker besigtiget i alt 14 sonaranomalier. Ingen af anomalierne var omfattet af museumsloven og kunne derfor afskrives efter undersøgelserne. Derudover blev der foretaget dykkerrekognosceringer på et 200 meter langt stykke af det ene kabeltracé. Der blev i den forbindelse ikke gjort betydelige fund af oldsager, ligesom havbundssedimenternes beskaffenhed indikerede en minimal risiko for bevarede bosættelser eller aktivitetsområder fra Stenalderen.

### **English summary**

In the fall of 2016 as well as late summer and fall of 2017 the Viking Ship Museum has conducted two campaigns based on a preceding archaeological analysis. The surveys were conducted ahead of the planned renewal of a cable array connecting Zealand (Sjælland) and Scania (Skåne) at Ellekilde Hage on the Zealand coast. During the surveys, a total of 14 sonar anomalies were investigated using ROV or diver. None of these were protected by the Danish Museum Act and could be written off. Furthermore, a 200 m long segment of one of the cable lines was surveyed without finding historical artefacts. The nature of the seabed indicated little risk of Stone Age settlements or activities in the area.

## **Undersøgelsens forhistorie**

Energinet.dk stod foran udskiftning af et kabelfelt, der forbinder Sjælland og Skåne ved Ellekilde Hage. Vikingeskibsmuseet har tidligere for bygherre udarbejdet en marinarkæologisk analyse af geofysiske data med henblik på identifikation af mulige fortidsminder på havbunden (Thomsen, 2014; Gutehall & Thomsen, 2014). Herved blev en række anomalier - potentielle kulturhistoriske objekter - behæftet med friholdelseszoner. Nærværende forundersøgelse sigter på bortfald eller indsnævring af de aftalte friholdelseszoner ved de anomalier, som ikke kunne undviges ved *rerouting* af kablerne. Derudover blev det, foranlediget af analysen i 2014, vurderet at den mest lavvandede del af arealet måtte anses som risikoområde med mulighed for bevarende bosættelser eller aktivitetsområder fra Stenalderen (Thomsen, 2014, p. 5). Også dette aspekt søges belyst i nærværende undersøgelse.

## **Undersøgelsens data**

Projektet bestod logistisk set af to dele:

Delprojekt 1: Besigtigelse med ROV af i alt 14 sonar-/magnetanomalier på dybere vand.

Delprojekt 2: Dykkerrekognoscering af et 200 meter langt stykke af det ene kabeltracé, med henblik på at be- eller afkræfte forekomsten af fortidsminder fortrinsvis fra Ældre Stenalder; herunder også visuel besigtigelse af anomalier på lavere vanddybder.

Udførelsen af projektet var forbundet med store sikkerhedsmæssige udfordringer idet undersøgelserne dels skulle udføres i umiddelbar nærhed af strømførende søkabler og derudover foregik i et af verdens mest befærdede trafiksepareringssystemer. Af denne grund blev det besluttet at løse projektet i samme kampagne som det nærliggende 132 kV kabeludskiftningsprojekt (VIR 2778). Dog, efter bygherres ønske, på separate budgetter.

Den første delundersøgelse (ROV-besigtigelse af anomalier) blev udført fra DSV *Cable One* den 15-09-2016 og 19-09-2016 med Morten Johansen som daglig leder og endvidere deltagelse af Morten Ravn.

Den anden delundersøgelse (Dykkerrekognoscering) blev udført den 16. august og den 10. november 2017 fra museets dykkerbåd *Dyndspringeren* med Andreas K. Bloch som daglig leder og deltagelse af Thomas N. Andersen og Tine V. Karlsen.

## **Topografi, terræn og undergrund**

Kabelkorridoren løber mellem Ellekilde Hage i Hornbæk Plantage på Sjælland og Domstensrevet mellem Viken og Domsten i Skåne. Landfæstet ved Sjælland er karakteriseret ved en jævnt skrånende havbund bestående af sand, grus og – længst mod nord i korridoren – blotlagt moræne. På land ses ca. 80 m marint forland, hvorefter en stejl kystskrænt rejser sig. Der er udført kystsikring i form af hofder.

## **Målesystem**

De i rapporten opgivne positioner er angivet i UTM zone 33N, EUREF89/DVR90.

I delprojekt 1 er alle observationer på havbunden opnået i en kombination af RTK-GPS og akustisk positionering. I delprojekt 2 er dykkerens observationer er stedfæstet ved længdemål langs en stram søgeline udlagt i kabeltracéet mellem endepunkter udsat med Lowrance HDS-10 EGNOS-GPS.

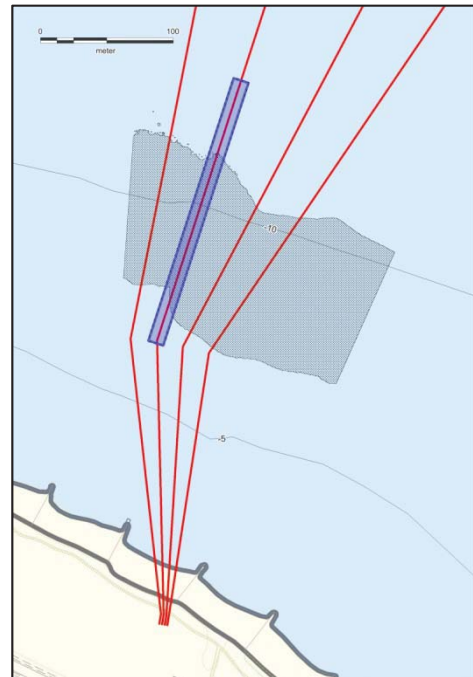
## Metode

### Delprojekt 1: ROV-besigtigelse af sonaranomalier

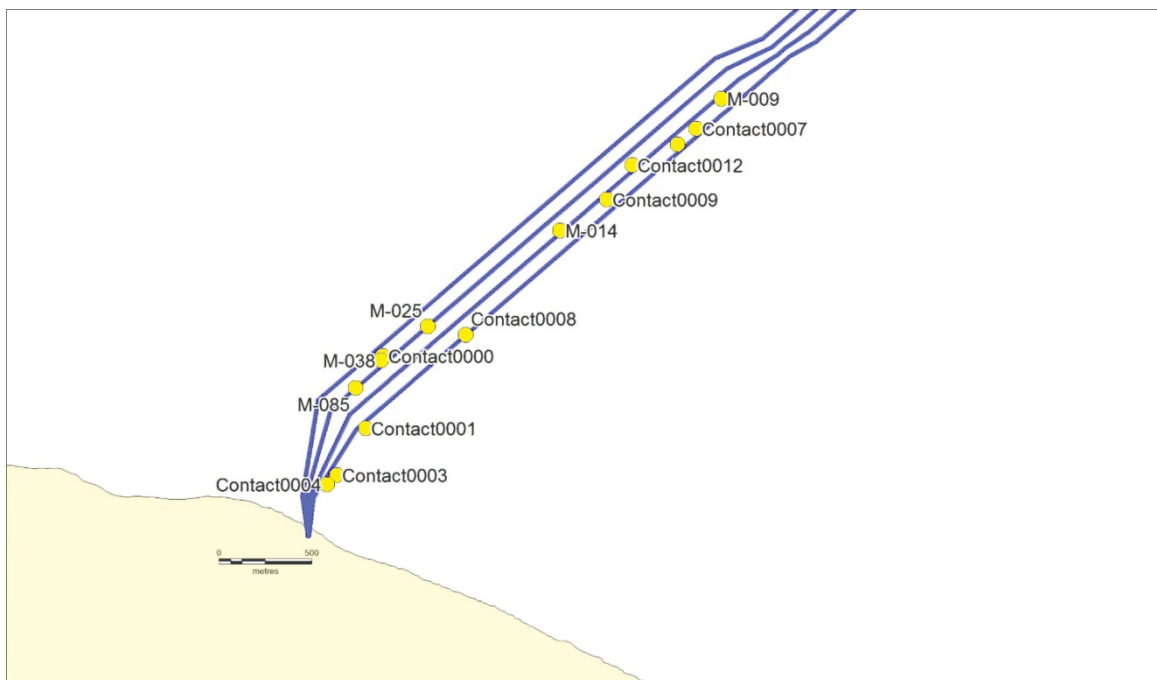
Delprojekt 1 blev udført fra ROV-/dykkerskibet *Cable One*, bistået af vagtskibet *Naja*; begge chartret fra JD Contractor A/S. De udvalgte anomalier blev undersøgt med ROV og undervejs dokumenteret med beskrivelser af de observerede anomalier (Bilag 2), suppleret med video og fotodokumentation (Bilag 1).

### Delprojekt 2: Dykkerrekognoscering af kabeltracé

Ved Delprojekt 2 foregik undersøgelserne ved visuel rekognoscering på havbunden i den af Energinet.dk oplyste 20 m brede arbejdskorridor ved den pågældende kabelrute. Den visuelle rekognoscering blev suppleret med boring og sondering med stålspyd, med henblik på kortlægning af Ældre Stenalders terrænoverflade. Derudover blev der løbende anvendt ejektorsug til udgravning af prøvehuller. Efter gennemførelse af én af de fire kabelruter, blev det vurderet, at den var repræsentativ for hele områdets bevaringsgrad, og de øvrige tre derfor ikke undersøgt (Figur 1).



Figur 1: Detailkort ved Ellekilde Hage med kabeltracéer i rødt, risikoområde i gråt og undersøgt område for Delprojekt 2 i blåt.



Figur 2: Besigtigede anomalier.

## Undersøgelsens resultater

### Delprojekt 1:

Den 15-09-2016 og 19-09-2016 udførte Vikingskibsmuseet visuelle ROV-besigtigelser (Figur 2) samt dykkerbesigtigelse af i alt 14 udpegede side scan sonar-og multibeam sonar anomalier: Contact0000, Contact0001, Contact0003, Contact0004, Contact0007, Contact0008, Contact0009, Contact0011, Contact0012, M009, M014, M025, M038 & M085 (Bilag 2).



**Figur 3 a & b: Den fjernstyrede undervandsrobot (ROV'en) står klar på Cable Ones agterdæk. ROV'en er på vej op af vandet efter et dyk. Fotos: Morten Ravn og Morten Johansen, Vikingskibsmuseet**

I fire tilfælde blev de eftersøgte objekter ikke fundet, og af de resterende 10 undersøgte anomalier kunne alle med overvejende sandsynlighed bestemmes som moderne menneskeskabte objekter, der ikke var beskyttet af Museumsloven. Således vurderes det, at hverken det hele træ med rødder og krone (Contact0008), stolpekæden (Contact0009) eller ankeret (Contact0011, Figur 3) er ældre end 100 år (Bilag 2). Ingen genstande er bjærget og hjemtaget i forbindelse med forundersøgelserne.



**Figur 3 a & b: Contact0011. Anker med store flige og ottetalsformet ankertovsfæstning.**

### Delprojekt 2:

Der blev langs 200 meter af ét af de fire planlagte tracéer gennemført oversvømmning og punktvis bundundersøgelser med intervaller på maksimalt 25 meter. Der er i den forbindelse ikke gjort betydelige fund af oldsager, ligesom havbundssedimenternes beskaffenhed indikerer en minimal risiko for bevarede bosættelser eller aktivitetsområder fra Stenalderen.

Det er således Vikingskibsmuseets vurdering, at der ikke forekommer betydende kulturhistoriske interesser i det berørte område, og området er frigivet til anlægsarbejdet.

## **Litteratur**

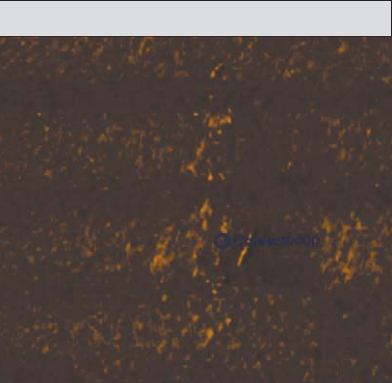
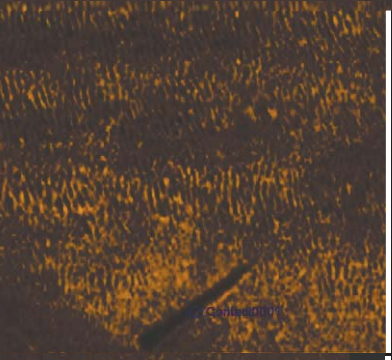
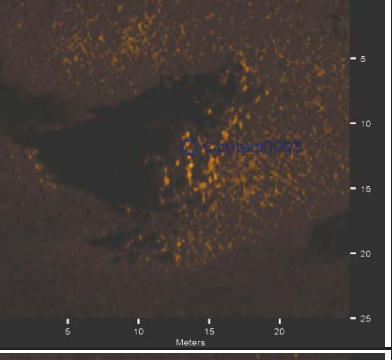
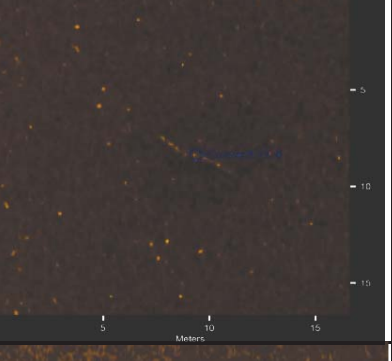

Gutehall, A. & Thomsen, M. H., 2014. *Själlandskablarna. marinarkæologisk analyse af geofysisk data for planlagt kabeltracé - den danske del*, Roskilde.

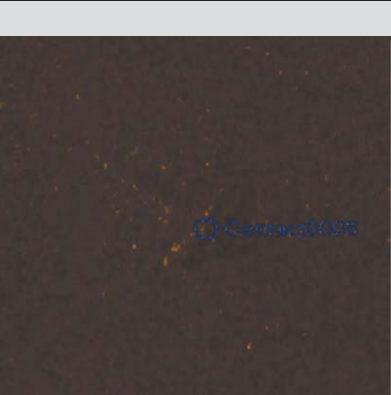
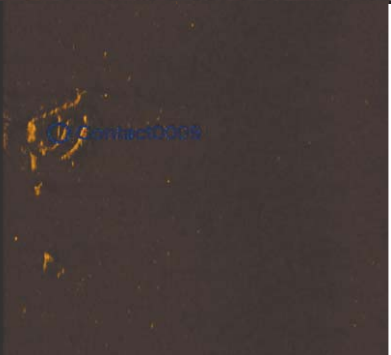
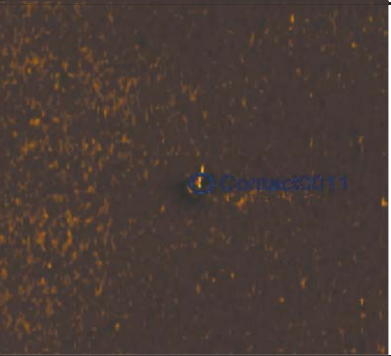
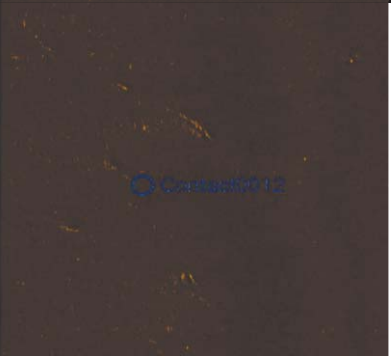
Thomsen, M. H. & Gutehall, A., 2014. *Själlandskablarna. Marinarkeologisk analys av geofysiska data inför planerat kabelutbyte mellan Danmark och Sverige - den svenska delen*, Roskilde.

**VIR j.nr. 2722 Själlandskablarna, Ellekilde Hage**

<b>Billednummer</b>	<b>Billedtekst</b>	<b>Dato</b>	<b>Fotograf</b>
2722_CD_0001	Cable One, dæk, Morten Johansen	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0002	Cable One, dæk, Morten Johansen	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0003	Cable One, Klargøring af ROV	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0004	Cable One, Klargøring af ROV	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0005	Cable One, Klargøring af ROV	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0006	Cable One, Åg på dækket	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0007	Cable One, Åg på dækket	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0008	Cable One, kontrolorum, Morten Johansen og besætning	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0009	Cable One, kontrolorum, Morten Johansen og besætning	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0010	Cable One, kontrolorum, Morten Johansen og besætning	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0011	Cable One, Tender, ROV	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0012	Cable One, Tender, ROV	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0013	ROV ved overflade	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0014	ROV ved overflade	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0015	ROV ved overflade	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0016	Cable One, optagning af ROV	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0017	Cable One, optagning af ROV	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0018	Cable One, optagning af ROV	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0019	Kronborg set fra Cable One	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0020	Kronborg set fra Cable One	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0021	Kronborg set fra Cable One	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0022	Kronborg set fra Cable One	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0023	Kronborg set fra Cable One	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0024	Kronborg set fra Cable One	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0025	Kronborg set fra Cable One	19-09-2016	Morten Johansen
2722_CD_0026	ROV-foto af anker (Contact0011)		JD Contractor
2722_CD_0027	ROV-foto af anker (Contact0011)		JD Contractor
2722_CD_0028	ROV-foto af anker (Contact0011)		JD Contractor
2722_CD_0029	ROV-foto af anker (Contact0011)		JD Contractor
2722_CD_0030	ROV-foto af anker (Contact0011)		JD Contractor
2722_CD_0031	ROV-foto af anker (Contact0011)		JD Contractor
2722_CD_0032	ROV-foto af anker (Contact0011)		JD Contractor
2722_CD_0033	ROV-foto af anker (Contact0011)		JD Contractor
2722_CD_0034	ROV-foto af anker (Contact0011)		JD Contractor
2722_CD_0035	ROV-foto af anker (Contact0011)		JD Contractor
2722_CD_0036	ROV-foto af anker (Contact0011)		JD Contractor



ID	UTM33E	UTM33N	Elev	Proj		Start (UTC)	Stop (UTC)	Date	Depth	Description (SSS)	Target (ROV)	Status
Contact000	345143,00	6219794,99	< -10	400kV		10:43	11:26	19-09-16	16,0	Description: Poss. wreck. Linear features. Target Width: 4.16 Meters, Target Height: 0.12 Meters, Target Length: 12.01 Meters	God sigt. Spredte tangformationer. 15 meter NE spredte metalobjekter (kablestump, cirkulær metalskive/låg/dæksel? Ca. 30 cm Ø, forbundet til stålwire) Firsk metal under korrosionslag. Objekt ikke sikkert observeret. Fortsætter direkte til M-038	modern MMO
Contact000	345023,99	6219411,99	< -6	400kV		12:23	12:33	19-09-16		Description: Tapered or semi-buried, Target Width: 0.52 Meters, Target Height: 0.24 Meters, Target Length: 6.91 Meters	12:26 ROV: Tovværk ell. lign. sandgået i den ene ende	modern MMO
Contact000	344851,00	6219172,99	< -6	400kV		12:51	13:04	19-09-16	10,0	Description: Poss. wreck. Vis. on MBES. Target Width: 6.44 Meters, Target Height: 2.24 Meters, Target Length: 17.36 Meters	Objekt fundet 12:53 Isoleret sten- eller betonrev, kraftigt bevokset.	modern MMO
Contact000	344795,00	6219124,99	< -6	400kV		13:15	13:20	19-09-16	5,0	Description: Near poss. Wreck. Target Width: 0.28 Meters, Target Height: 0.00 Meters, Target Length: 4.05 Meters	Objekt fundet 13:16: Tovværk kraftigt begroet.	modern MMO
Contact000	346916,99	6220900,00	< -10	400kV		1. dyk: 11:38; 2. dyk: 05:52	1. dyk: 11:49; 2. dyk: 06:07	1. dyk: 15-09-16; 2. dyk: 19-9-16	26,0	Description: Poss. wreck (=S-0305). Vis. on MBES. Target Width: 3.01 Meters, Target Length: 7.65 Meters, Target Height: 0.43 Meters	Dyk afbrudt pga. for meget strøm og dårlig sigt. Dyk 2: Dårlig sigt. 05:58 objekt lokaliseret. Metalskrot, muligvis trawlskovl	modern MMO

ID	UTM33E	UTM33N	Elev	Proj		Start (UTC)	Stop (UTC)	Date	Depth	Description (SSS)	Target (ROV)	Status
Contact000	345597,00	6219877,00	< -10	400kV		09:40	09:46	19-09-16	27,0	Description: Vague anomaly. Vis. on MBES. Target Width: 6.48 Meters, Target Height: 0.30 Meters, Target Length: 8.81 Meters	09:43 Objekt observeret. Træ. Helt træ med rødder og krone.	log (driftwood)
Contact000	346409,00	6220554,00	< -10	400kV		07:59	08:38	19-09-16	27,0	Description: Poss. wreck or rope/wire debris (=S-0304), Target Width: 7.27 Meters, Target Height: 0.32 Meters, Target Length: 16.41 Meters	08:01 Objekt observeret. En stolpekæde (led: 4-5 cm tykkelse, bredde 12 cm og længden 20 cm) med flere kædeled ligger i en bunke og løber ud over et større areal, hvor også tovværk og en mindre kæde (slutter i en større ring eller svirvel, diameter på 10 cm indvendig og 15-16 cm ydre	modern MMO
Contact001	346809,00	6220821,99	< -10	400kV		06:21	06:38	19-09-16	26,0	Description: Small object in scour pit (=S-0302). Vis. on MBES, ● Target Width: 0.76 Meters, ● Target Height: 0.17 Meters, ● Target Length: 1.48 Meters	Dårlig sigt. Anker med store flige (næsten halvdelen af hver arm). Ottetalsformet ankertovsfæstning. 1,5 m. stok. 1 m fra fligspids til fligspids. 8-10 cm diameter på læggen. Sandsynligvis 1800-tal. Muligvis en del af en metalstok (forsøgt taget til overfladen med ROV, men blev tabt) fundet ved	modern MMO
Contact001	346557,99	6220728,99	< -10	400kV		07:01	07:38	19-09-16	27,0	Description: Poss. debris field, ● Target Width: 17.82 Meters, ● Target Height: 0.06 Meters, ● Target Length: 29.54 Meters	Dårlig sigt. 07:13. Objekt: 12 meter nord for kontakt: 2 parallelle kabler/wire Ø: 40-50 mm (HDN 290/300)som kan følges over 15 meter. Ingen øvrige objekter observeret.	modern MMO
M-009	347062,99	6221053,00	< -10	400kV		10:57	11:22	15-09-16	27,0		ROV: object not found. Bad visibility. Meget blød bund	Not found
M-014	346143,99	6220403,00	< -10	400kV		08:55	09:15	19-09-16	27,5		ROV: object not found. Afsøgt 24 x 35 meter.	Not found
M-025	345396,99	6219936,00	< -10	400kV		10:00	10:28	19-09-16	27,0		ROV: Objekt ikke fundet. Afsøgt område: 20 x 25 meter	Not found
M-038	345133,00	6219773,00	< -10	400kV		11:27	11:38	19-09-16	15,0		Set i forlængelse af Contact0000 ROV: 11:32 Metalring ca 30 cm. Ø kan have sammenhæng med Contact0000	modern MMO

ID	UTM33E	UTM33N	Elev	Proj			Start (UTC)	Stop (UTC)	Date	Depth	Description (SSS)	Target (ROV)	Status
M-085	344984,99	6219634,00	< -10	400kV			11:49	12:11	19-09-16	11,0		ROV: God sigt. Ren sandbund. Afsøgt 25x25 meter. Objekt ikke lokaliseret.	Not found