

ROSKILDE HAVN
Marinarkæologisk forundersøgelse
forud for havneudvidelse

VIR 2775



Mikkel H. Thomsen



VIKINGESKIBS
MUSEET

ROSKILDE HAVN
Marinarkæologisk forundersøgelse forud for havneudvidelse

VIR 2775

KUAS 2013-7.26.01-0001

Mikkel H. Thomsen

Juni 2015

Forsidefoto: Flåden på position OB6. Fotograf: Morten Johansen. © Vikingskibsmuseet.

VIR 2775
ROSKILDE HAVN
401257-72
KUAS 2013-7.26.01-0001

Marinarkæologisk forundersøgelse forud for havneudvidelse

Indholdsfortegnelse

Abstract	1
Administrative data	3
Øvrige data	4
Topografi, terræn og undergrund	4
Målesystem	5
Metode	5
Undersøgelsens resultater	8
Fremtidigt arbejde	10
Litteratur	11
Bilag	11

Abstract

Vikingskibsmuseet har for Roskilde Havneseelskab A.m.b.A. gennemført en marinarkæologisk forundersøgelse forud for etablering af flydebroer, bølgebryder og nye agterpæle i en projekteret udvidelse af Roskilde Havn. Forundersøgelsen blev gennemført som spulesonding fra flåde af dels udpegede sub-bottom profiler-anomalier; dels de faktisk projekterede positioner for pilotering. Der blev ikke påtruffet objekter af kulturhistorisk interesse. Endvidere blev side scan sonar-data gennemgået uden at påtræffe objekter af kulturhistorisk interesse.

Undersøgelsens forhistorie

Foranlediget af et ønske om udvidelse af Roskilde Lystbådehavn med ca. 243 m flydebro, 32 m flydende bølgebryder og 69 m nyanlagte agterpæle ved eksisterende bro (Figur 1), har Kulturstyrelsen stillet vilkår om gennemførelse af en marinarkæologisk forundersøgelse (KUAS 2013-7.26.01-0001) begrundet i områdets høje fundtæthed; dels for Ældre og Yngre Stenalder; dels for så vidt angår skibsvrag og lignende fra tiden efter Roskilde Bys opståen.

Selvom landområdet mod vest har høj fundtæthed og topografiske bopladsindikatorer for Ældre Stenalder, stod det allerede ved gennemgang af eksisterende geologiske data klart, at stenalderlandskabet i dette område har ligget endog meget dybt og dermed havdækket i samtiden (Figur 2), hvorfor dette aspekt af forundersøgelsen kunne bortfalde, og fokus rettes mod forekomst af skibsvrag og lignende.



Figur 1: Oversigtskort; projekterede agterpælsrækker samt flydebroer og bølgebryder med glidepæle.
© Geodatastyrelsen.

Tidligt i projekteringsfasen blev foreslået to alternative forankringsmetoder for flydebroerne; dels en løsning med kæder og ankerklodser udlagt på bunden; dels en løsning med nedrammede glidepæle. Førstnævnte ville betyde påvirkning af ca. 190 omtrent kvadratmeterstore områder i ukendt dybde, idet bunden er meget blød. Sidstnævnte, den valgte løsning, begrænser sig til 19 områder á ca. 60 cm i diameter. Hertil kommer føromtalte agterpæle, hvis indbyrdes afstand kan variere, hvorfor der blev forundersøgt i et relativt tæt linjeforløb. I projektet indgår også en række agterpæle ved endnu en eksisterende bro, men dette område er tidligere uddybet, hvorfor der ikke her var begrundet formodning om forekomst af fortidsminder.

Fra forskellige kilder haves et vist kendskab til havbundens beskaffenhed, og det stod hurtigt klart, at forundersøgelsen ikke med rimelighed kunne gennemføres ved traditionel prøvegravning med dykkere grundet den store sedimenttykkelse. Hypotesen var, at eventuelle fund ville være aflejret på en tidligere havbund svarende til den, hvorpå de nærliggende middelalderlige *Roskildeskibene* er aflejret (Bill, 2006a-e; 2007a-d). De dybest liggende af disse vrage - de der er forlist et stykke ude i vandet i samtiden - ligger omtrent i kote -3,0 til -3,5 m. Antages en mod nord jævnt skrånende havbund, ville det kunne betyde udgravning af indtil flere meter sediment pr. prøvehul ved en traditionel prøvegravning.

Da anlægsprojektet samtidig lod sig konkretisere, og de faktiske pælepositioner - såvel som spillerummet for i tilfælde af arkæologiske fund at flytte på dem - derved blev kendt, åbnedes muligheden for at begrænse forundersøgelsen til netop de positioner, hvor havbunden vil blive berørt af byggeriet fremfor en traditionel, mere fladedækkende, forundersøgelse. Metodevalget faldt af samme grund på GPS-understøttet spulesonering, som er en hurtig og billig metode til konstatering af, om der befinder sig genstande i sedimentet og i vid udstrækning også til materialebestemmelse og endog prøveudtagning heraf.

Det var imidlertid bygherres ønske at forsøge sig med lokalisering af objekter i sedimentet ved hjælp af geofysiske metoder, og derfor indledtes forundersøgelsen med en sondering efter de mest lovende og mest truede af de sub-bottom profiler-anomalier, som var blevet kortlagt ved et geofysisk survey udført d. 7. januar 2015 af Orbicon A/S for Roskilde Havneselskab A.m.b.A. Det arkæologiske sigte hermed var at be- eller afkræfte, om vanddrukkent træ ville kunne erkendes i de geofysiske data. Såfremt dette kunne bekræftes, ville det være muligt at begrænse det efterfølgende feltarbejde til de kortlagte anomalier fremfor samtlige pælepositioner. Det viste sig dog, at ingen af de kortlagte anomalier bestod af træ; faktisk var det ikke noget sted muligt at pege på nogen entydig kilde til anomalien. Derfor faldt valget på det her beskrevne forundersøgningsprogram. Som en bonus ved valget af et geofysisk undersøgningsprogram blev også de indsamlede side scan sonar data gennemgået af Vikingeskibsmuseet - uden at gøre fund af kulturhistorisk interesse.

Administrative data

Bygherre: Roskilde Havneselskab A.m.b.A. Kontaktperson: Niels Erik Sørensen, Formand: Orla Kristensen

Geofysik og landmåling: Orbicon A/S. Kontaktperson: Lars Brammer Nejrup, GPS-operatør: Stig Mernøe Jessen.

Sagens analoge og digitale akter opbevares på Vikingeskibsmuseet (j.nr. VIR 2775). Der er ikke hjemtaget fund fra forundersøgelsen.

Øvrige data

Sonderingen blev udført fra Roskilde Havneselskabs ramslagsflåde, som til lejligheden var blevet forsynet med fem borebrønde i dækket; konfigureret med ét centralt hul og yderligere fire huller 0,5 m herfra i et retvinklet kryds.

Den ved sonderingen anvendte Trimble R6 RTK-GPS blev gennem hele undersøgelsesperioden udlånt af Orbicon A/S med Stig Mernøe Jessen som operatør.

Fra Vikingskibsmuseet deltog Mikkel H. Thomsen, Thomas N. Andersen, Nilas H. Møller og Andreas G. Binder.

Ankerhåndtering samt klargøring og øvrig bemanning af flåden blev forestået af Roskilde Havneselskabs egen besætning: Ludvig Meinild, Kenneth Møller, Erik Ludvigsen og Niels Erik Sørensen.

Stikprøven af kortlagte sub-bottom profiler-anomalier blev udført 12. februar 2015, hvor også Lars Brammer Nejrup fra Orbicon A/S deltog. Agterpælsrækkerne ved den eksisterende Bro D blev forundersøgt i dagene 16.-18. marts 2015. Glidepælene den 7.-8. april 2015.

10. april 2015 blev området frigivet til anlægsarbejdet af Kulturstyrelsen for så vidt angår kulturhistoriske interesser på havbunden.

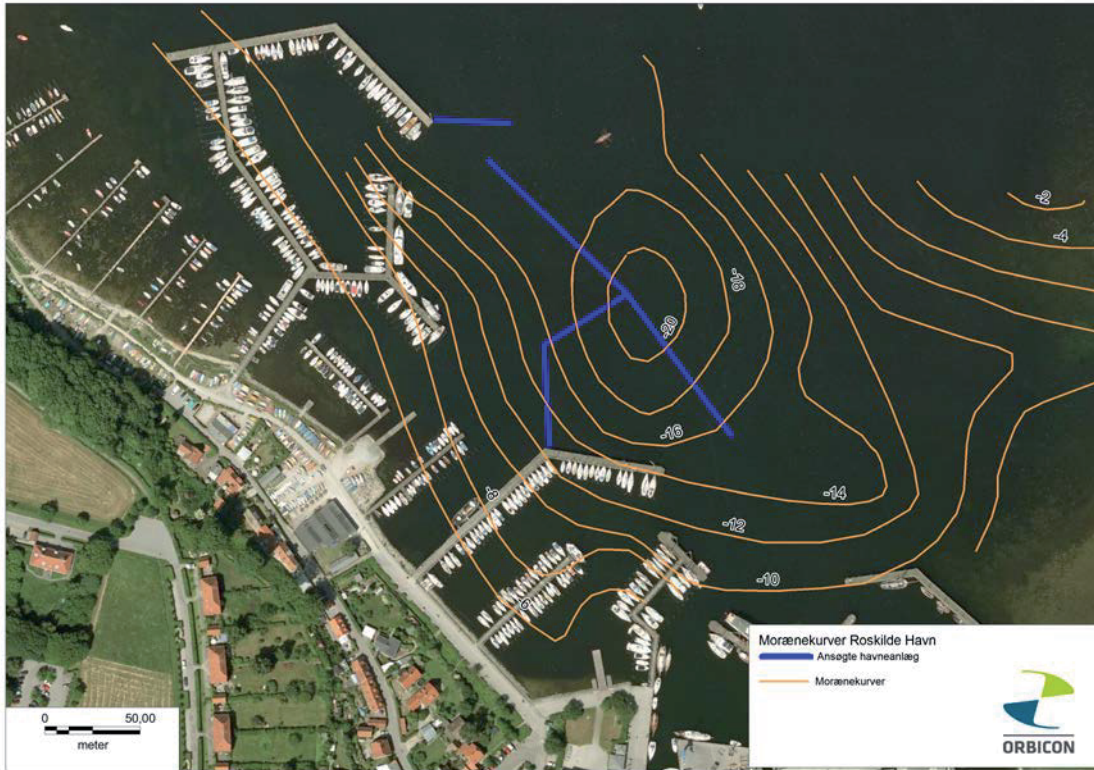
Topografi, terræn og undergrund

Området er beliggende inderst i Roskilde Fjord i det aktive havneområde; netop udenfor kulturarvsareal 020410-125 Roskilde. Vanddybden i området varierer mellem 3 og 4 meter og en tidligere gennemført sedimentprøvetagning har vist, at bunden består af siltet og finkornet sediment.

Mod vest og sydvest rejser St. Jørgensbjerg sig over en markant kystskrænt, langs hvilken der kendes bosættelsesspor fra Ældre Stenalder. Mod sydøst er i 1990'erne gjort en række fund af fartøjer fra Middelalderen, de såkaldte Roskildeskibe (Bill, 2006a-e; 2007a-d), ligesom der kendes enkelte yderligere fund af fartøjsdele i havneområdet og de nærmeste omgivelser. Længere mod syd, i Byparken, er undersøgt spor af en middelalderlig sæsonhandelsplads.

Undergrunden falder fra ovennævnte kystskrænt ned i et dybt nu sedimentfyldt hul, muligvis et kildevæld, der ligger lige øst for/under den projekterede flydebros sydøstligste ende. Disse oplysninger er kendt fra tidligere geotekniske undersøgelser udført i forbindelse med opførelse og udvidelse af Vikingskibsmuseet samt i forbindelse med en større geofysisk kortlægning af Roskilde Fjord. Data er venligst stillet til rådighed af Roskilde Universitet. Morænen topkote kan ses på nedenstående Figur 2.¹

¹ Lars Brammer Nejrup, Orbicon A/S pers. comm.



Figur 2: Morænenes topkote i området ud for Roskilde Havn. Digitaliseret fra originalmateriale venligst udlånt af Niels Schrøder, Roskilde Universitet. © Orbicon A/S.

Målesystem

Alle positioner opgives i UTM zone 32N EUREF89; koter i DVR90.

Agterpælsrækkerne ved eksisterende bro er afsat ved at indmåle to basislinjer på broen med GPS og parallelforskyde dem søværts med den af byherre opgivne projekterede bådpladslængde.

Metode

Geofysisk kortlægning (v./Lars Brammer Nejrup, Orbicon A/S):

Projektområdet udgør ca. 40.000 m² og er illustreret på nedenstående Figur 3.



Figur 3: Udvidelse af Roskilde Havn. Projektområde er markeret med grøn, de kommende havneinstallationer er markeret med blå og foreslåede surveylinjer indteget med rødt. © Orbicon A/S.

Den geofysiske kortlægning blev gennemført fra Orbicons surveyfartøj *Sephia* (se Figur 4) med en side scan sonar af mærket Deep Vision - DE 680 SAR til kortlægning af elementer på sedimentoverfladen og med en *pinger* af mærket Innomar SES-2000 til kortlægning af de overfladenære geologiske lag samt, om muligt, begravede objekter. Dertil blev benyttet en RTK GPS af mærket Trimble R8. Data blev opsamlet via softwarepakker specialdesignet til instrumenterne og viderebehandlet på kontoret inden aflevering til Vikingeskibsmuseet.



Figur 4: Orbicons surveyfartøj *Sephia*. Quicksilver Pilothouse 675.

Dataindsamlingen blev gennemført med en primær sejllinjeafstand på ca. 10 meter. Side scan sonar-data er indsamlet med 5 cm horisontal opløsning. *pinger*-indstillingen blev målrettet identifikation af begravede objekter (reflektoriske objekter) 3-5 meter under sedimentoverfladen jfr. ovenstående overvejelser omkring den middelalderlige havbundskote.

I nærområdet for nedramning af glidepæle og agterpæle, blev opmålingen med *pingeren* intensiveret, således at også enkeltliggende, mindre objekter ville kunne identificeres. I forbindelse med kortlægningen er vanddybden registreret med enkeltstråleekkolod (Innomar) og der kan efterfølgende udarbejdes dybdekort over området.

Tolkningen blev gennemført ved manuelt at gennemgå de seismiske profiler og markere identificerede objekter og geologiske lag. De tolkede profiler blev omdannet til en egentlig geologisk model for området, hvor registrerede objekter med høj refleksion og geologiske lag blev plottet i 2D.

Spulesondering:

Sonderingerne blev udført ved hjælp af en spulesonde opbygget af ½" vandrør og forsynet med havvand fra en Hondapumpe på flåden. Der blev benyttet rørstykker á 2,003 meters længde; typisk anvendtes 4 eller 5 rørstykker. Yderste rørstykke var forsynet med et hoved, en "huggepipe", bestående af et nippelrør på 0,091 m med skarpslebent kant, således at der ved et lette vandtrykk kunne udtages materialeprøver af for eksempel træ. Øverst var sonden forsynet med et T-stykke, hvorpå dels vandforsyningen, dels en dump-slange til aflastning af vandtrykket var monteret. Sidstnævnte blev dog hurtigt afmonteret, idet det viste sig enklere at slukke og tænde pumpen efter behov. For at lette håndteringen og stabiliseringen af rørstykkerne blev efter behov anvendt stillads, skruestik og almindelige rørtænger.

Med GPSen placeret over den centrale borebrønd blev flåden ved hjælp af liner til omkringstående broer og dertil udlagte ankre manøvreret præcist på plads på positionen. Flådens aktuelle dækskote (GPS_Z) blev aflæst for at kunne kompensere for vandstandsændringer. Herefter udførtes sonderingen i centerpunktet og de relevante yderpunkter (se nedenfor).

Ved en sondering blev de første to-tre rørlængder ført ned indtil der var kontakt med fastere bund, men dog inden der opstod risiko for tilstopning af sonden. Herefter blev den eller de sidste rørlængder påmonteret, og vandtryk påsat. Når vandtrykket nåede sondehovedet og begyndte at smøre hullet, kunne sonden føres i bund, indtil der enten blev påtruffet hårdt materiale eller alle rørlængder var stukket ud. Så aflæstes den tilbageværende rørlængde mellem flådens dæk og sondens T-stykke (LoD), og sonderingskoten kunne derefter udregnes efter formlen:

$$\text{Sonderingskote} = \text{GPS_Z} + \text{LoD} - (\text{Antal rørstykker} * 2,003 + 0,091)$$

Under fortsat vandtryk blev sonden derefter hevet op, vandtrykket fjernet og rørstykkerne adskilt efter behov. Den nødvendige samling og adskillelse af rørstykkerne var den helt store tidsrøver, men ikke desto mindre nødvendig, idet sonden ellers ville knække under sin egen og det indeholdte vands vægt.

En beskrivelse af det påtrufne materiale blev sammen med ovennævnte parametre indført i en sonderingslog, hvorfra data efterfølgende er sammenkørt med måledata uploadet fra GPSen (Bilag 1).

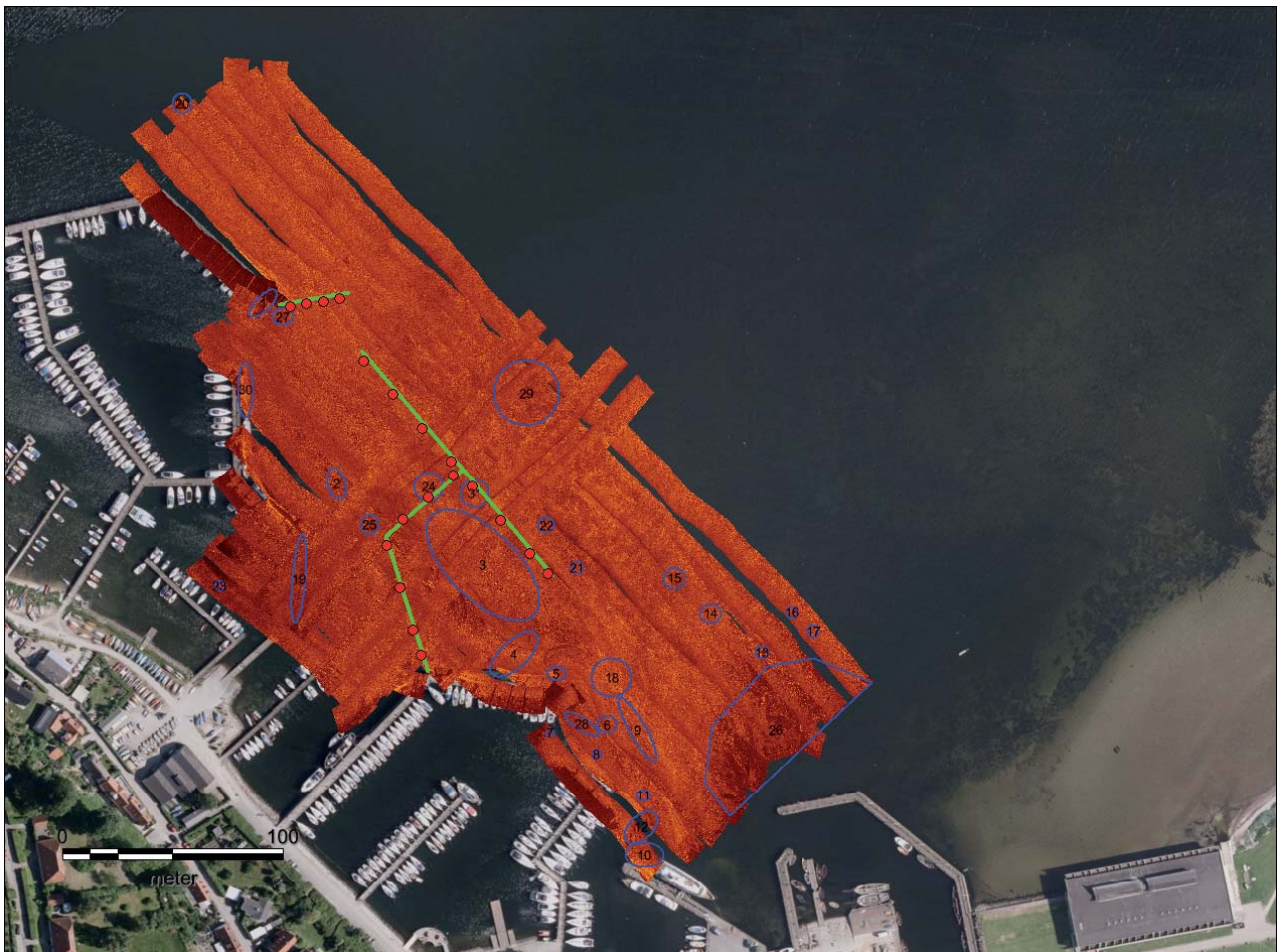
Positioneringen af yderpunkterne er, for anomalierne og glidepælenes vedkommende, efterfølgende manuelt tilføjet 0,5m mod henholdsvis nord, syd, øst og vest, hvilket er en tilnærmelse, idet flåden ikke nødvendigvis var orienteret efter verdenshjørnerne. Kun i tilfælde af fund ville et yderpunkts nøjagtige position blive GPS-indmålt.

For agterpælsrækkernes vedkommende udførtes, efter et nedslående tidsstudie med ovennævnte fremgangsmåde, blot sondering i det GPS-positionerede centerpunkt samt i de to modstående yderpunkter, idet flåden fremrykkedes 1,5 m ad gangen præcis i pælerækkens forløb, som var afsat med GPS ved parallelforskydning af en basislinje indmålt på den eksisterende bro. Herved opnåedes 0,5 m afstand mellem alle punkter. Enkelte steder blev suppleret med sondering i de tværstående punkter; typisk, hvis der blev påtruffet sten i punkterne på selve linjen.

Undersøgelsens resultater

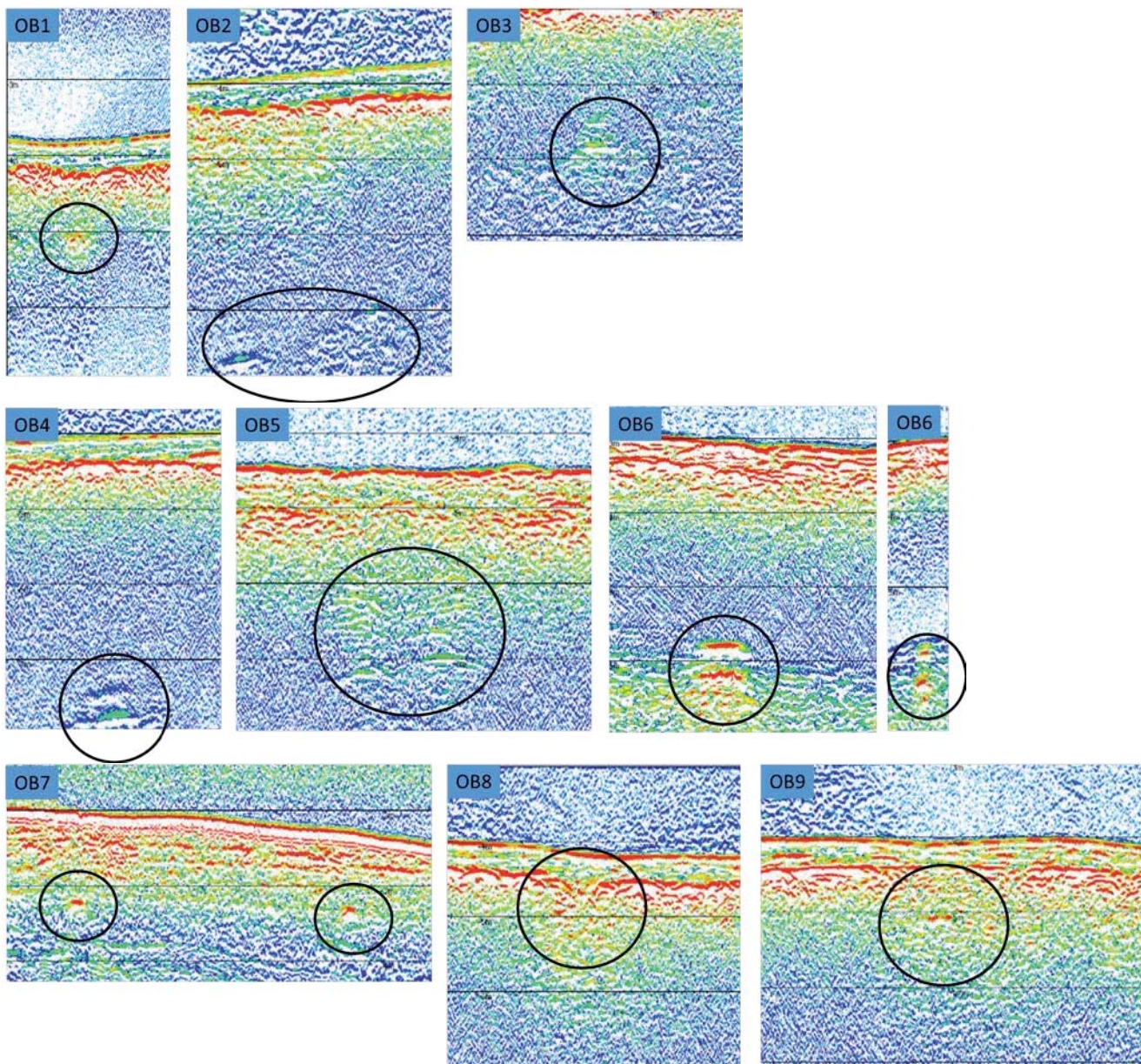
Geofysisk kortlægning:

Ved hjælp af side scan sonar kunne en række objekter eksponerede på havbunden identificeres. Ingen af disse bar dog præg af at være af kulturhistorisk interesse. I nærzonen for pæledramning, kunne efterladte ankerblokke tydeligt identificeres. I den sydøstlige del af området, blev et område med sten desuden observeret. Et enkelt vrug af en mindre båd kunne ses i den nordlige del af området. Sidescanmosaikken kan ses af nedenstående Figur 5.



Figur 5: Sidescanmosaik over projektområdet med indtegnede broer (grønt), pælepositioner (rødt) og Orbicons udpegede sidescan-objekter (blåt). © Orbicon A/S.

Med *pingeren* er kortlagt i alt 9 anomalier, der er tolket som begravede objekter (se Figur 6 og Bilag 2).



Figur 6: Sub-bottom profiler-anomalier OB1-OB9. Den øverste gennemgående røde aftegning markerer havbunden. Den vertikale afstand mellem hjælpelinjerne er 1 m. © Orbicon A/S.

Sub-bottom profiler-anomalierne:

Der blev sonderet på de anomalier, der ansås for at være størst (og dermed lettest at ramme med sonden) samt på de, der lå i kritisk nærhed af de projekterede pælepositioner. Der blev ikke påtruffet overbevisende kilder til disse anomalier.

På *OB4_W* (vest-punktet; 0,5 m W) påtruffet træ i kote -6,39 m. Det er dog næppe kilde til anomalien, som var kortlagt i kote -8,18 m. Der er herfra 9,2 m til nærmeste glidepæl, og et eventuelt kulturhistorisk objekt er derfor ikke truet af anlægsarbejdet, hvorfor nærmere analyse af træet, der i øvrigt forekommer recent, ikke iværksættes.

På *OB5* var der kontakt med ukendt hårdt materiale i kote -6,17 m. (Anomalien kortlagt i kote -7,58 m).
På *OB9_W* var der kontakt med sten i kote -6,45 m. (Anomalien kortlagt i kote -5,44 m).
På disses nabopunkter gik sonden uhindret i bund, hvorfor der ikke kan være tale om objekter med større udstrækning som for eksempel et ballastfyldt vrage.

På *OB6* og *OB8* blev der påtruffet gruslag henholdsvis i kote -9,05 m og -9,02 m; langt dybere end anomaliene var kortlagt (-5,92 m og -4,99 m).

Da det således ikke kunne godtgøres, at vanddrækkent træ ville kunne erkendes med sub-bottom profiler under de givne forhold, var der ikke grundlag for at fravige det planlagte forundersøgelserprogram med sonderinger på alle berørte pælepositioner/-rækker.

Pælepositioner/-rækker:

På positionen *kote33_S* i nordlige agterpælsrække blev påtruffet betonklods eller sten i kote -4,66.

På glidepælsposition *2_N* blev både i kote -7,40 m og -7,90 m påtruffet små sten.

På *3_W* var der sten i kote -5,88 m.

På *6_W* og *6_E*, men ikke på centerpunktet *6* eller de øvrige nabopunkter, var der sten i henholdsvis kote -5,64 m og -5,85 m.

På *19* og *19_W* var der sten i henholdsvis kote -5,22 og -5,34 m.

Ingen af disses øvrige nabopunkter gav lignende fund, hvorfor de tolkes som enkeltliggende objekter; formentlig naturlige sten eller recente ankerklodser.

Generelle observationer:

I mange af sonderingerne er der iagttaget stedvise grushorisonter. Desuden er der i sonderingerne nærmest land nået "fast" bund af grus og småsten (på positionen *kote13,5* mulig kompakt gytje) i kote ca. -7 til -10 m.

Et enkelt sted nåedes en gaslomme, hvilket gav anledning til "blowout" ved adskillelse af rørstykkerne.

Alle resultater fremgår af sonderingsloggen Bilag 1 samt oversigtskortet Bilag 2.

Fremtidigt arbejde

Området er som nævnt frigivet til anlægsarbejdet af Kulturstyrelsen. Det påhviler dog stadig bygherre at give agt på Museumslovens § 29h stk.1, ifølge hvilken fund af spor af fortidsminder eller vrage gjort under anlægsarbejde straks skal anmeldes til Kulturstyrelsen og arbejdet standes.

Litteratur

- Bill, J. 2006a: *Marinarkæologisk udgravning. Roskilde havn, "vrag 1". NMU j.nr. 1441.*
- Bill, J. 2006b: *Marinarkæologisk udgravning. Roskilde havn, "vrag 2". NMU j.nr. 1469.*
- Bill, J. 2006c: *Marinarkæologisk udgravning. Roskilde havn, "vrag 3". NMU j.nr. 1479.*
- Bill, J. 2006d: *Marinarkæologisk udgravning. Roskilde havn, "vrag 4". NMU j.nr. 1480.*
- Bill, J. 2006e: *Marinarkæologisk udgravning. Roskilde havn, "vrag 5". NMU j.nr. 1481.*
- Bill, J. 2007a: *Marinarkæologisk udgravning. Roskilde havn, "vrag 6". NMU j.nr. 1482.*
- Bill, J. 2007b: *Marinarkæologisk udgravning. Roskilde havn, "vrag 7". NMU j.nr. 1483.*
- Bill, J. 2007c: *Marinarkæologisk udgravning. Roskilde havn, "vrag 8". NMU j.nr. 1493.*
- Bill, J. 2007d: *Marinarkæologisk udgravning. Roskilde havn, "vrag 9". NMU j.nr. 1534.*

Bilag

Bilag 1: Sonderingslog

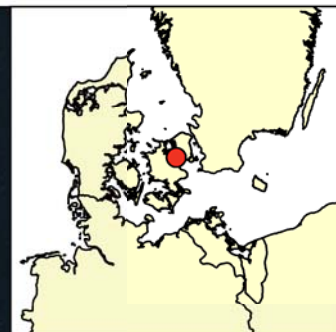
Bilag 2: Oversigtskort

Position	x	y	Anomali, kote/m	Anomali, forventet bredde/m	Sonderingskote/m (rød = ej fast bund, grøn = objekt påtruffet)	Beskrivelse, sondering
Sub-bottom profiler anomalier						
OB6	693531,43	6171625,31	-5,92	1	-9,046	Grus?
OB6_S	693531,43	6171624,81	-5,92	1	-7,173	
OB6_V	693530,93	6171625,31	-5,92	1	-7,093	
OB6_N	693531,43	6171625,81	-5,92	1	-8,596	
OB6_E_free	693532,32	6171626,79	-5,92	1	-6,876	
OB8	693565,73	6171731,69	-4,99	1	-9,016	Grus?
OB8_N	693565,73	6171732,19	-4,99	1	-7,273	
OB8_S	693565,73	6171731,19	-4,99	1	-7,333	
OB8_E	693566,23	6171731,69	-4,99	1	-7,383	
OB8_W	693565,23	6171731,69	-4,99	1	-7,413	
OB4	693549,07	6171736,51	-8,18	1,5	-9,836	
OB4_N	693549,07	6171737,01	-8,18	1,5	-9,836	
OB4_S	693549,07	6171736,01	-8,18	1,5	-9,836	
OB4_E	693549,57	6171736,51	-8,18	1,5	-9,836	
OB4_W	693548,57	6171736,51	-8,18	1,5	-9,836	
OB4_W_contact	693548,57	6171736,51	-8,18	1,5	-6,386	Træ
OB5	693590,92	6171671,39	-7,58	2	-9,816	
OB5_contact	693590,92	6171671,39	-7,58	2	-6,173	
OB5_W	693590,42	6171671,39	-7,58	2	-9,816	
OB5_E	693591,42	6171671,39	-7,58	2	-9,816	
OB5_S	693590,92	6171670,89	-7,58	2	-9,816	
OB5_N	693590,92	6171671,89	-7,58	2	-9,816	
OB9	693587,56	6171715,71	-5,44	1	-9,816	
OB9_W	693587,06	6171715,71	-5,44	1	-9,816	
OB9_W_contact	693587,06	6171715,71	-5,44	1	-6,446	Sten
OB9_E	693588,06	6171715,71	-5,44	1	-9,816	
OB9_S	693587,56	6171715,21	-5,44	1	-9,816	
OB9_N	693587,56	6171716,21	-5,44	1	-9,816	
Agterpæle; nordlige række						
kote01	693479,765	6171722,714			-7,597	Sten, grus
kote01_W	693479,265	6171722,714			-7,637	Sten, grus
kote01_E	693480,265	6171722,714			-7,674	Sten
kote01_N	693479,765	6171723,214			-7,724	Sten, grus
kote02	693480,965	6171722,858			-7,687	Sten, grus
kote02_N	693480,965	6171723,358			-7,527	Sten, grus
kote02_E	693481,465	6171722,858			-7,557	Sten, grus
kote02_W	693480,465	6171722,858			-7,357	Sten, grus
kote022	693481,04	6171722,897			-0,032	
kote0222	693481,091	6171722,942			-0,052	
kote0223	693480,792	6171722,836			-0,057	
kote03	693480,726	6171723,773			-7,342	Sten, grus
kote03_E	693481,226	6171723,773			-7,692	Sten, grus
kote03_N	693480,726	6171724,273			-7,942	Sandet grus
kote03_W	693480,226	6171723,773			-7,842	Sandet grus
kote04	693480,819	6171724,812			-7,612	Grus, sten
kote04_E	693481,319	6171724,812			-7,782	Grus, sten
kote04_N	693480,819	6171725,312			-7,662	Grus, sand
kote04_W	693480,319	6171724,812			-7,542	Grus, sand
kote05	693480,615	6171725,966			-7,757	Grus, sand
kote05_W	693480,115	6171725,966			-7,367	Sten
kote05_N	693480,615	6171726,466			-7,857	Grus
kote05_E	693481,115	6171725,966			-7,897	Grus
kote06	693480,658	6171726,862			-7,777	Gruset sand
kote06_N	693480,658	6171727,362			-7,757	Grus
kote06_W	693480,158	6171726,862			-7,487	Sten, grus
kote06_E	693481,158	6171726,862			-7,727	Sten, grus
kote07,5	693480,691	6171729,433			-7,803	Grus
kote07,5_S	693480,691	6171728,933			-7,683	Grus, sten
kote07,5_N	693480,691	6171729,933			-7,803	Grus
kote09	693480,739	6171731,032			-7,746	Grus øverst. Sten, grus, sand
kote09_S	693480,739	6171730,532			-7,666	Sten, grus
kote09_N	693480,739	6171731,532			-7,916	Sten, grus
kote10,5	693480,597	6171732,353			-8,023	Sten, grus
kote10,5_S	693480,597	6171731,853			-7,893	Sten, grus
kote10,5_N	693480,597	6171732,853			-7,913	Sten, grus
kote12	693480,907	6171733,869			-7,874	Sten, grus
kote12_N	693480,907	6171734,369			-7,894	Sten, grus
kote12_S	693480,907	6171733,369			-7,774	Sten, grus
kote13,5	693480,448	6171735,411			-7,878	Mul. kompakt gytje
kote13,5_N	693480,448	6171735,911			-7,568	Sten
kote13,5_S	693480,448	6171734,911			-7,528	Sten
kote15	693480,736	6171736,928			-7,856	Sten, grus
kote15_S	693480,736	6171736,428			-7,826	Sten, grus
kote15_N	693480,736	6171737,428			-7,866	Tyndt grus i top. Sten, grus i bund
kote16,5	693480,716	6171738,382			-7,769	Tyndt grus i top. Sten, grus i bund
kote16,5_S	693480,716	6171737,882			-7,829	Tyndt grus i top. Sten, grus i bund
kote16,5_N	693480,716	6171738,882			-7,649	Tyndt grus i top. Sten, grus i bund
kote18	693480,612	6171739,892			-7,693	Tyndt gr. lag før grus i bund
kote18_N	693480,612	6171740,392			-7,783	Grus
kote18_S	693480,612	6171739,392			-7,633	Øvre gruslag. Sten i bund
kote19,5	693480,709	6171741,464			-7,794	Øvre grus. Sten, grus bund
kote19,5_S	693480,709	6171740,964			-7,794	Øvre grus. Sten, grus bund
kote19,5_N	693480,709	6171741,964			-7,694	Øvre grus. Sten, grus bund

kote21	693480,516	6171742,975				-8,032	Flere grushorisonter. Grus i bund
kote21_S	693480,516	6171742,475				-7,932	Flere grushorisonter. Grus i bund
kote21_N	693480,516	6171743,475				-8,122	Flere grushorisonter. Grus i bund
kote22,5	693480,644	6171744,366				-8,036	Grus
kote22,5_S	693480,644	6171743,866				-7,766	Grus
kote22,5_N	693480,644	6171744,866				-7,956	Øvre grushorisonter. Sten i bund
kote24	693480,481	6171745,921				-7,905	Sten
kote24_S	693480,481	6171745,421				-7,945	Øvre grushorisonter. Grus i bund
kote24_N	693480,481	6171746,421				-8,138	Grus
kote25,5	693480,627	6171747,334				-7,976	Sten, grus
kote25,5_S	693480,627	6171746,834				-7,936	Flere grushorisonter. Grus i bund
kote25,5_N	693480,627	6171747,834				-8,189	Flere grushorisonter. Grus i bund
kote27	693480,524	6171748,797				-8,176	Flere grushorisonter. Grus i bund
kote27_S	693480,524	6171748,297				-8,083	Grus
kote27_N	693480,524	6171749,297				-8,033	Grus
kote28,5	693480,559	6171750,476				-7,67	Sten
kote28,5_S	693480,559	6171749,976				-7,93	Sten
kote28,5_N	693480,559	6171750,976				-8,493	Grus
kote30	693480,52	6171751,759				-8,632	Grus
kote30_S	693480,52	6171751,259				-8,532	Grus
kote30_N	693480,52	6171752,259				-8,752	Grus
kote31,5	693480,374	6171753,353				-8,792	Grus
kote31,5_S	693480,374	6171752,853				-8,712	Grus
kote31,5_N	693480,374	6171753,853				-8,882	Grus
kote33	693480,311	6171754,945				-9,194	Grus
kote33_S	693480,311	6171754,445				-4,658	Mul. betonklods el. sten
kote33_E	693480,811	6171754,945				-9,394	Grus
kote33_N	693480,311	6171755,445				-9,134	Grus
kote34,5	693480,615	6171756,334				-9,274	Grus
kote34,5_S	693480,615	6171755,834				-9,154	Øvre sten/grushorizont. Grus i bund
kote34,5_N	693480,615	6171756,834				-9,444	Grushorizont. Grus i bund
kote36	693480,443	6171757,882				-9,925	Højt stenlag. Midt stenlag. Sten i bund
kote36_S	693480,443	6171757,382				-9,735	Højt stenlag. Grus i bund
kote36_N	693480,443	6171758,382				-9,395	Sten
kote37,5	693480,739	6171759,373				-10,056	Flere grushorisonter
kote37,5_S	693480,739	6171758,873				-10,056	Flere grushorisonter
kote37,5_N	693480,739	6171759,873				-10,056	Flere grushorisonter
kote39	693480,301	6171760,798				-10,052	Flere grushorisonter
kote39_S	693480,301	6171760,298				-10,052	Flere grushorisonter
kote39,5	693480,425	6171761,261				-9,73	Sten, grus
kote40	693480,425	6171761,761				-10,13	20 cm grus m. skaller. Grus i bund
kote40_N	693480,425	6171762,261				-9,87	20 cm grus m. skaller. Grus i bund
kote41,5	693480,339	6171763,295				-9,956	20 cm grus m. skaller. Grus i bund
kote41,5_S	693480,339	6171762,795				-9,966	20 cm grus m. skaller. Grus i bund
kote41,5_N	693480,339	6171763,795				-10,186	Øvre grushorizont. Sten i bund
kote43	693480,336	6171764,863				-9,464	Sten
kote43_S	693480,336	6171764,363				-10,124	Slam
kote43_N	693480,336	6171765,363				-10,124	Stenlag øverst. Skal/grushorisonter
kote44,5	693480,133	6171766,386				-10,088	Skal/grushorisonter
kote44,5_S	693480,133	6171765,886				-10,088	Stenhorisonter. Skal/grushorisonter
kote44,5_N	693480,133	6171766,886				-10,088	Skal/grushorisonter
kote46	693480,304	6171767,813				-10,123	Skalhorisonter højere
kote46_S	693480,304	6171767,313				-10,123	Skalhorisonter højere
kote46_N	693480,304	6171768,313				-10,123	Grushorisonter
kote47,5	693480,217	6171769,508				-9,578	Sten
kote47,5_S	693480,217	6171769,008				-10,078	Flere grushorisonter
kote47,5_N	693480,217	6171770,008				-10,078	Sten
Agterpæle; sydøstlige række							
1kote0,5	693502,516	6171710,117				-8,125	Grus
1kote0,5_E	693502,8696	6171709,763				-8,2165	Grus
1kote0,5_W	693502,1624	6171710,471				-7,8765	Sten
1kote2,0	693501,371	6171711,199				-8,4255	Grus
1kote2,0_E	693501,7246	6171710,845				-8,1855	Grus
1kote2,0_W	693501,0174	6171711,553				-8,1855	5-10 cm grus før bund af sten
1kote3,5	693500,652	6171712,105				-7,6545	Sten
1kote3,5_E	693501,0056	6171711,751				-7,6845	Sten
1kote3,5_W	693500,2984	6171712,459				-8,2445	Nedre gruslag. Sten i bund
1kote5	693499,355	6171713,108				-8,1445	Grus, sten
1kote5_E	693499,7086	6171712,754				-8,4445	Grus
1kote5_W	693499,0014	6171713,462				-8,1845	Gruslag over sten
1kote6,5	693498,331	6171713,881				-8,5055	Sten
1kote6,5_E	693498,6846	6171713,527				-8,2955	Sten
1kote6,5_W	693497,9774	6171714,235				-8,3255	Grus
1kote8	693497,351	6171715,18				-8,1335	20 cm grus i bund
1kote8_E	693497,7046	6171714,826				-7,8635	Sten
1kote8_W	693496,9974	6171715,534				-7,7035	Sten
1kote9,5	693496,243	6171716,093				-8,0205	Sten
1kote9,5_E	693496,5966	6171715,739				-7,8905	Små sten/lag. Grus i bund
1kote9,5_W	693495,8894	6171716,447				-7,9505	Grus
1kote11	693494,98	6171717,375				-7,9805	Sten
1kote11_E	693495,3336	6171717,021				-8,0605	Øvre gruslag over sten i bund
1kote11_W	693494,6264	6171717,729				-7,4105	Sten
1kote12,5	693494,035	6171718,393				-8,136	Grus
1kote12,5_E	693494,3886	6171718,039				-8,126	Sten
1kote12,5_W	693493,6814	6171718,747				-8,036	5 cm grus over stenbund
1kote14	693493,012	6171719,524				-8,142	5 cm grus over stenbund
1kote14_E	693493,3656	6171719,17				-7,632	Sten

1kote14_W	693492,6584	6171719,878			-7,852	Sten
1kote15,5	693492,079	6171720,51			-8,003	Sten
1kote15,5_E	693492,4326	6171720,156			-5,25	Sten, stor
1kote15,5_W	693491,7254	6171720,864			-7,253	Sten, stor
1kote17	693490,947	6171721,41			-8,071	Grus
1kote17_E	693491,3006	6171721,056			-7,951	Flere grushorisonter. Grus i bund
1kote17_W	693490,5934	6171721,764			-7,901	10 cm grus over stenbund
1kote18,5	693489,831	6171722,581			-7,569	10 cm mindre sten. Blød sandbund
1kote18,5_E	693490,1846	6171722,227			-7,919	Flere grushorisonter. Grus i bund
1kote18,5_W	693489,4774	6171722,935			-8,029	Grus, sand. Sten
1kote20	693488,604	6171723,4			-8,111	Højere stenlag. Grushorisonter. Mul. sandbund
1kote20_E	693488,9576	6171723,046			-8,071	Grushorisonter. Mul. sandbund
1kote20_W	693488,2504	6171723,754			-7,691	Sten
1kote21,5	693487,771	6171724,674			-7,68	Lidt grus over sten
1kote21,5_E	693488,1246	6171724,32			-7,67	5 cm grus. Sten
1kote21,5_W	693487,4174	6171725,028			-8,06	30 cm grus. Grus i bund
1kote23	693486,679	6171725,673			-7,834	Grushorisonter. 20 cm grus. Sten
1kote23_E	693487,0326	6171725,319			-7,444	Småsten
1kote23_W	693486,3254	6171726,027			-7,824	Højere liggende sten. Sten
1kote24,5	693485,304	6171726,735			-7,901	40-50 cm grus. Sten i bund
1kote24,5_E	693485,6576	6171726,381			-8,021	30 cm grus. Grus i bund
1kote24,5_W	693484,9504	6171727,089			-7,791	Sten
1kote26	693484,563	6171727,787			-7,924	Grushorisonter. 10 cm sandet grus
1kote26_E	693484,9166	6171727,433			-7,684	Sten
1kote26_W	693484,2094	6171728,141			-7,474	Sten
1kote27,5	693483,282	6171728,798			-7,706	20 cm grus. Grusbund
1kote27,5_E	693483,6356	6171728,444			-7,566	10 cm grus. Sten i bund
1kote27,5_W	693482,9284	6171729,152			-7,696	10 cm grus. Grusbund
1kote29	693482,329	6171730,071			-7,641	Sten
1kote29_E	693482,6826	6171729,717			-7,391	Sten
1kote29_W	693481,9754	6171730,425			-7,681	Grus
1kote30,5	693481,226	6171730,932			-7,774	5 cm grus. Sten
1kote30,5_E	693481,5796	6171730,578			-7,704	Ca. 4 cm grus
1kote30,5_W	693480,8724	6171731,286			-7,944	Flere grushorisonter. Grus i bund
Glidepæle						
1	693487,638	6171800,457			-9,833	
1_W	693487,138	6171800,457			-9,833	
1_S	693487,638	6171799,957			-9,833	
1_E	693488,138	6171800,457			-9,833	
1_N	693487,638	6171800,957			-9,833	
2	693494,909	6171801,679			-9,833	
2_W	693494,409	6171801,679			-9,833	
2_S	693494,909	6171801,179			-9,833	
2_E	693495,409	6171801,679			-9,833	
2_N	693494,909	6171802,179			-9,833	
2_N_contact	693494,909	6171802,179			-7,903	Små sten
2_N_contact	693494,909	6171802,179			-7,403	Små sten
3	693502,438	6171802,695			-9,816	
3_W	693501,938	6171802,695			-5,883	Sten
3_S	693502,438	6171802,195			-9,816	
3_E	693502,938	6171802,695			-9,816	
3_N	693502,438	6171803,195			-9,816	
4	693509,82	6171803,953			-9,861	
4_W	693509,32	6171803,953			-9,861	
4_S	693509,82	6171803,453			-9,861	
4_E	693510,32	6171803,953			-9,861	
4_N	693509,82	6171804,453			-9,861	
5	693520,679	6171775,907			-9,801	
5_W	693520,179	6171775,907			-9,801	
5_S	693520,679	6171775,407			-9,801	
5_E	693521,179	6171775,907			-9,801	
5_N	693520,679	6171776,407			-9,801	
6	693533,81	6171760,572			-9,738	
6_W	693533,31	6171760,572			-5,642	Sten
6_S	693533,81	6171760,072			-9,738	
6_E	693534,31	6171760,572			-5,845	Sten, stor
6_N	693533,81	6171761,072			-9,738	
7	693547,119	6171745,516			-9,773	
7_W	693546,619	6171745,516			-9,773	
7_S	693547,119	6171745,016			-9,773	
7_E	693547,619	6171745,516			-9,773	
7_N	693547,119	6171746,016			-9,773	
8	693560,06	6171730,24			-9,739	
8_W	693559,56	6171730,24			-9,739	
8_S	693560,06	6171729,74			-9,739	
8_E	693560,56	6171730,24			-9,739	
8_N	693560,06	6171730,74			-9,739	
9	693569,916	6171718,913			-9,702	
9_W	693569,416	6171718,913			-9,702	
9_S	693569,916	6171718,413			-9,702	
9_E	693570,416	6171718,913			-9,702	
9_N	693569,916	6171719,413			-9,702	
10	693583,179	6171703,933			-9,719	
10_W	693582,679	6171703,933			-9,719	
11	693596,297	6171688,759			-9,776	
11_W	693595,797	6171688,759			-9,776	
11_S	693596,297	6171688,259			-9,776	

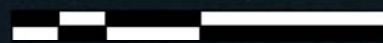
11_E	693596,797	6171688,759			-9,776	
11_N	693596,297	6171689,259			-9,776	
12	693604,136	6171679,329			-9,74	
12_W	693603,636	6171679,329			-9,74	
12_S	693604,136	6171678,829			-9,74	
12_E	693604,636	6171679,329			-9,74	
12_N	693604,136	6171679,829			-9,74	
13	693560,867	6171723,943			-9,723	
13_W	693560,367	6171723,943			-9,723	
13_S	693560,867	6171723,443			-9,723	
13_E	693561,367	6171723,943			-9,723	
13_N	693560,867	6171724,443			-9,723	
14	693549,66	6171714,207			-9,753	
14_W	693549,16	6171714,207			-9,753	
14_S	693549,66	6171713,707			-9,753	
14_E	693550,16	6171714,207			-9,753	
14_N	693549,66	6171714,707			-9,753	
15	693538,436	6171704,302			-9,748	
15_W	693537,936	6171704,302			-9,748	
15_S	693538,436	6171703,802			-9,748	
15_E	693538,936	6171704,302			-9,748	
15_N	693538,436	6171704,802			-9,748	
16	693531,056	6171692,253			-9,751	
16_W	693530,556	6171692,253			-9,751	
16_S	693531,056	6171691,753			-9,751	
16_E	693531,556	6171692,253			-9,751	
16_N	693531,056	6171692,753			-9,751	
17	693536,898	6171673,358			-9,743	
17_W	693536,398	6171673,358			-9,743	
17_S	693536,898	6171672,858			-9,743	
17_E	693537,398	6171673,358			-9,743	
17_N	693536,898	6171673,858			-9,743	
18	693543,133	6171654,127			-9,723	
18_W	693542,633	6171654,127			-9,723	
18_S	693543,133	6171653,627			-9,723	
18_E	693543,633	6171654,127			-9,723	
18_N	693543,133	6171654,627			-9,723	
19	693546,557	6171642,69			-5,217	Sten
19_W	693546,057	6171642,69			-5,337	Sten
19_S	693546,557	6171642,19			-9,713	
19_E	693547,057	6171642,69			-9,713	
19_N	693546,557	6171643,19			-9,713	
Fikspunkter for basislinjer						
mole01	693464,859	6171721,662			1,076	
mole02	693490,486	6171696,73			1,124	
mole03	693464,233	6171769,9			1,096	
Øvrige punkter						
test01	693467,383	6171739,932			-0,021	
tabtroer	693480,924	6171730,032			-0,126	
10b	693583,215	6171703,732			-9,726	



+ Sondring

○ Anomali

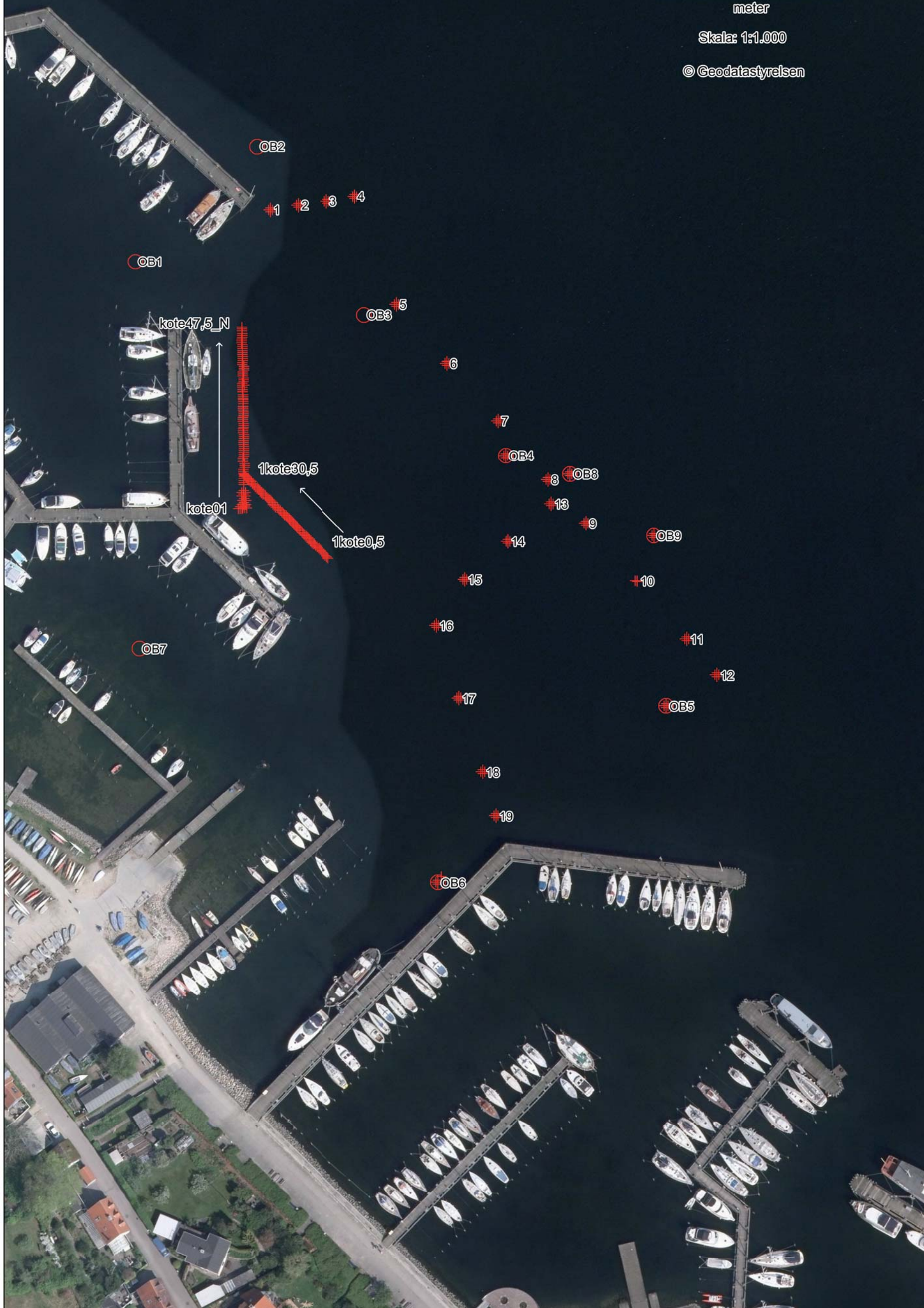
0 50



meter

Skala: 1:1.000

© Geodatastyrelsen



VIKINGESKIBS
MUSEET

Bilag 2

Sonderingsplan

Roskilde Havn

J.nr. 2775

Init. MHT

System UTM z32N EUREF89

Dato 12-06-2015

Vikingskibsmuseet
i Roskilde

Vindeboder 12, DK-4000 Roskilde
www.vikingskibsmuseet.dk
Tlf: 46300200 Fax: 46300201