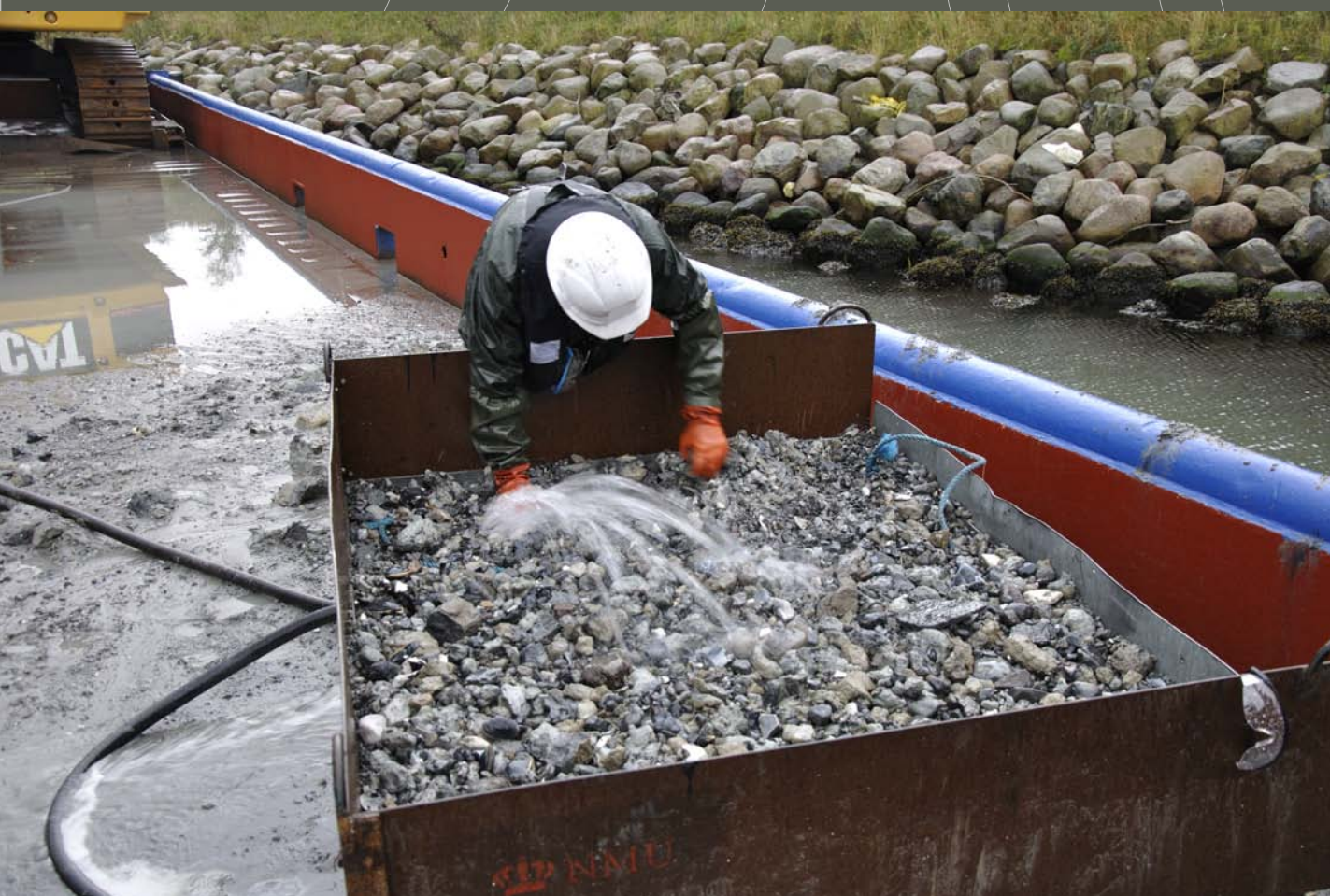


ASNÆSVÆRKET, KALUNDBORG FJORD
Marinarkæologisk forundersøgelse for spildevandsledning
MAJ 2694



Mikkel H. Thomsen



VIKINGESKIBS
MUSEET

*Asnæsværket, Kalundborg Fjord
Marinarkæologisk forundersøgelse for spildevandsledning*

MAJ 2694

KUAS 2011-7.26.01-0017

Mikkel H. Thomsen

November 2011

Forsidefoto: Mikkel H. Thomsen. © Vikingskibsmuseet.

VIR
MAJ 2694
ASNÆSVÆRKET, KALUNDBORG FJORD
401411-60
KUAS j.nr. 2011-7.26.01-0017

Marinarkæologisk forundersøgelse for spildevandsledning

Indholdsfortegnelse

Abstract	1
Undersøgelsens data.....	2
Topografi, terræn og undergrund	3
Målesystem	3
Udgravningsmetode	4
Undersøgelsens resultater	5

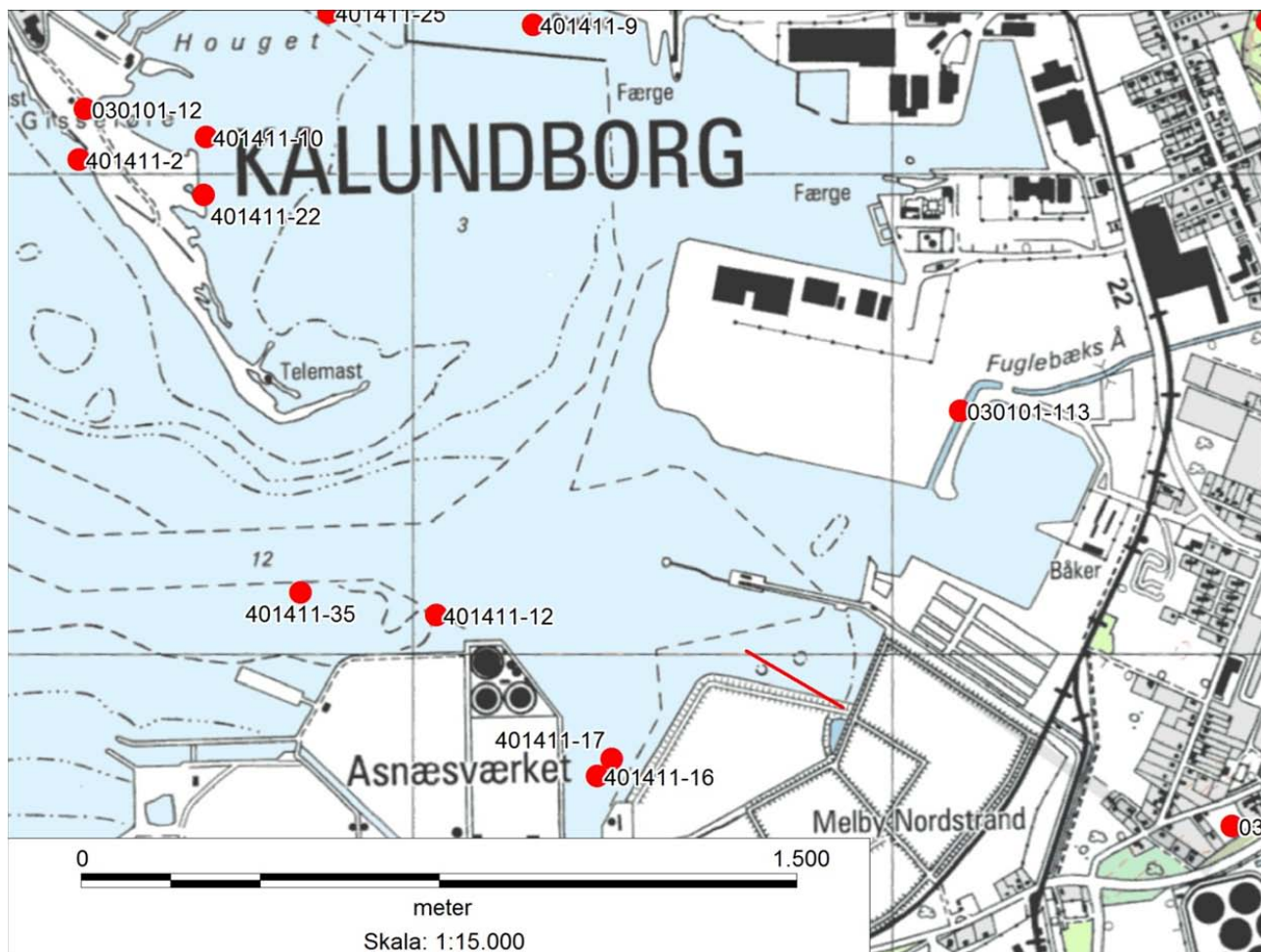
Abstract

I forbindelse med udlægningen af en spildevandsledning inderst i Kalundborg Fjord har Vikingeskibsmuseet for DONG Energy Power udført en marinarkæologisk forundersøgelse af rørledningstracéet. Der blev ikke gjort fund af kulturhistorisk interesse, og området er frigivet til anlægsarbejdet.

Undersøgelsens forhistorie

Asnæsværket skal udlægge en spildevandsledning over en strækning af 233,3m inderst i Kalundborg Fjord (se Figur 1).

Der har ikke tidligere været uddybet i området. På baggrund af kulturhistoriske fund gjort ved tidligere uddybnings- og anlægsarbejder i havnen er der begrundet formodning om forekomst af fortidsminder fra især Ældre Stenalder i tracéet, hvorfor Kulturarvsstyrelsen har stillet vilkår om en marinarkæologisk forundersøgelse forud for anlægsarbejdet.



Figur 1: Tracéet og kendte fund i området.

Undersøgelsens data

Bygherre: Dong Energy Power, Asnæsværket (v./Dorthe Dixen)
Entreprenør: JD Contractor A/S

Daglig leder: Mikkel H. Thomsen
Øvrige deltagere: Morten Johansen, Tim Dencker

Periode: 23. maj samt 17. september 2011.

Topografi, terræn og undergrund

Området er en del af det samlede havneareal i Kalundborg, men har aldrig været uddybet for skibsfart. Der foreligger ingen geologiske eller geofysiske data. Derimod kendes enkelte fund af oldsager, der bestyrker formodningen om, at fjordarmen i Stenalderen har været egnet til kystnær bosættelse på dette sted.

Målesystem

Rørledningen udgøres af et retlinjet tracé mellem punkterne:

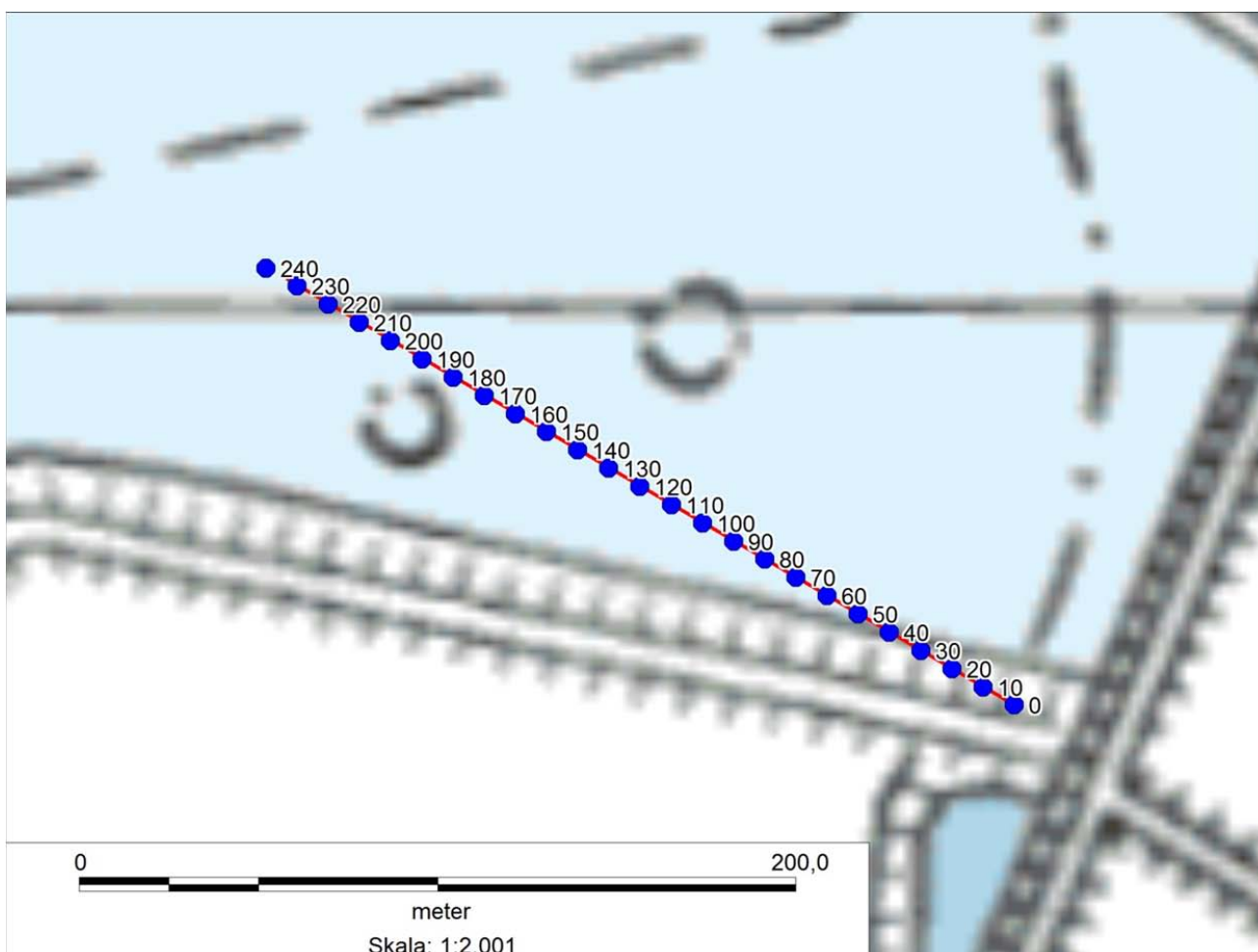
631.810E / 6.170.687N (landfæste; KP 0) og

631.608E / 6.170.805N (udløb; KP 233,3)

(UTM zone 32N EUREF89; KP = Kilometre Point)

Fra KP 0 blev der i tracéet med retning mod slutpunktet afsat punkter med 10 meters mellemrum; navngivet KP 0 navngivet KP 0 til 240 (se

Figur 2). Undersøgelser og observationer er relateret til disse punkter.



Figur 2: Tracéet med KP-punkter.

Udgravningsmetode

Rørledningen på 300mmØ skal nedgraves 2m under nuværende havbund. Det opgravede materiale deponeres på havbunden langs grøften, hvor det tilbagefyldes efter rørlægningen. I alt berøres et 10m bredt tracé. Der forelå før forundersøgelsens start ingen geologiske data vedr. karakter og tykkelse af aflejringerne på stedet, hvorfor det i samråd med bygherre og dennes entreprenør blev besluttet at faseopdele forundersøgelsen for at få et bedre beslutningsgrundlag for metodevalget.

Fase 1

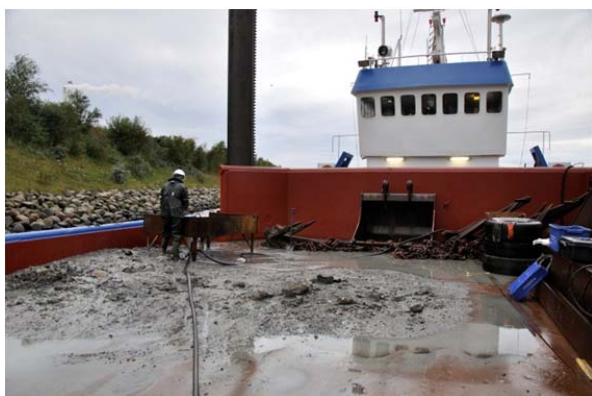
- blev udført fra Vikingeskibsmuseets dykkerbåd *Dyndspringeren* mandag d. 23. maj 2011 og bestod af visuel dykkerrekognoscering af tracéet samt en serie boreprøver; indledningsvist placeret med 30 meters afstand og efterfølgende suppleret med yderligere tre boreriger med 10 meters afstand. Der blev ikke udført sugehuller.

Boreserien blev hæmmet af, at det kun få steder var muligt at bore til enten undergrund eller fuld anlægsdybde. Ikke desto mindre blev der indhentet nok information til at træffe beslutning om behovet for videre undersøgelse. Det blev konstateret, at videre undersøgelser på grund af gravedybden ikke kunne udføres rentabelt og sikkert som traditionel marinarkæologisk udgravning med dykkere, hvorfor det tilbageværende interesseområde blev foreslået undersøgt ved grabprøve. Dette interesseområde var af så ringe udstrækning i tracéets længderetning, at grabprøven kunne udføres som en del af anlægsarbejdet uden forsinkende effekt.

Fase 2

- blev udført fra JD Contractors fartøj *M/S Marcos* lørdag d. 17. september 2011 umiddelbart forud for anlægsarbejdet, således at det opgravede materiale fra grabprøverne i interesseområdet blev undersøgt af Vikingeskibsmuseet om bord på *M/S Marcos* sideløbende med selve anlægsarbejdet.

Opgravningen foregik med nøjagtig elektronisk 3D-positionering af fartøjets grab. Materialet blev på den måde opdelt efter 1-meter intervaller af tracéet og enten soldet med 20mm maskestørrelse eller gennemspulet på dæk med henblik på opsamling af oldsager.



Figur 3 a og b: Arbejdspladsen på dækket af m/s *Marcos*. Foto: Mikkel H. Thomsen © Vikingeskibsmuseet.

Nærværende rapport omhandler begge undersøgelsens faser.

Undersøgelsens resultater

Fase 1

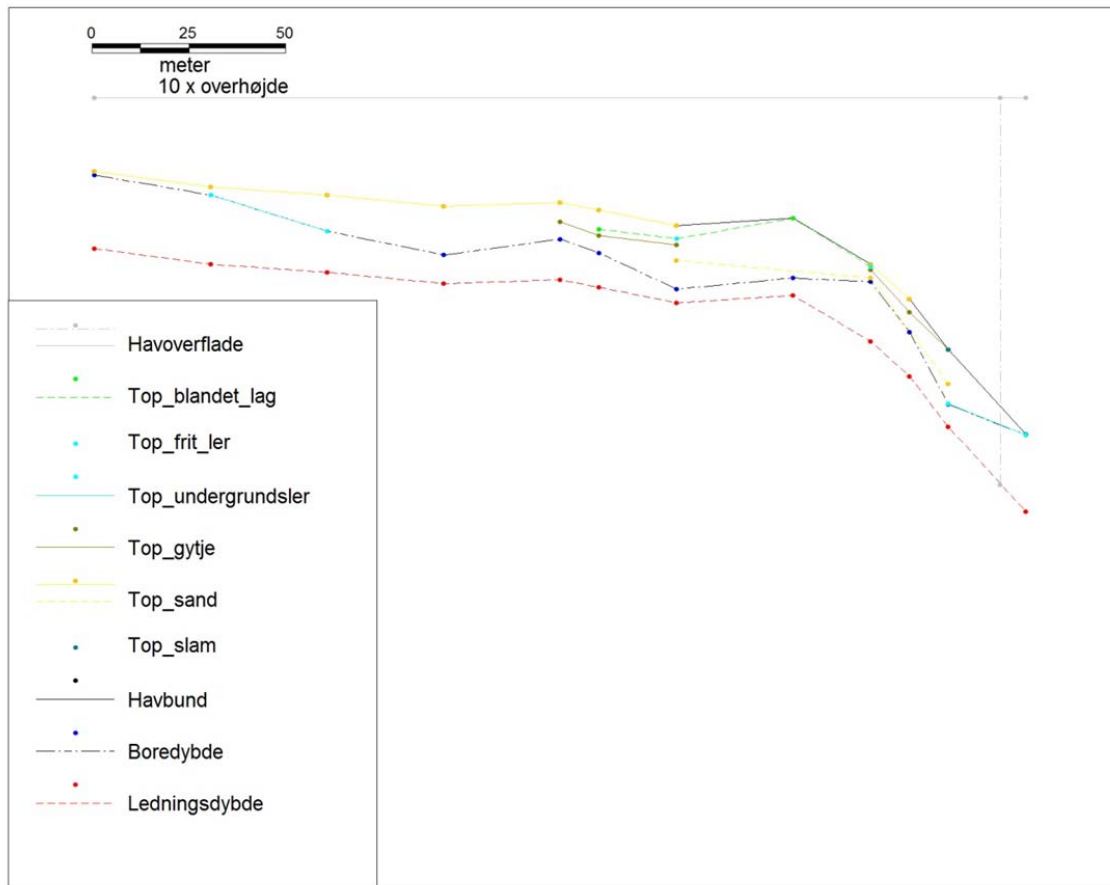
Resultatet af rekognoscering og boreprøver er fremstillet i Bilag 1 og resultaterne sammenfattet i Tabel 1 og Figur 4 nedenfor.

KP	Beskrivelse
0-100/120	Rent sand over en formentlig jævnt skrånende flade af moræneler.
0-30	Ud til knap 30 optræder sten op til 40cm i diameter og bevoksningen er op til 95%.
60-90	Bunden skifter karakter: Indtil KP 75 optræder ren sandbund med sandorm og pletvise ålegræsbanker. Udefter flere småsten og skaller.
120-150	Homogen, grønbrun gytje forekommer under sandet; ikke arkæologisk interessant.
130-200	Stratigrafi med blåler yngre end gytje viser opblanding af materiale; formentlig er materialet tilkommet ved havneuddybning og -oprensning og spulet ind på lavere vand af de store skibes skruevand.
200-220	Heterogen gytje, der øverst har en trevlet, tørveagtig karakter og dybere nede indeholder grene.
215	Eksponeret brink af tørveagtigt flagrende materiale løber skråt over tracéet.
220-240	Blotlangt undergrundsler; kun dækket af et tyndt siltlag.

Tabel 1: Iagttagelser fra rekognoscering og boreserie.

Gytjeforekomsten i KP 200-220 var af en karakter, der – i modsætning til den homogene gytje i KP 120-150 – syntes aflejret i et miljø ganske nær strandbredden. Det blev besluttet at indstille et interesseområde omkring KP200, gytjeforekomstens formodede afslutning mod land på aflejringstidspunktet, til videre undersøgelse i Fase 2.

På grund af den store gravedybde valgtes grabprøve som metode for Fase 2, og på grund af interesseområdets ringe udstrækning blev det besluttet, at denne grabprøve kunne foretages umiddelbart forud for anlægsarbejdet, da prøvens volumen så at sige udgjorde hele ledningsgrøften på den pågældende strækning af tracéet.



Figur 4: Boreprofil; 10x overhøjde. Grafik: Mikkel H. Thomsen © Vikingskibsmuseet.

Fase 2

Der blev opgravet i alt syv meter af tracéet. Det opgravede materiale er beskrevet i Tabel 2:

KP	Observationsmetode	Beskrivelse
197	20mm total soldning	Lidt gytjeres, undergrundsler samt fint gråt sand med enkelte sten
198	Spulet og gennemset på dæk	Ler, sand; stigende indhold af fint grus fra 198 mod 203; gytje kun meget lille indslag
199	Spulet og gennemset på dæk	Se 198
200	20mm total soldning	Se 198, solderesten er typisk strandkantsmateriale med op til barnehovedstore sten
201	Spulet og gennemset på dæk	Se 198
202	Spulet og gennemset på dæk	Se 198
203	Spulet og gennemset på dæk	Se 198

Tabel 2: Sedimentbeskrivelse.

Den i Fase 1 konstaterede gytje viste sig ved opgravning at være yderst sparsom og muligvis endda sekundært aflejret. At det udpegede interesseområde på et tidspunkt har stået som en mere eller mindre markeret kystlinje synes dog afspejlet i sammensætningen og karakteren af solderestens sten og grus.



Figur 5: Solderest fra KP 200. Foto: Mikkel H. Thomsen © Vikingskibsmuseet.

Der blev i det opgravede materiale fundet tegl og jernkonglomerater indeholdende nitter og skruer, hvilket styrker mistanken om omlejring. Der blev hverken fundet anlæg eller genstande beskyttet af Museumsloven, hvorfor anlægsarbejdet kunne fortsætte uhindret.



Figur 6: Moderne tegl og jerngenstande fra det soldede materiale. Foto: Mikkel H. Thomsen © Vikingskibsmuseet.

KP	Vanddybde/m	Bundbeskrivelse	Bevoksning	Bundkote lag 1/m	Beskrivelse lag 1	Bundkote lag 2/m	Beskrivelse lag 2	Bundkote lag 3/m	Beskrivelse lag 3	Bundkote lag 4/m	Beskrivelse lag 4
0	1,9	Ren sandbund med sandorm og pletvise ålegræsbanker	95%	>2,00	Slammet sand						
30	2,3	Ren sandbund med sandorm og pletvise ålegræsbanker	10%	2,5	Fint lyst sand med skaller og småsten		Undergrundsler				
60	2,5	Ren sandbund med sandorm og pletvise ålegræsbanker	10%	3,45	Fint lysegråt sand		Undergrundsler				
90	2,8	Sand, skaller af kniv- og blåmuslinger. Fedtemøg	90%	>4,05	Fint sand; undervejs i boringen mærket løse områder						
120	2,7	Fint slammet sand med en del småsten. Fedtemøg	90%	3,2	Sand med småsten	3,65	Homogen grøn gytje	>3,65	Hårdt sand eller undergrundsler		
130	2,9	Sand med skaller og skalsmuld	50%	3,4	Gråligt sand med skalsmuld og småsten; tiltagende slammet nedefter	>4,00	Slam og ler og grønbrun gytje og fint sand.				
150	3,3	Sand og småsten	100%	3,63	Gråligt sand med småsten	3,79	Gråt ler	4,2	Homogen grøn gytje	>4,95	Gråhvidt løst sand med tiltagende indhold af ler
180	3,1	Dækket af rød-/grønalg. Spredte hovedstore sten	95%	>4,65	Sand blandet med ler med småsten; ikke i bund						
210	5,2	Slam med småsten og muslinger. Enkelte hovedstore opragende sten	80-90%	5,54	Gråt sand med småsten	>6,05	Let sandet grøn gytje. Øverst homogen. Mod bunden plantetrævler. Herunder træstumper. Lidt ler iblandet. Ikke i bund				
240	8,7	Tyndt lag slam med halvstore sten		8,71	Tyndt lag slam med halvstore sten		Undergrundsler				

MAJ j.nr. 2694 Asnæsværket, Kalundborg Fjord

Billednummer	Billedtekst	Dato	Fotograf
2694-cd-0001	Arbejdspladsen på dækket af M/S MARCOS. t.v. Tim Dencker		Mikkel H. Thomsen
2694-cd-0002	Arbejdspladsen på dækket af M/S MARCOS		Mikkel H. Thomsen
2694-cd-0003	Gravningen påbegyndes af M/S MARCOS		Mikkel H. Thomsen
2694-cd-0004	Aflæsning af materiale i soldet.		Mikkel H. Thomsen
2694-cd-0005	Aflæsning af materiale i soldet.		Mikkel H. Thomsen
2694-cd-0006	Aflæsning af materiale i soldet.		Mikkel H. Thomsen
2694-cd-0007	Tim Dencker solder opgravet materiale.		Mikkel H. Thomsen
2694-cd-0008	Tim Dencker solder opgravet materiale.		Mikkel H. Thomsen
2694-cd-0009	Tim Dencker solder opgravet materiale.		Mikkel H. Thomsen
2694-cd-0010	Arbejdspladsen på dækket af M/S MARCOS. I baggrunden Tim Dencker ved soldet. I forgrunden bunker af materiale spulet og gennemset på dækket.		Mikkel H. Thomsen
2694-cd-0011	Solderest fra KP 200.		Mikkel H. Thomsen
2694-cd-0012	Solderest fra KP 200.		Mikkel H. Thomsen
2694-cd-0013	Moderne genstande fra det opgravede materiale: Jernnitte og -skrue samt teglfragment.		Mikkel H. Thomsen