

Feltrapport

Feltundersøgelser for Fr.havn Havvindmøllepark

Kunde



Udført af
Landinspektørfirmaet LE34

Version	Beskrivelse	Dato
1.0	Første udgave	09.10.2020

Dokument:	Navn	Underskrift	Dato
Udarbejdet af	Nina Stahl Knudsen		09.10.2020
Kontrolleret af	Harald Roland		09.10.2020
Godkendt af	Lars Overby		09.10.2020

Indholdsfortegnelse

1.	INDLEDNING	3
2.	SEDIMENTPRØVER.....	4
	2.1 Metodebeskrivelse for prøveopsamling.....	4
3.	SØOPMÅLING	5
	3.1 Metodebeskrivelse for søopmåling.....	6
	3.2 Udpegning af sten- og boblerev	7
	3.3 Verifikation af rev med dykker	8
	3.4 MBES data - sten- og boblerev	9
4.	KONKLUSION	13

1. INDLEDNING

European Energy A/S har rekvireret Landinspektørfirmaet LE34 til udførelse af feltarbejde i forbindelse med miljøvurdering for Frederikshavn Havvindmøllepark. Feltarbejdet indebærer prøvetagning til sedimentprøver og søopmåling af kabelkorridoren samt korridoren mellem møllepositionerne.

Nina Stahl Knudsen
09.10.2020

2. SEDIMENTPRØVER

Følgende Scope of Work er modtaget d. 24.08.2020 fra European Energy:

Indenfor mølleområdet og i kabeltracéet skal der på **10 stationer** indsamles følgende:

- a) **1 prøve** til bestemmelse af kornstørrelsesfordeling. Prøverne indsamles i henhold til Dansk Standard (DS). Kornstørrelsesfordeling bestemmes fra **alle stationer**.
- b) **2 prøver** til bestemmelse af kemiske stoffer. Prøverne indsamles, håndteres og opbevares i henhold til DS og analyselaboratoriets retningslinjer. Der foretages kemisk analyse fra følgende stationer: **5 – 7 – 9 – A – C – E**. Øvrige prøver opbevares i fryser som back-up (i alt 14 prøver).

Positioner for indsamling af prøver er angivet i UTM zone 32N WGS84:

Vindmøllekoordinater		
ID	X	Y
5	597 172	6 367 687
6	597 373	6 368 357
7	597 576	6 369 027
8	597 775	6 369 698
9	598 122	6 370 435
Positioner i kabeltracé		
A	593 959	6 368 856
B	594 508	6 369 126
C	594 782	6 369 187
D	595 494	6 369 334
E	596 851	6 369 543

D. 08.09.2020 er det aftalt med European Energy at der også foretages kemisk analyse af prøve **6 – 8 – B – D**.

2.1 Metodebeskrivelse for prøveopsamling

D. 25.08.2020 blev prøveopsamlingen til sedimentprøver udført. Prøveopsamling blev udført fra LE34's opmålingsbåd, NAVI-DATA. Prøverne blev taget med kajakrør på 60 cm længde og blev udført af en dykker. For hver prøveposition blev der opsamlet to prøver med kajakrør, hvorefter prøverne blev samlet i en egnet foliepose. Dette gav en prøvestørrelse på ca. 2 kg, som laboratoriet efterspurgte. Prøven på ca. 2 kg indeholder nok materiale til at prøverne kan håndteres som beskrevet i Scope of Work. Ved hjælp af træskeer blev en mindre del af prøven flyttet til en lufttæt beholder, for at bevare eventuelle gasser. De indsamlede prøver blev afleveret hos AnalyTech d. 26.08.2020, hvorefter analyserne blev igangsat.

Prøverne blev taget på positionerne angivet i SoW. Båden sejlede til en given position, hvor et anker med en bøjle blev smidt for at markere positionen. Derefter svømmede dykkeren til bøjlen og ned ad ankerrebet og tog herefter prøverne med kajakrør. Prøverne er dermed taget på positionen +/- 5 m.

Analyseresultaterne ses af AnalyTechs analyserapporter.

3. SØOPMÅLING

Følgende Scope of Work er modtaget d. 01.09.2020 fra European Energy:

Feltarbejde:

- 1) Der gennemføres en fulddækkende kortlægning af havbunden i søkabelkorridoren ved hjælp af sidescan sonar. Søkabelkorridoren er 70 m bred. Det samlede område dækkes 200% med side scan sonar data således at nadir dækkes af nabo-linjen
- 2) Der gennemføres en kortlægning af havbunden mellem møllepositionerne ved hjælp af sidescan sonar. Bredden af den kortlagte havbund er 30 m med møllepositionerne i centrum. Start- og slutpunkt er 30 meter før og 30 meter efter første og sidste mølleposition. Det samlede område dækkes 200% med side scan sonar data således at nadir dækkes af nabo-linjen.
- 3) Parallelt med indsamling af SSS-data, indsamles data med multibeam ekkolod (disse data skal gemmes og ikke analyseres). Det samlede område dækkes 100% med multi-beam ekkolod data.
- 4) Der foretages en profilering af søkabelkorridoren og havbunden mellem møllepositionerne ved hjælp af sub-bottom profiler (disse data skal gemmes og ikke analyseres). Der gennemføres 1 centerline i søkabelkorridoren, der følger sejllinien bestemt af way points i nedenstående tabel. Derudover gennemføres 2 wing-lines hver 30 m fra centerlinen.

Alle positioner er angivet i UTM zone 32N WGS84:

Way Points til bestemmelse af sejllinie i søkabelkorridor (Sub-bottom profiling)		
ID	X	Y
AA	597 701	6 369 655
BB	597 292	6 369 597
CC	597 059	6 369 588
DD	594 971	6 369 266
EE	594 670	6 369 148
FF	594 509	6 369 137
GG	593 264	6 368 581
HH	593 133	6 368 454
Vindmøllekoordinater		
ID	X	Y
5	597 172	6 367 687
6	597 373	6 368 357
7	597 576	6 369 027
8	597 775	6 369 698
9	598 122	6 370 435

Udstyr:

Til opmåling af havbunden benyttes følgende udstyr,

- Multibeam ekkolod: Teledyne Reson T20-P, 400 kHz
- Side Scan Sonar: EdgeTech 4125
- Sub-Bottom profiler: Innomar SES-2000 compact

Leverancer:

- Multi-beam data leveres som en DTM og xyz Ascii-fil (Ungridded soundings values), men gemmes derudover til evt. senere analyse
- Udarbejdelse af GIS-kort (kompatibelt med QGIS) med angivelse af sedimentforhold og fundne sten- og boblerev
- Fundne sten-og boblerev verificeres vha. ROV eller dykker og dokumenteres i notat
- Data fra side scan sonar skal udleveres til EE til efterfølgende behandling i relation til marinarkæologi. Side scan sonar data leveres som XTF-filer med navigation samt som georefererede mosaikbilleder
- Data fra sub-bottom profiler gemmes til evt. senere analyse. Data leveres som SEGY data med header information indeholdende navigation.
- Kort beskrivelse af metodetilgang og udførelse af dataindsamling.

3.1 Metodebeskrivelse for søopmåling

D. 01.09.2020 blev søopmåling med multibeam ekkolod udført og d. 07.10.2020 blev supplerende målinger foretaget.

D. 03.09.2020 blev søopmåling med Side Scan Sonar og Sub-Bottom Profiler påbegyndt, men grundet dårligt vejr blev opmålingen afbrudt. D. 07.09.2020 blev opmålingen genoptaget og fuldført.

Multibeam ekkolod

Søopmåling med multibeam ekkolod er udført fra LE34's opmålingsbåd, NAVI-DATA, med fastmonteret ekkolod af typen Teledyne Reson T20-P, 400 kHz. Data indsamles med RTK GNSS og motion sensor. Der er samtidig med multibeam data logget backscatter data.

Side Scan Sonar

Opmåling med Side Scan Sonar er udført med typen EdgeTech 4125, hvor SSS er trukket efter opmålingsbåden. Positionen af SSS er bestemt med lay-back og RTK GNSS, hvor en 'cabel counter' angiver hvor langt SSS er bag ved båden.

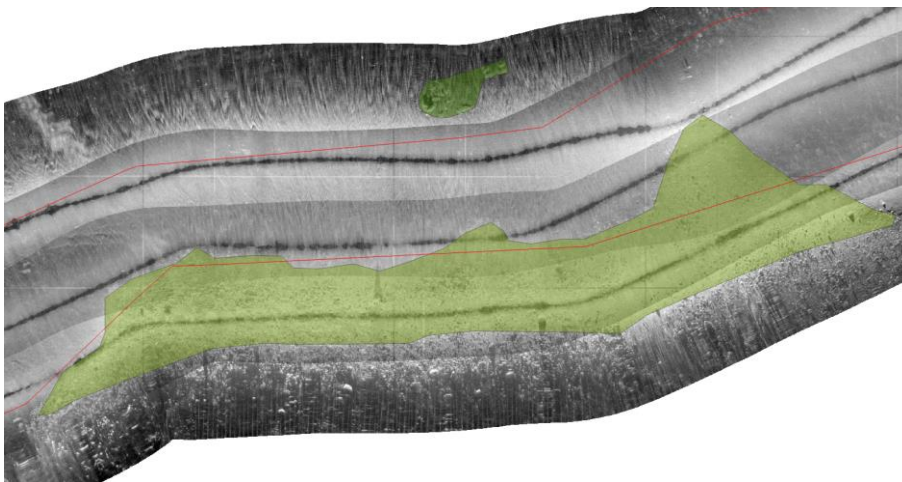
Sub-Bottom profiler

Opmåling med Sub-Bottom Profiler er udført med typen Innomar SES-2000 compact. SBP er monteret ud over siden af opmålingsbåden på en fastmonteret pole, som er målt ind i bådens system.

3.2 Udpegning af sten- og boblerev

Udpegning af sten- og boblerev er sket på baggrund af data fra SSS, suppleret med MBES data.

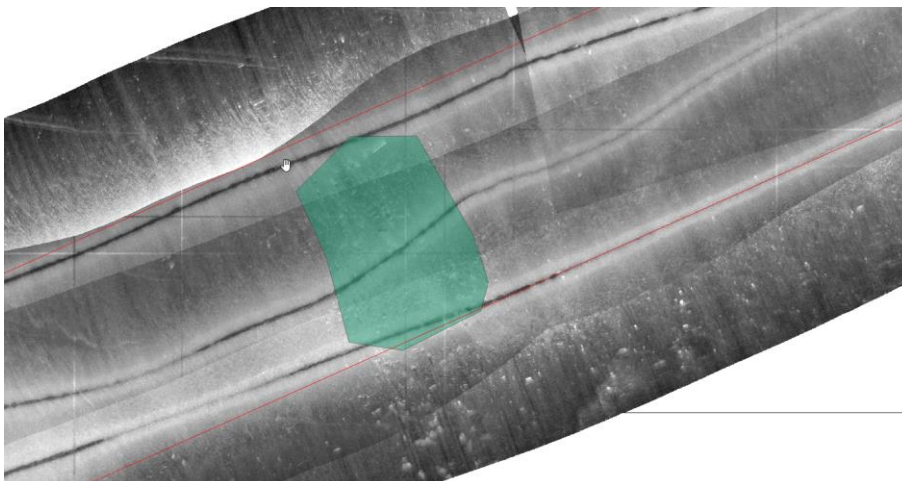
XTF-filerne er set igennem og der er udpeget targets hvor der er fundet objekter. Targets er dernæst plottet sammen med SSS mosaikken og MBES data og en polygon er tegnet omkring revets eller stenens udstrækning. På de følgende billeder ses de rev og sten som er fundet betydningsfulde. Polygonerne er leveret til EE som shape-filer.



Boblerev 1

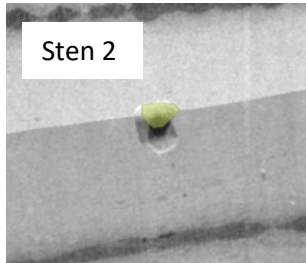
Stenrev 1

Figur 1

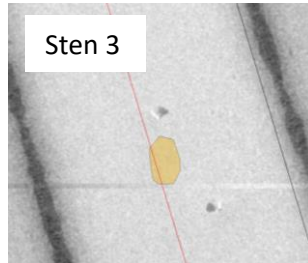


Stenrev 5

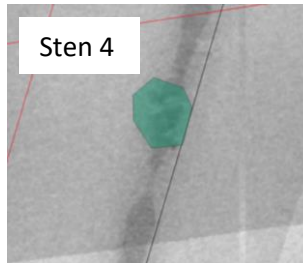
Figur 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5

3.3 Verifikation af rev med dykker

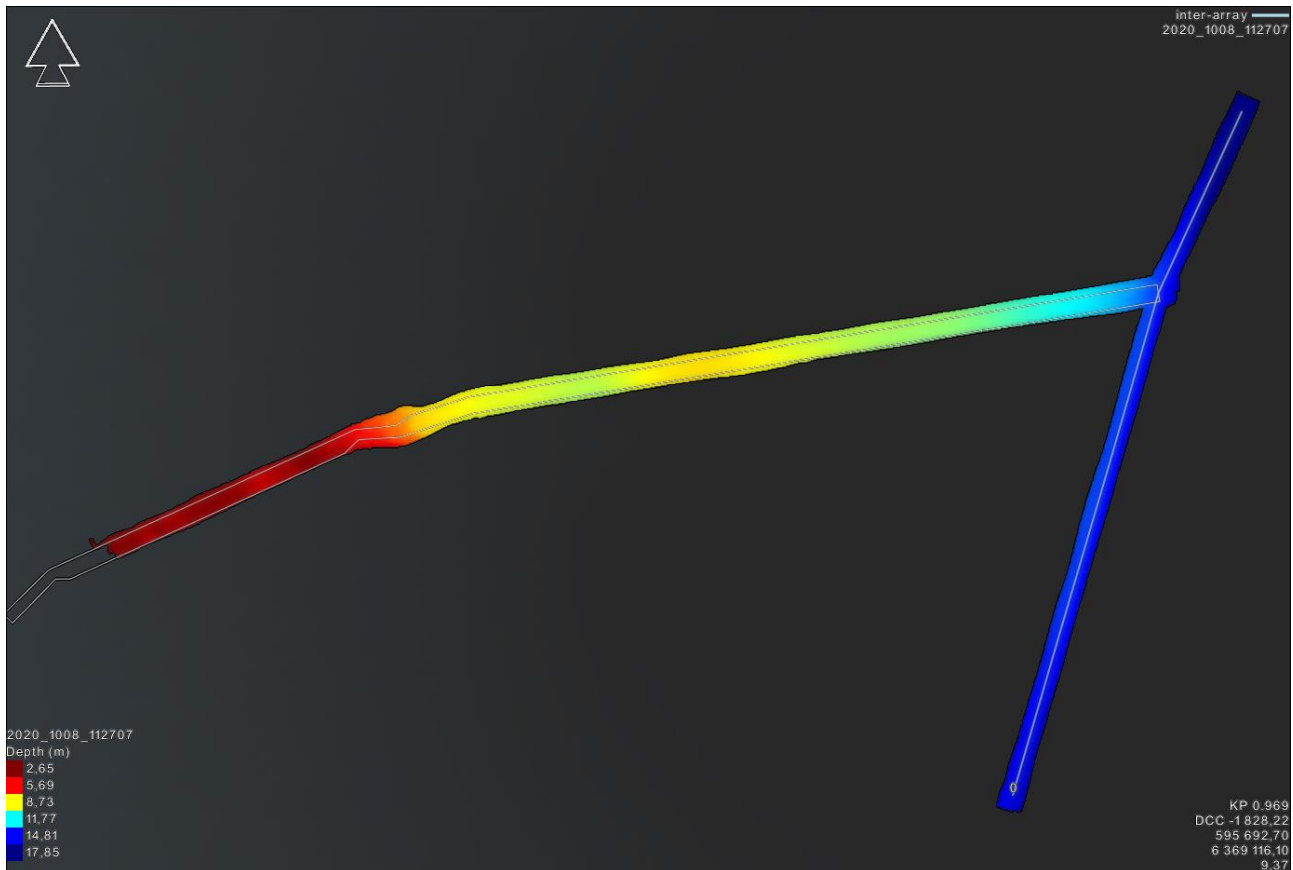
D. 15.09.20 blev verifikation af rev udført med dykker fra LE34's opmålingsbåd, NAVI-DATA. Dykkene blev udført på de i Afsnit 3.3 udpegning lokaliteter, i alt syv dyk, da der blev foretaget to dyk på Stenrev 1. Med dykkernes udstyr var det muligt at kommunikere mellem dykker og mandskab på båden, og lydsporet ligger i videodokumentationen. På videoerne, hvor der er fundet sten, måler dykkeren dimensionerne og læser dimensionerne op. Nedenfor er der knyttet en kort kommentar til de syv dyk.

- Boblerev 1: Der er fundet en formation med en del bevoksning, men det kunne meget vel være sten og ikke et boblerev.
- Stenrev 1.1 og 1.2: Stenrev lokaliseret. Stenrev 1.1 er taget på position N 6369175 m E 594738 m og stenrev 1.2 er taget på position N 6369128 m E 594514 m (UTM32).
- Sten 2: Stor sten lokaliseret
- Sten 3: Sten ikke lokaliseret
- Sten 4: Genstand lokaliseret – et bud er at det kunne være en trawldoor
- Stenrev 5: Ingen sten, men beplantning er lokaliseret, hvilket gav udslaget på SSS

3.4 MBES data - sten- og boblerev

I det følgende ses en række skærbilleder af MBES data for opmålingsområdet.

På Figur 6 ses hele opmålingsområdet hvor dybdeforholdene er vist.



Figur 6

I det følgende er der zoomet ind på de fundne rev og sten i MBES data.

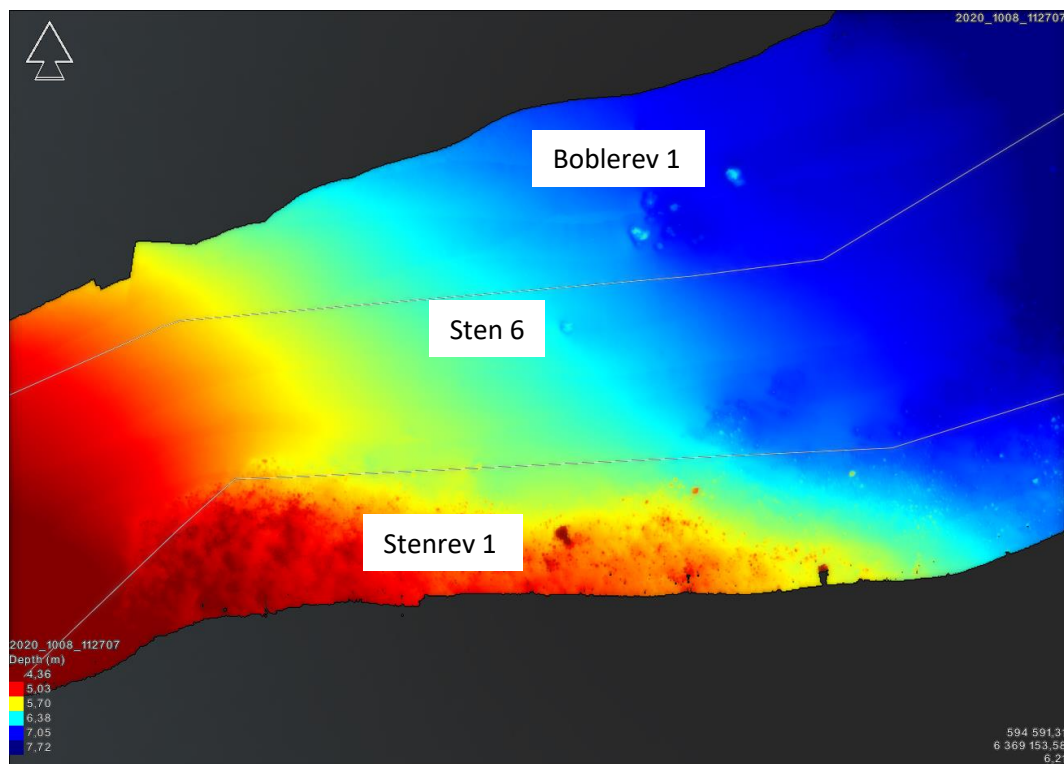
Udover de eksisterende fund er 'Sten 6' tilføjet på Figur 7, som blev fundet da det supplerende MBES data blev processeret. Sten 6 ligger nord for Stenrev 1 og på Figur 12 er der zoomet yderligere på stenen. Denne sten blev ikke lokaliseret i SSS-data og den er dermed ikke verificeret med dykker.

Feltrapport
Feltundersøgelser for Fr.havn Havvindmøllepark

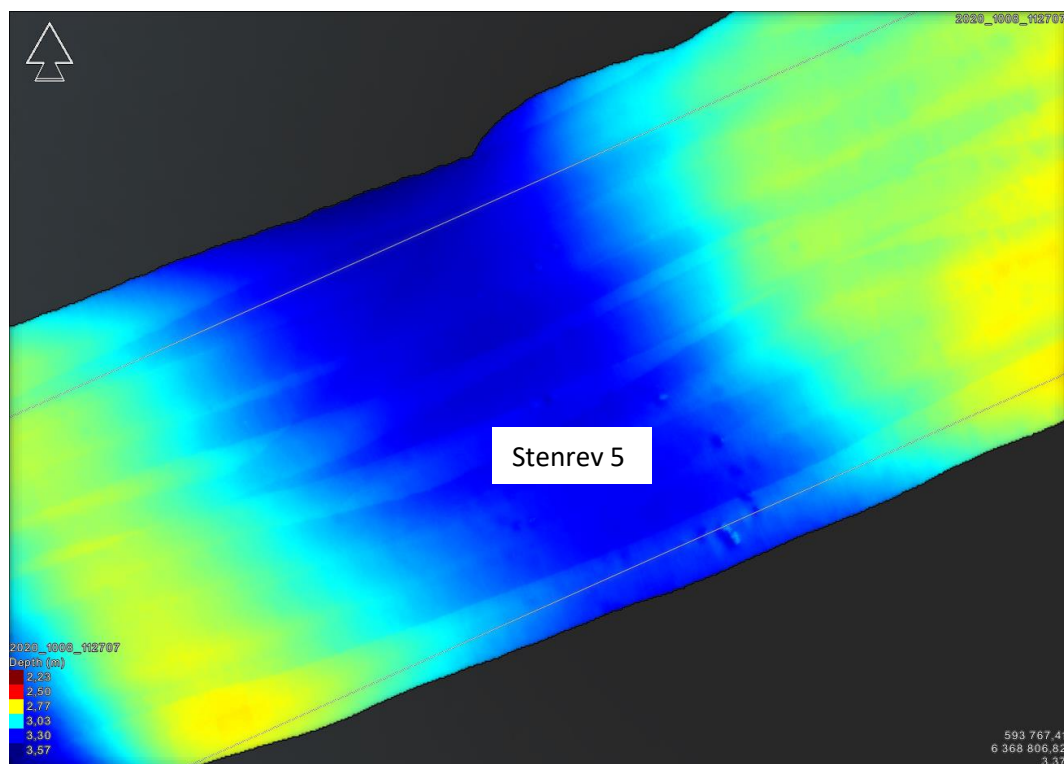
Projekt: 2007428
Dokument: D20-406497

Dato: 09.10.2020
Version: 1.0

LE34



Figur 7



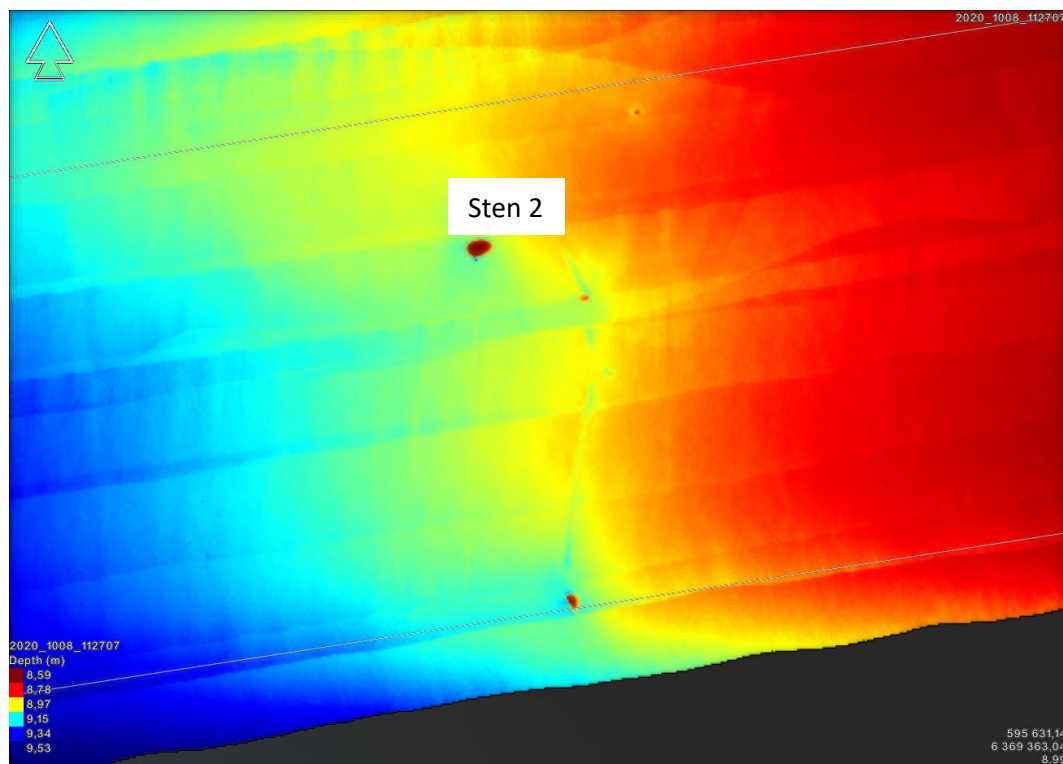
Figur 8

Feltrapport
Feltundersøgelser for Fr.havn Havvindmøllepark

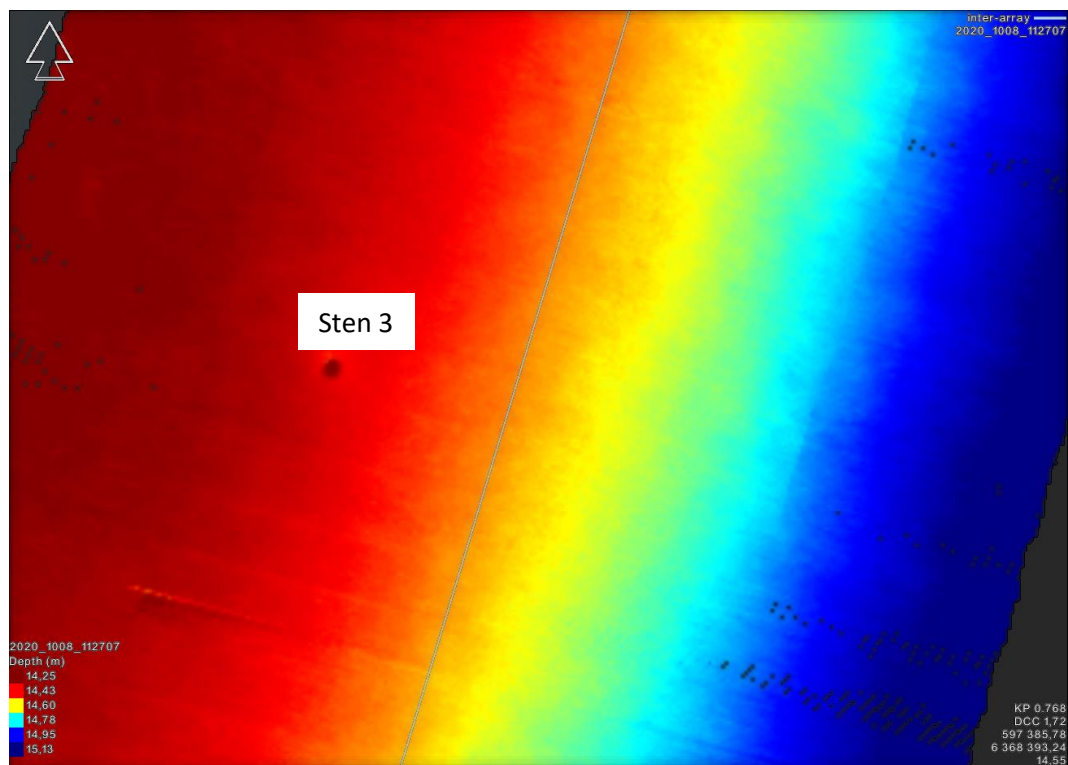
Projekt: 2007428
Dokument: D20-406497

Dato: 09.10.2020
Version: 1.0

LE34



Figur 9



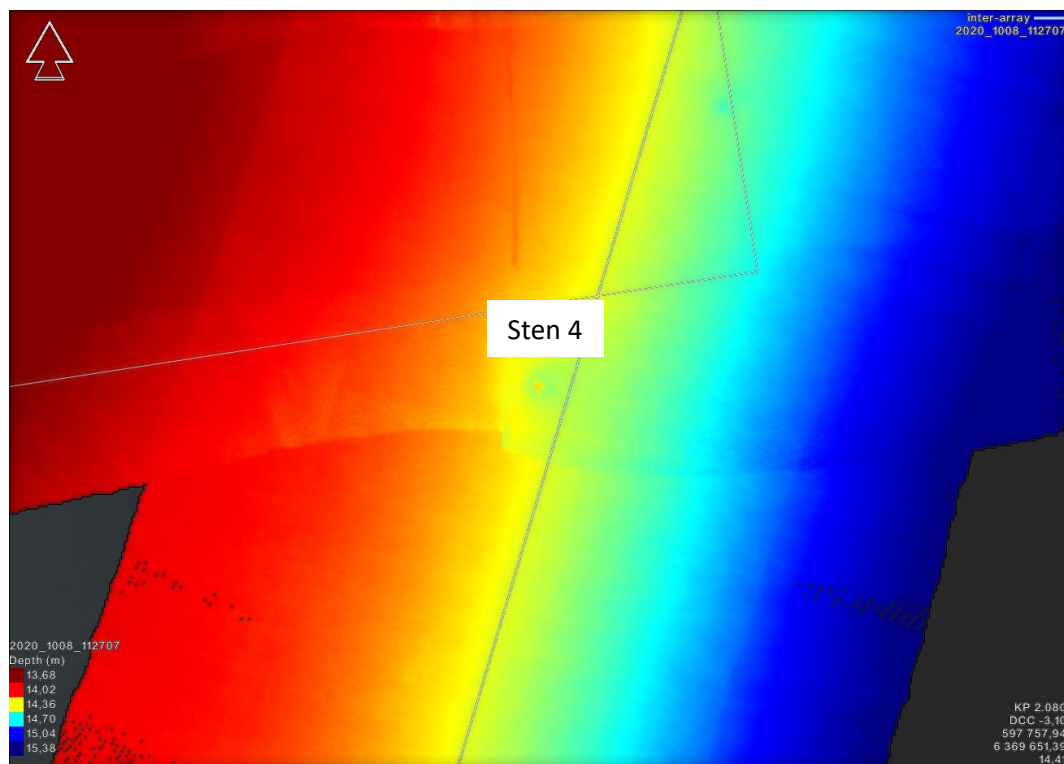
Figur 10

Feltrapport
Feltundersøgelser for Fr.havn Havvindmøllepark

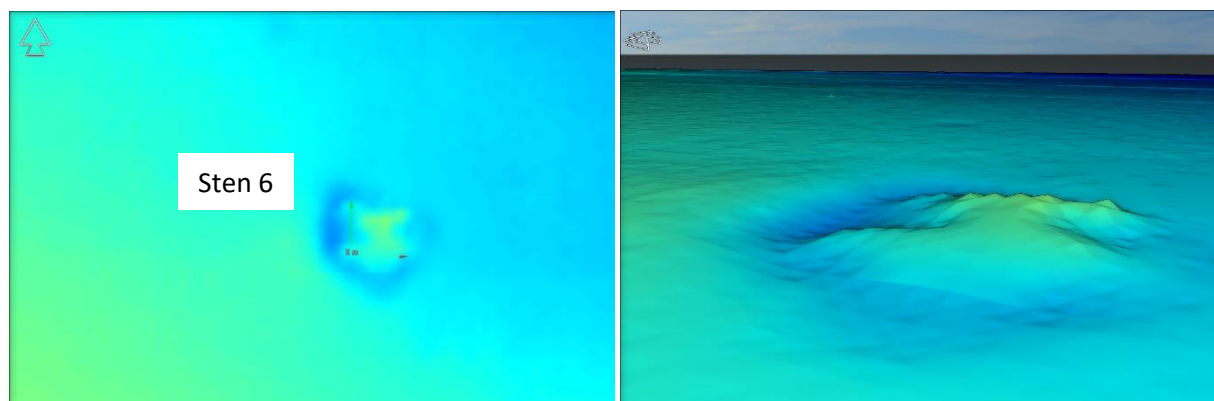
Projekt: 2007428
Dokument: D20-406497

Dato: 09.10.2020
Version: 1.0

LE34



Figur 11



Figur 12

4. KONKLUSION

Feltundersøgelserne udført i forbindelse med Frederikshavn Havvindmøllepark er udført i august, september og oktober 2020. Arbejdet er udført i overensstemmelse med de modtagne Scope of Work fra European Energy. Data er leveret løbende til European Energy og er specificeret nedenfor.

- 09/09/20: SBP data leveret som SEGY format
- 11/09/20: SSS data leveret som XTF format
- 11/09/20: SSS data leveret som mosaik i TIF format
- 11/09/20: Udpegning af sten- og boblerev i SHP format
- 21/09/20: Videodokumentation fra verifikation af rev
- 07/10/20: Analyserapporter fra AnalyTech
- 09/10/20: MBES data leveret som 25cm gridded XYZ-fil og ungridded soundings som XYZ-fil
- 09/09/20: Feltrapport i PDF-format