

Basislinieopmåling December 2021

Esbjerg Havn, Etape 5

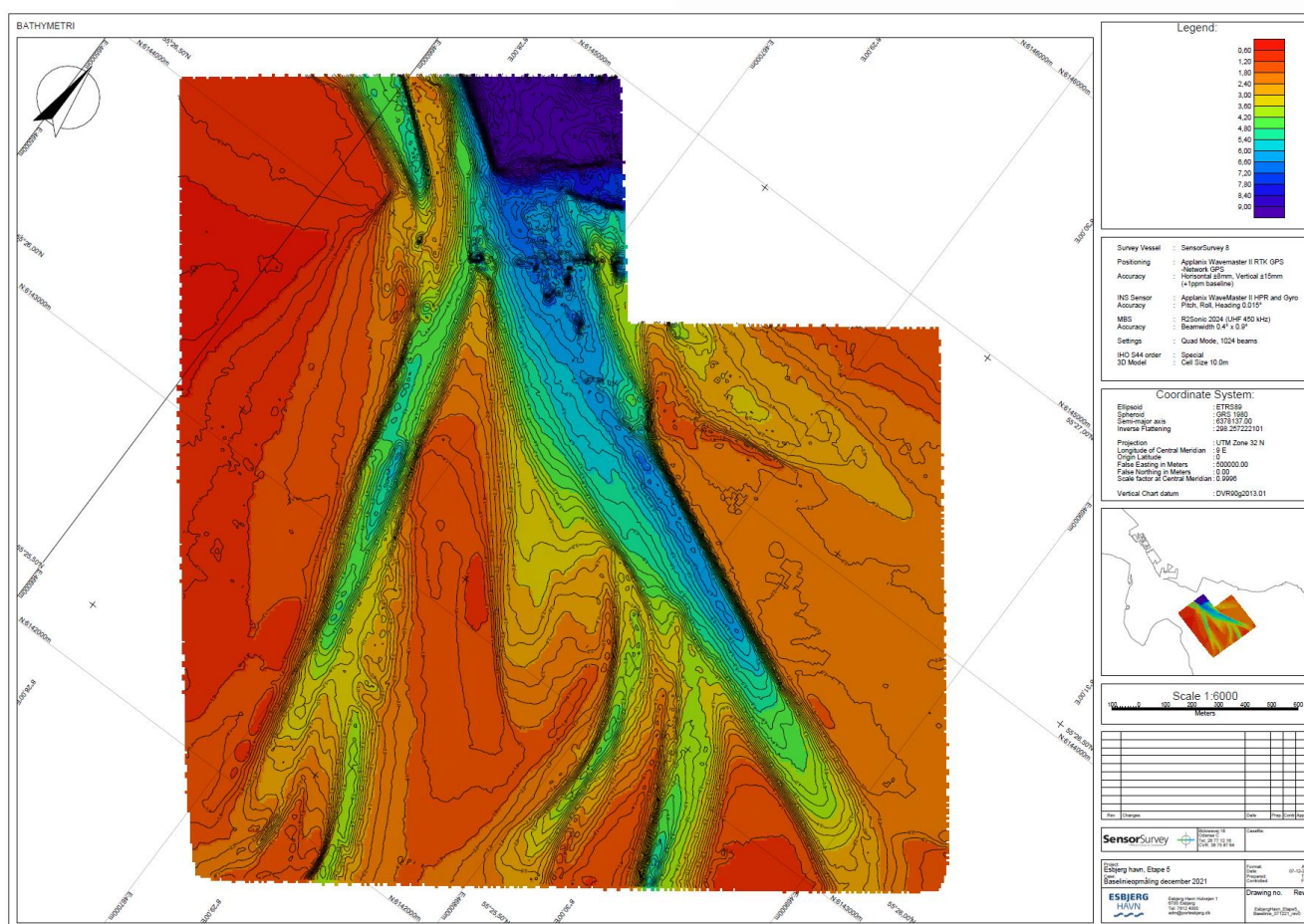
Trafikstyresen har givet Esbjerg Havn tilladelse til at etablere Etape 5 øst for den nuværende havn. Som en del af vilkårene i denne tilladelse, skal der inde anlægsarbejdets begyndelse udføres en "Basislinieopmåling" af dybderne i et ca. 3x3 km stort område SØ for Etape 5. Opmålingen skal gentages efter afslutningen af anlægsarbejderne og i en periode på 5 år herefter.

Formålet med opmålingen er at overvåge en eventuel forøget erosion som følge af indsnævringen af tidevandsrenderne i området.

Den naturlige dybde i området varierer fra ca. kote -0.25 til kote -6.5 i de dybeste tidevandsrender.

Opmålingen er udført som en bathymetrisk survey med MultiBeam ekkolod langs tilnærmelsesvist parallelle linier.

Opmålingens resultat er præsenteret som et bathymetrisk plot med en ækvidistance på 0.2m. Kortet er udgivet som en PDF og DWG-fil med navnet "EsbjerHavn_Etape5_Baseline_071221_rev0". Det bagvedliggende 10x10m grid er udgivet som ascii-koordinatfil med navnet "EsbjerHavn_Etape5_Baseline_071221_rev0_XYZ".



Opmålinger er udført fra det specialindrettede opmålingsfartøjet SensorSurvey 8.



Specifikationer

Skrog	Aluminium
Længde overall	6.80 m
Bredde	2.56 m
Dybgang	0.50 m
Transducer d.gang	0.85 m
Fremdrift	2x60 bhp med separat batteri, styring og tanke for maksimal sikkerhed
Total vægt	2.500 kg (fuld tanket)
CE category	C
Besætning	Max 3
Sikkerhedsudstyr	Viking self inflating Life raft and Life jackets (SOLAS) for 4 persons
Navigation aids	Chart plotter, AIS, Ekkolod, Radar, radio, håndholdt radio
Andet udstyr	Kran med elektrisk spil (150 kg), Bovpropel for øget manøvreve.
Forsyning	12V and 220V power outlet
Bygge år	2020 at Stormer Marine, Amsterdam, Holland

Anvendt opmålingsudstyr – MultiBeam

Positionering	PosMV, Applanix Ocean Master
GNSS (RTK)	Horisontal $\pm 8\text{mm}$ +1ppm – Vertikal $\pm 15\text{mm}$ +1ppm, Leica SmartNet RTK via www.
Pitch & Roll	0.015° (dynamisk)
Heading	0.012° (GNSS v. 4 meter)
MultiBeam	R2Sonic 2024 (Ultra High Frequency option)
Frekvens mod.	160-700 kHz
Fodaftrek	0.4° x 0.9° (opereret på 450 kHz)
Antal lodskud	1024 (Quad mode)
Swath sektor	110°
Online SVP	AML micro

Tilrettelæggelse af opmålingen

Opmålingen er i udgangspunktet udført langs parallelle linier med en afstand der er tilpasset de bathymetriske forhold i området. På de lavvandede og meget flade vader med en jævn hældning på ganske få promille, er linieafstanden således større end i og langs tidevandsrenderne med deres stejle sider.

Der er således ikke tale om en 100% fladedækkende opmåling. Der er anslået indsamlet data ved sejlads på ca. 300 km linier.

Dataeditering og beregning af overflade

Efter indsamling er data editet og rensat for støj og falske ekkoer. Herefter er der beregnet en digital terrænmodel (DTM) af havbunden.

Da fordelingen af datapunkter som ovenfor beskrevet er meget ujævn, vil en simpel linier interpolation resultere i et forvrænget kurvebillede. Der er i stedet anvendt en Gaussisk regresionsmetode kaldet Kriging. Desuden er der indført break lines i beregningen langs bund og top af skrænter i tidevandsrenderne. Denne model resulterer i et data grid med en celledørrelse på 10x10 meter.

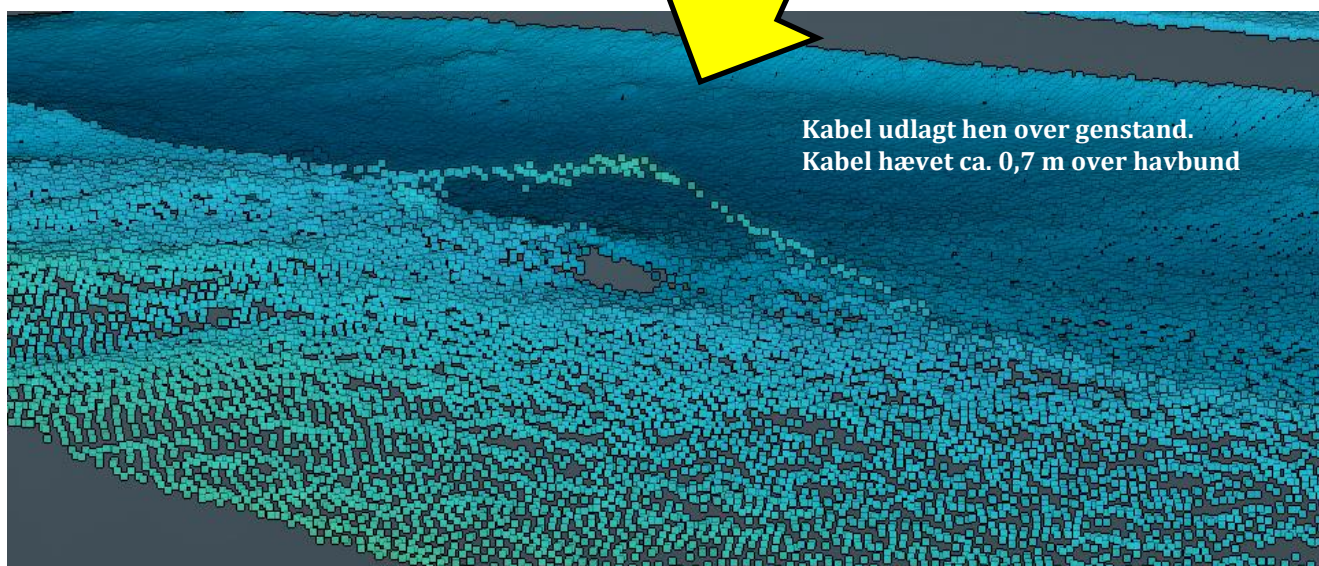
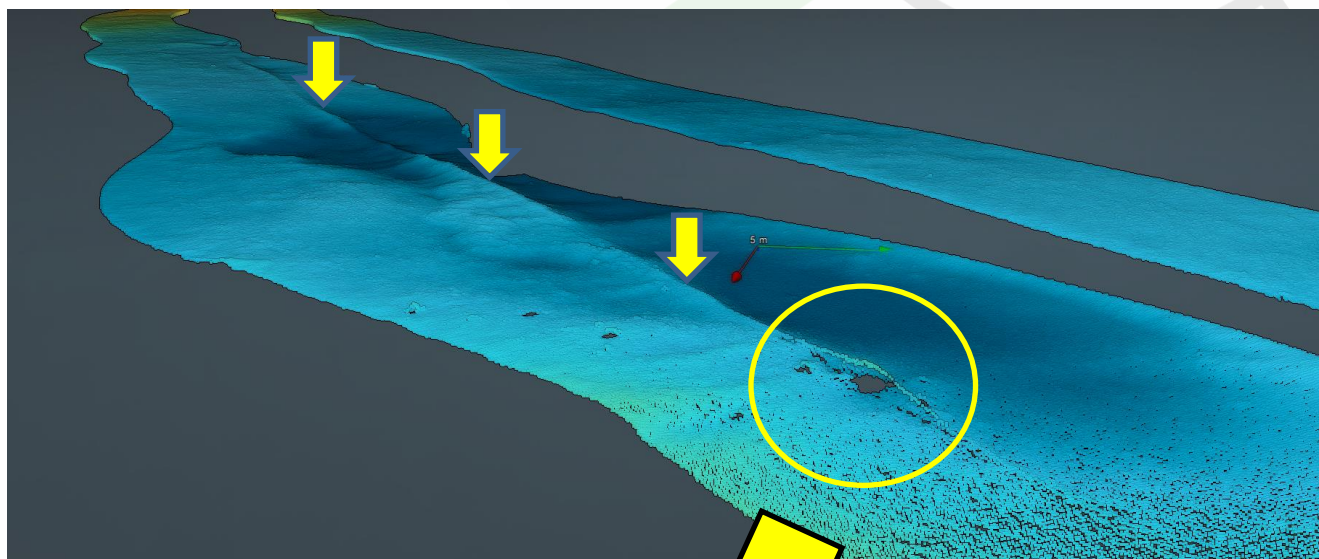
De valgte metoder tillader at tilrettelægge de efterfølgende 5 opmålinger mere frit og det er således ikke nødvendigt at opmåle dybden på nøjagtig samme position som ved den første basislinieopmåling.

Opmærksomhedspunkter - Ledninger på havbunden

I forbindelse med den bathymetriske opmåling af havbunden SØ for Etape 5, har vi gjort en række observationer som vi vurderer bør præsenteres særskilt.

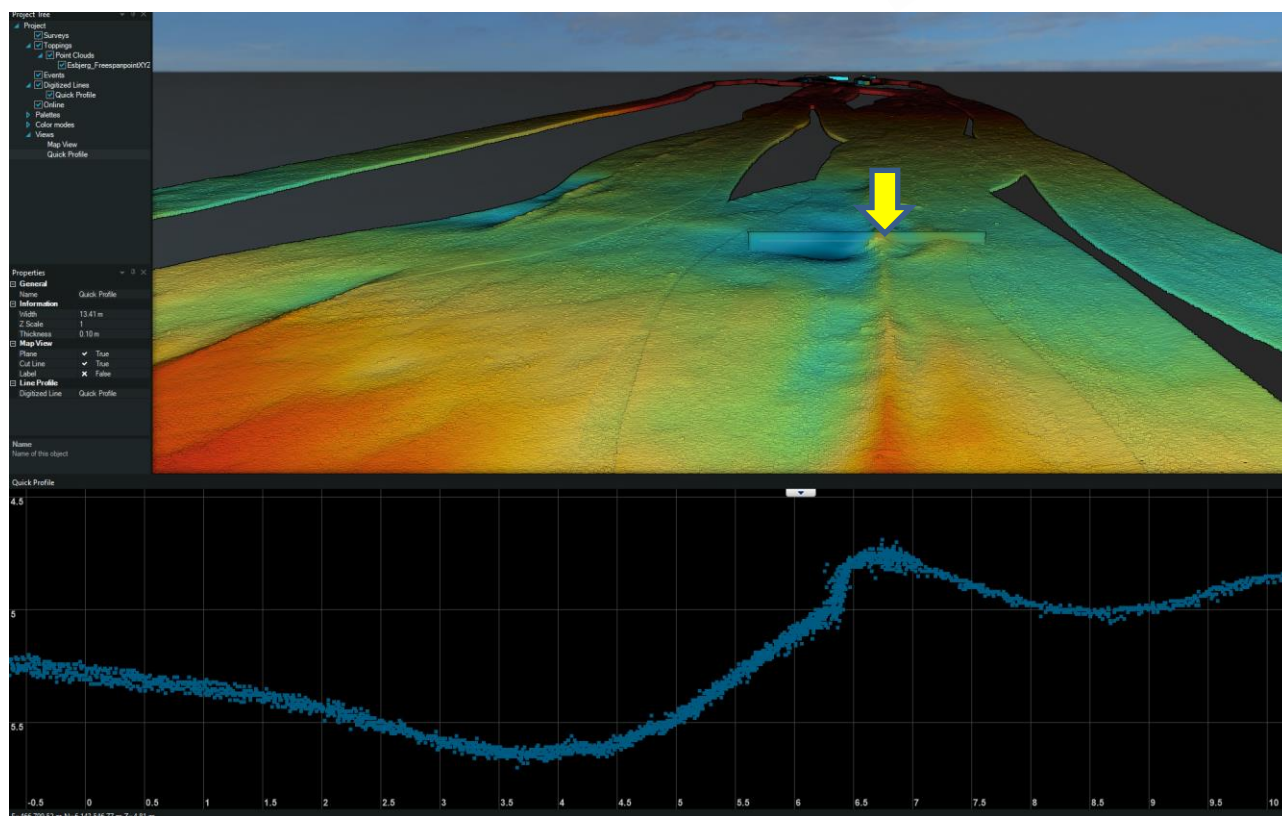
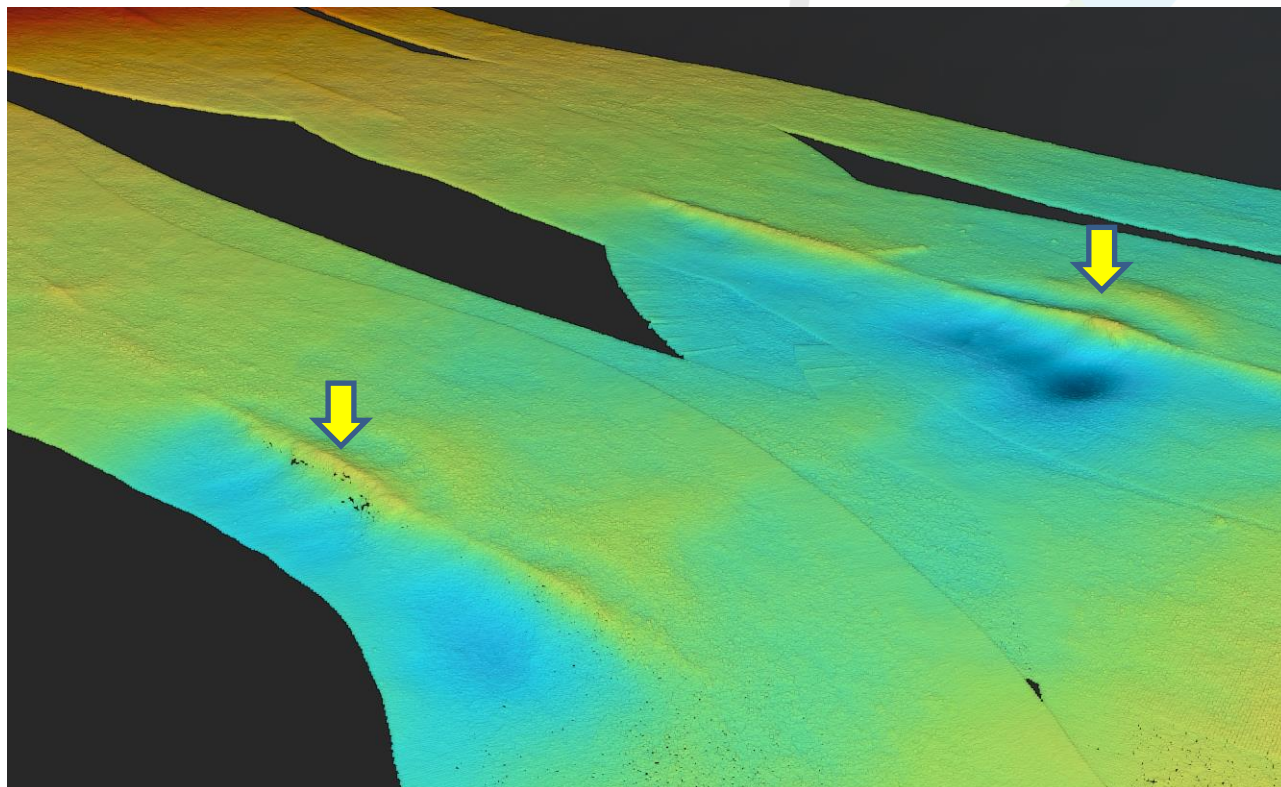
Den bathymetriske opmåling er foretaget med MultiBeam ekkolod langs parallel liner med ca. 25 meters afstand. Vi har derfor – tilfældigt - krydset de udlagte ledninger mellem fastlandet og Fanø. Ledningerne er dog ikke kortlagt i deres fulde udstrækning.

Vi kan konstatere – og dette er muligvis allerede kendt – at ledningerne over lange stræk er synlige på havbunden – og i ét tilfælde kan vi konstatere et ca. 0,7m frirum under det der ligner et kabel. Kablet eller ledningen er her oprindeligt udlagt hen over en genstand, der på nedenstående illustration er fjernet fra punktskyen for bedre visualisering af den potentielt problematiske installation.



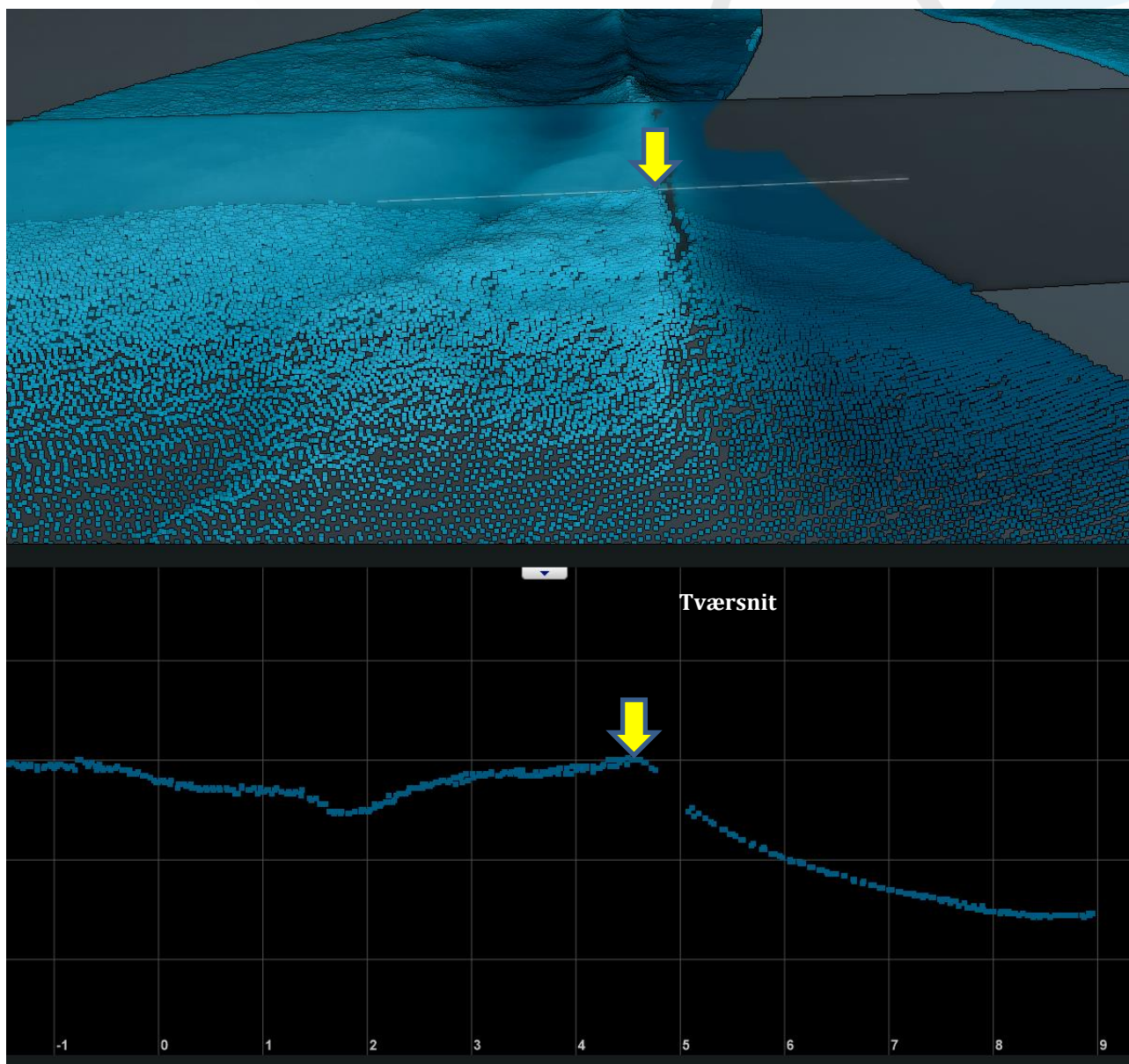
Ledninger på havbunden og begyndende hul-dannelse I

Flere andre steder, er ledninger eller kabler også synlige og der er begyndende hul-dannelse på læsiden af ledningerne.



Ledninger på havbunden og begyndende hul-dannelse II

Endnu et eksempel på synlige ledning eller kabel med begyndende huldannelse på læsiden



Rapport sammensat af

Flemming A. Christensen
Landinspektør