

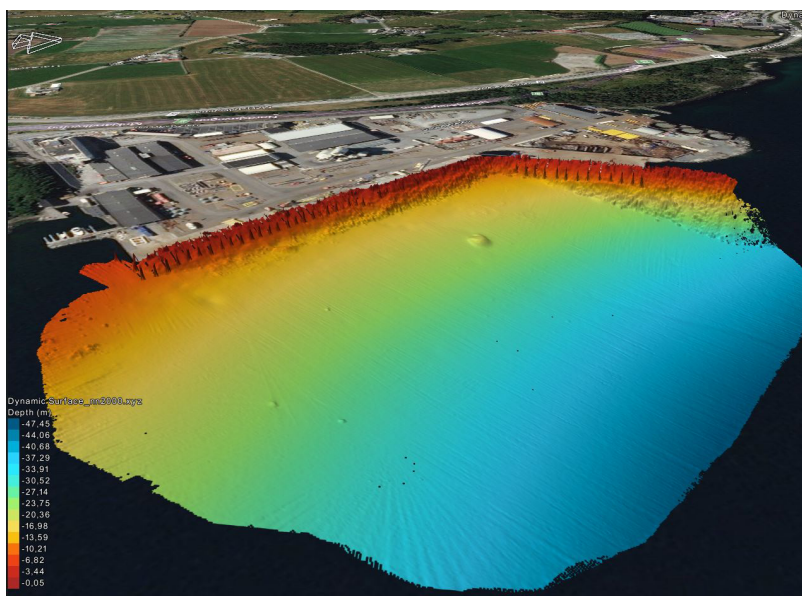
Kartleggingsrapport

Survey ID: 22-111

Dato for sjømåling:

Multibeam (sjø) og drone (land): 30.06.2022

Subbottom profiler (grunnforhold – havbunn): 26.08.2022



Personell

Sjømåling: Johan Monstad, Håvard Hjortland, Øyvind Helgeland og Christian Haugsøen

Prosessering: Øyvind Helgeland, Camilla Hermansen, Arild Gravdal (DOF-subsea)

Innholdsfortegnelse

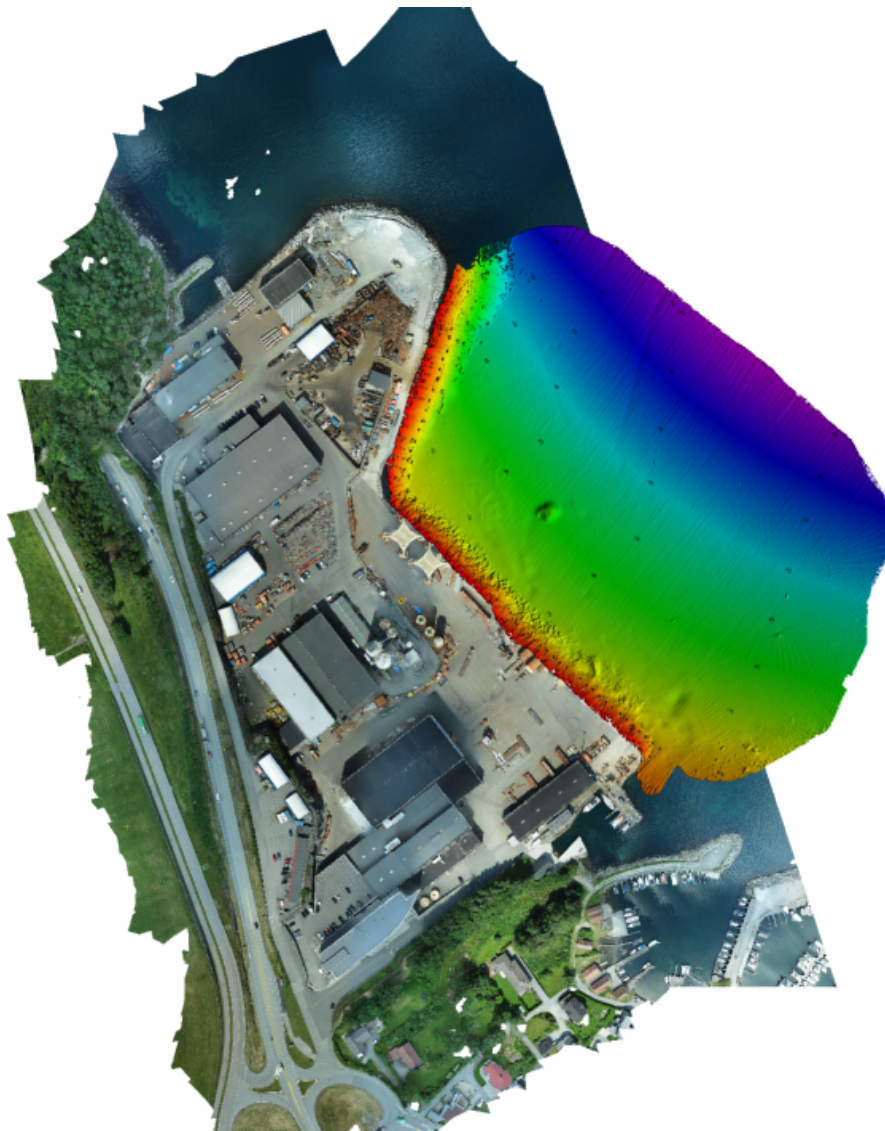
1. Oppdragsbeskrivelse og kartleggingsområde.....	3
2. Utførelse	4
2.1 Utstørsbeskrivelse.....	5
2.2 Lydhastighetsprofil	5
2.3 Vannstand.....	6
3. Databehandling	6
3.1 Multistråledata	6
4. Resultat.....	6
4.1 Geodetisk datum, kartprojeksjon og vertikalt datum.....	11
4.2 Leveranse.....	11
5. Bedriftsinformasjon	11

1. Oppdragsbeskrivelse og kartleggingsområde

Oppdragsgiver	EB Marine
Kontaktperson	Martin Napierala
Tlf	91626291
E-post	martin@ebmarine.no

Veseth AS har på vegne av EB marine utført kartlegging ved industriområdet Harestad/Harestadvegen i Randaberg. Kartleggingen består av ekkolodd kartlegging av havbunnen (bunnmodell), Dronekartlegging på land (punktsky av kaier og landområder samt ortofoto) og Subbottom kartlegging av havbunnen for å finne hardhet/grunnforhold i havbunnen.

Kartleggingsområdet er vist i bildet under, som er ortofoto fra drone og fargekart fra multibeam kartlegging.



2. Utførelse

Sjømålingen er utført med farkosten Otter USV. Dette er en fjernstyrt farkost med elektrisk motor. Otter er en to meter lang katamaran som er designet og bygget av Maritime Robotics. Den sjøsettes fra land av to personer og kan styres fra en bærbar PC på land via en radioantenne. Kartleggingen planlegges ut ifra dybde i området og USVen kjører deretter på en forhåndsdefinert linjeplan. Linjeplanen tilpasses etter hvert for å sikre nok datainnsamling.



I harestadvika ble det utført multibeam kartlegging og dronekartlegging 30.06 og subbottom kartlegging 26.08

Dronekartlegging og multibeamkartlegging gikk som forventet og modeller/punktsky holder ønsket kvalitet. Subbottom kartleggingen ble ikke utført helt etter planen, da det lå to fartøy til kai ved vår ankomst og det kom et tredje fartøy til mens vi holdt på. Etter forholdene gikk likevel datainnsamlingen bra og vi regner med at vi har tilstrekkelig data for å kunne si noe om bunnforholdene.



I bildet ser vi linjeplanen som USVen med subbottom kjørte etter. Her er det laget en linjeplan med 10 meter mellom linjene. Til venstre i bildet ser vi fartøyet «tronds fox» og en annen båt. Der fikk vi ikke kartlagt. Vi får likevel en god forståelse av bunnforholdene med de linjene vi har kartlagt.

2.1 Utstørsbeskrivelse

Tekniske spesifikasjoner sjømålingsutstyr

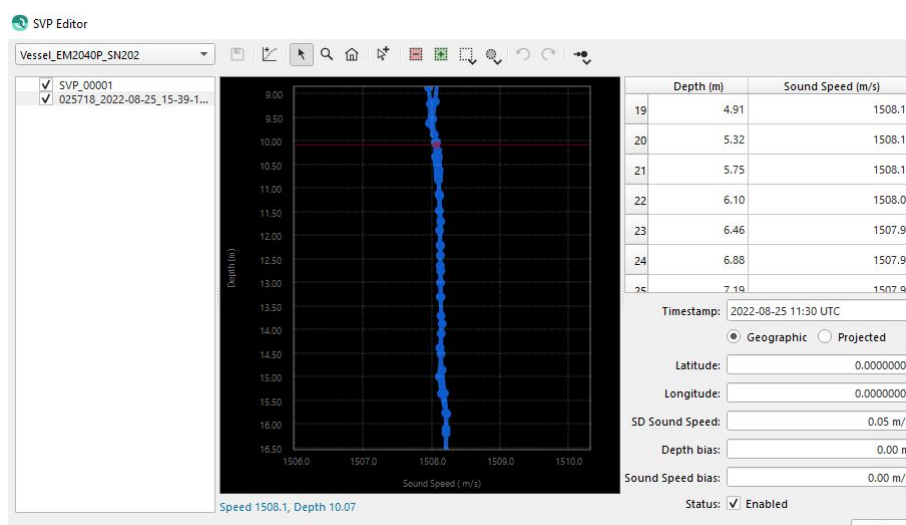
<i>Farkost</i>	Maritime Robotics Otter USV
<i>Ekkolodd</i>	Kongsberg EM 2040 P mk2
<i>Maks dybde</i>	550 m
<i>Åpningsvinkel</i>	170 grader
<i>Frekvens</i>	200-400 kHz
<i>Seabed image</i>	Georef backscatter
<i>Posisjon og heading</i>	Seatex Seapath 130
<i>Bevegelse</i>	Seatex mini MRU
<i>Lydhastighet ved svinger</i>	AML Micro SV
<i>Lydhastighetsprobe</i>	AML Micro SVP GPS og Valeport Mini SVP
<i>Programvare survey</i>	SIS 5
<i>Programvare prosessering</i>	QPS Qimera Hydrographic

Nøyaktighet Seatex antenne og MRU

<i>Nøyaktighet heave (sanntid)</i>	5 cm eller 5% (høyeste verdi)
<i>Nøyaktighet heave (forsinket signal)</i>	2 cm eller 2% (høyeste verdi)
<i>Bevegelsesperiode heave (sanntid)</i>	0 til 25 sekunder
<i>Bevegelsesperiode heave (forsinket signal)</i>	0 til 50 sekunder
<i>Posisjonsnøyaktighet DGNS/GLONASS</i>	0.5 rms eller 1 m 95% CEP
<i>Posisjonsnøyaktighet (RTK i X/Y)</i>	1 cm + 1 ppm RMS
<i>Posisjonsnøyaktighet (RTK i Z)</i>	2 cm + 1 ppm RMS

2.2 Lydhastighetsprofil

Å måle lydhastigheten i vannet er avgjørende for å få korrekte målinger. Lydhastigheten blir målt med en sensor som senkes til bunn og lydhastighetsprofilen legges inn i kartleggingsprogrammet.



2.3 Vannstand

Vertikalt datum i prosjektet er NN2000 og punktskyer og 3d modeller har nn2000-høyder.

Høyder logges nøyaktig med RTK GNSS både på USV og på dronen.

3. Databehandling

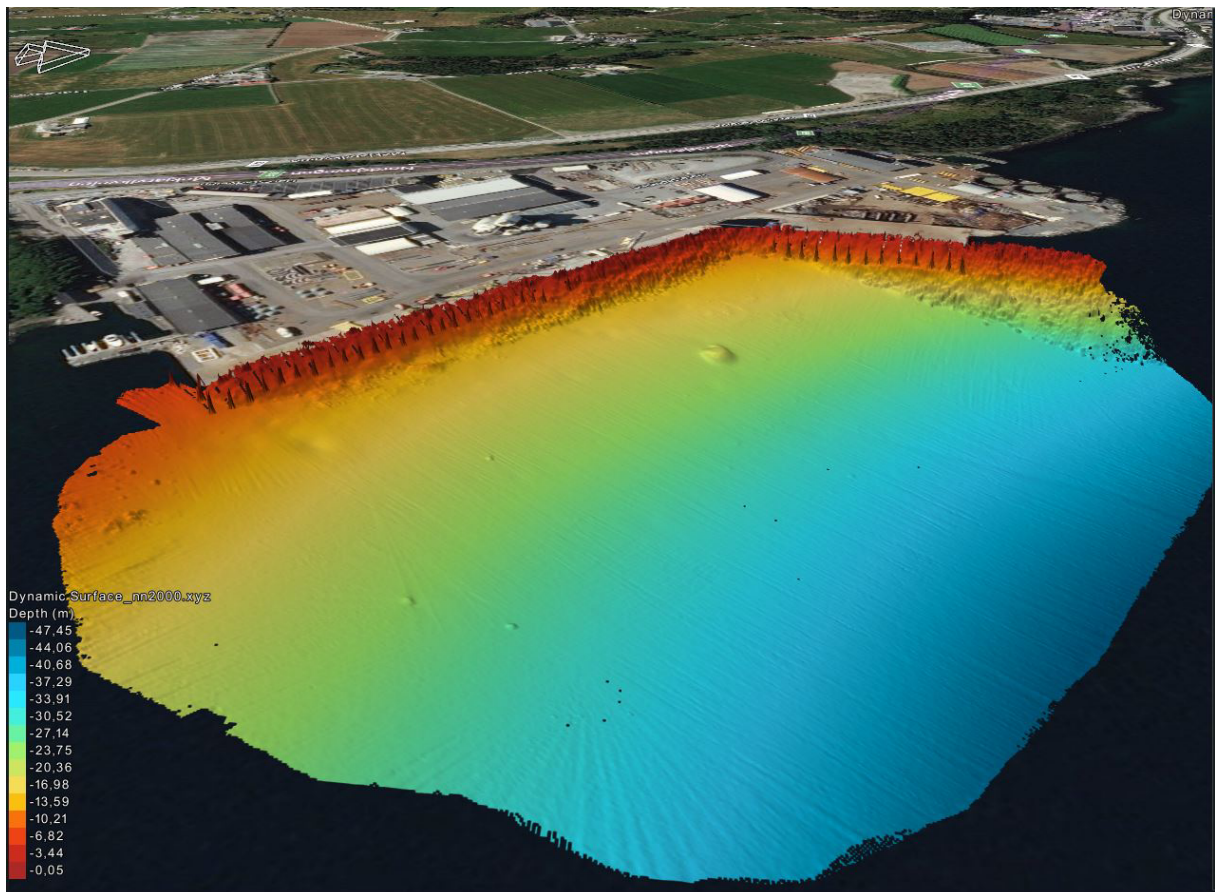
3.1 Multistråledata

Rådataene fra kartleggingen er prosessert i Qimera Hydrographic. Dataene blir rensket for eventuell støy og eksportert ut som en punktsky. Av punktskyen danner vi kotekart og 3D-triangelmodeller i programvare som blant annet Cyclone 3D reshaper og Gemini Terreng.

Subbottom grunnforhold blir tolket i Delph Geo Interpretation.

4. Resultat

Multistråle ekkolodd



Resultatet fra Multibeamkartlegging er en detaljert 3d modell. Modellen leveres på ønsket format, DWG, XML, XYZ punktsky el. Topologien på havbunnen går slakt nedover ut mot fjorden. Fra -10 rundt kaiene til -50 i ytterkant av kartleggingsområdet. Jevn helning.

Drone

Fra dronen er det tatt en rekke bilder av landområdene. Disse bildene er satt sammen til fotogrammetri som gir oss en nøyaktig punktsky av land. Punktskyen kan settes sammen med bunnmodellen som i bildet under. Punktskyen leveres på xyz og las format.

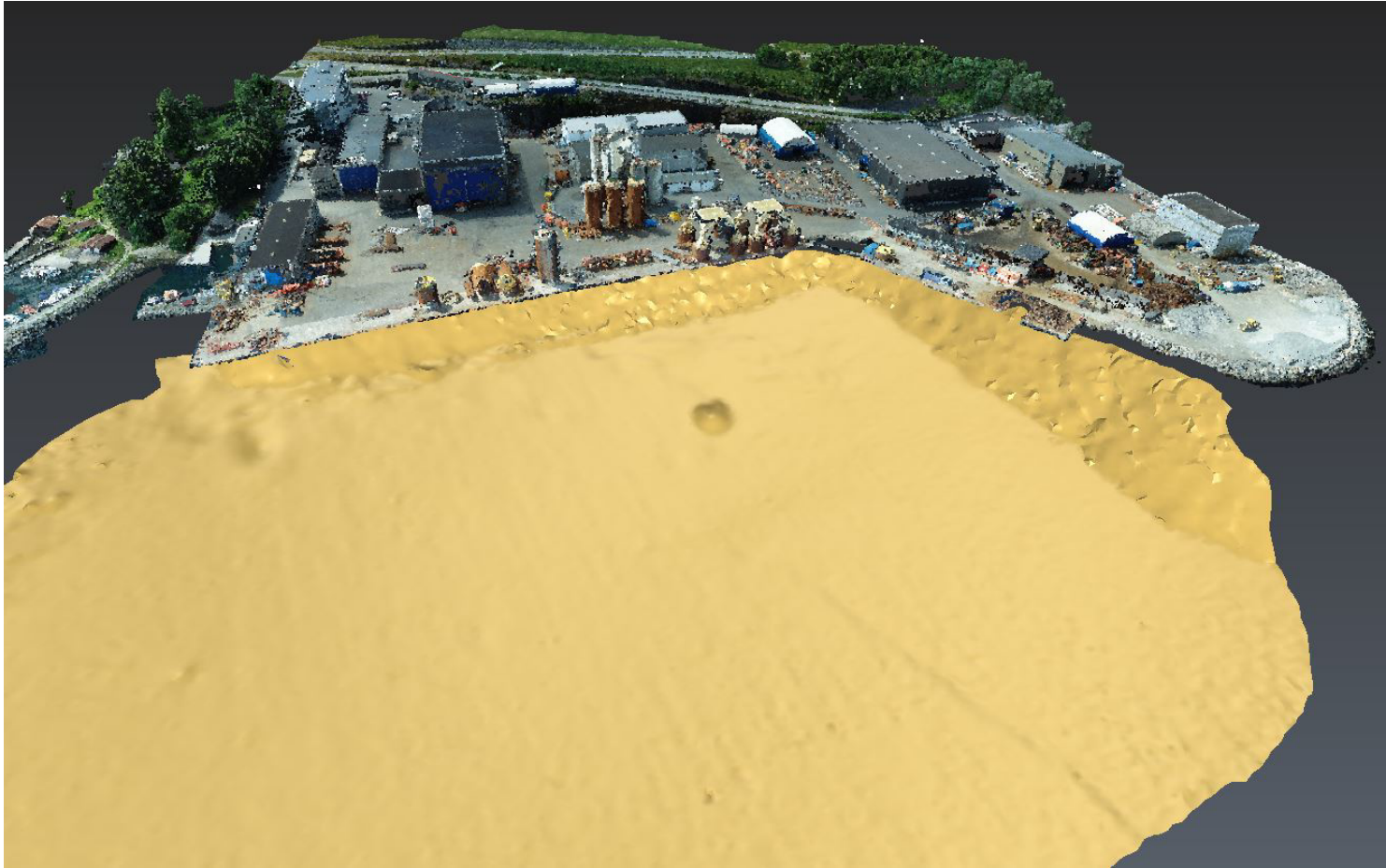
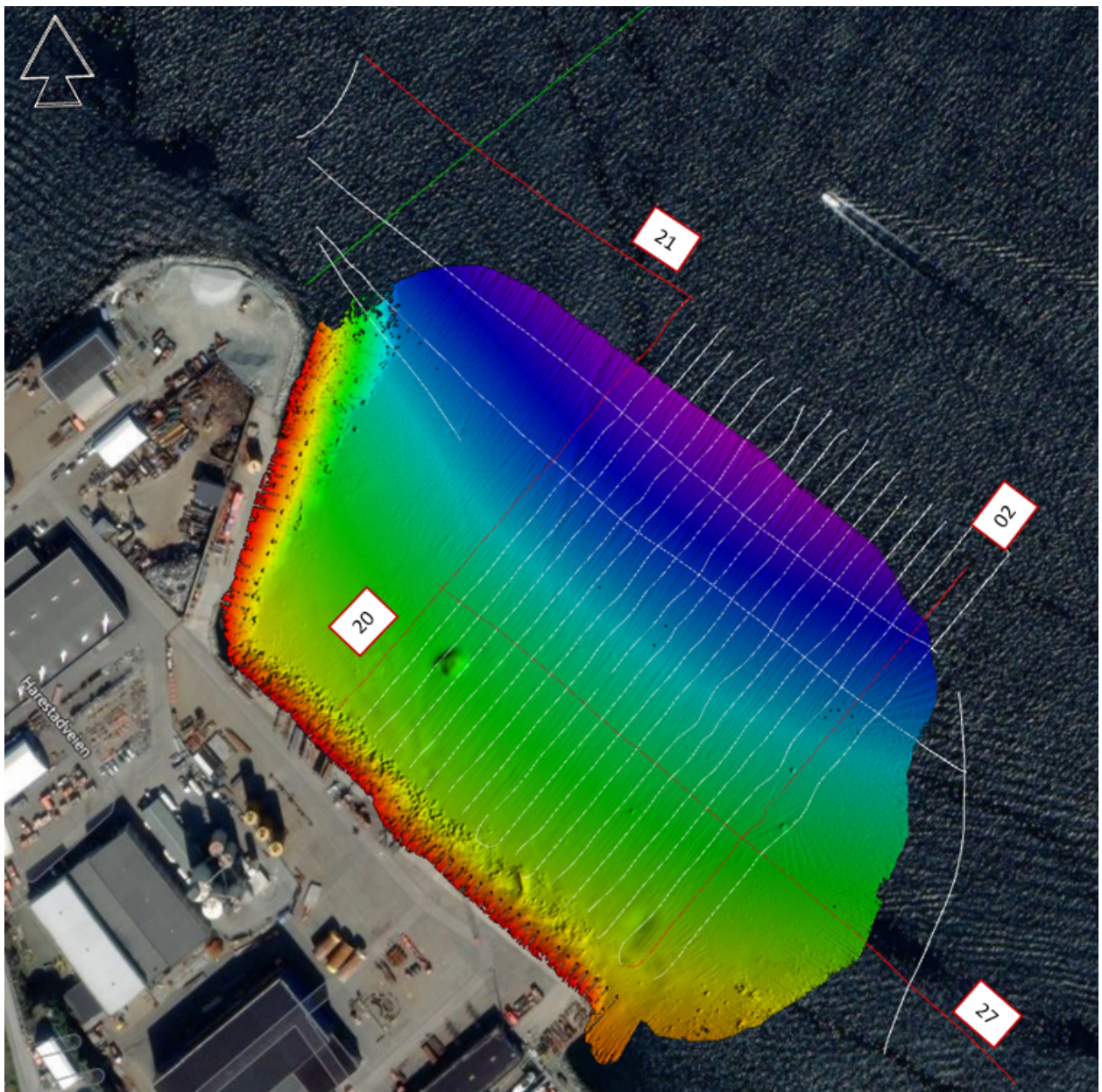


Foto fra dronen som er brukt til å lage punktsky i fotogrammetri:



Subbottom

Figuren under viser et satellittbilde over survey-området med dybde data fra multibeam-undersøkelse. Sub-bottom profiler (SBP) data er samlet inn langs de hvite og røde linjene, der de røde linjene er vist som dataeksempler i denne rapporten. Den grønne linjen representerer refraksjonsseismikk-profil P1 fra «Rapport 13001 12001 Mekjarvik Kråkøy» gjort av Geo Physix AS for Statens Vegvesen.



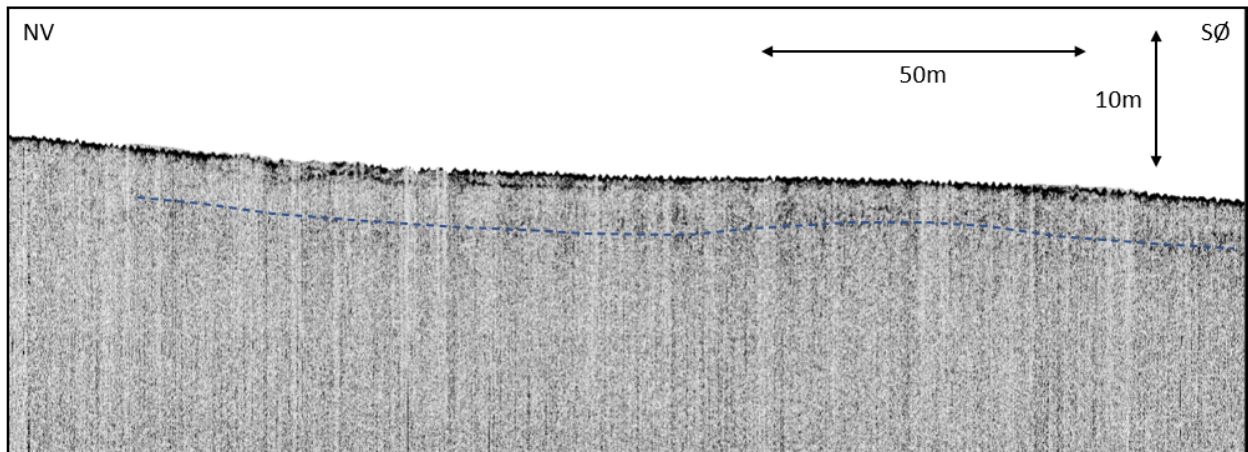
Oversikt over området og SBP-linjer (og linjenummer)

Sub-bottom profilene (SBP) viser ingen tydelig lagdeling eller tegn til bløte sedimenter. I «Rapport 13001 12001 Mekjarvik Kråkøy» viser profil P1 at det sedimentene består av et tynt topplag (2-4

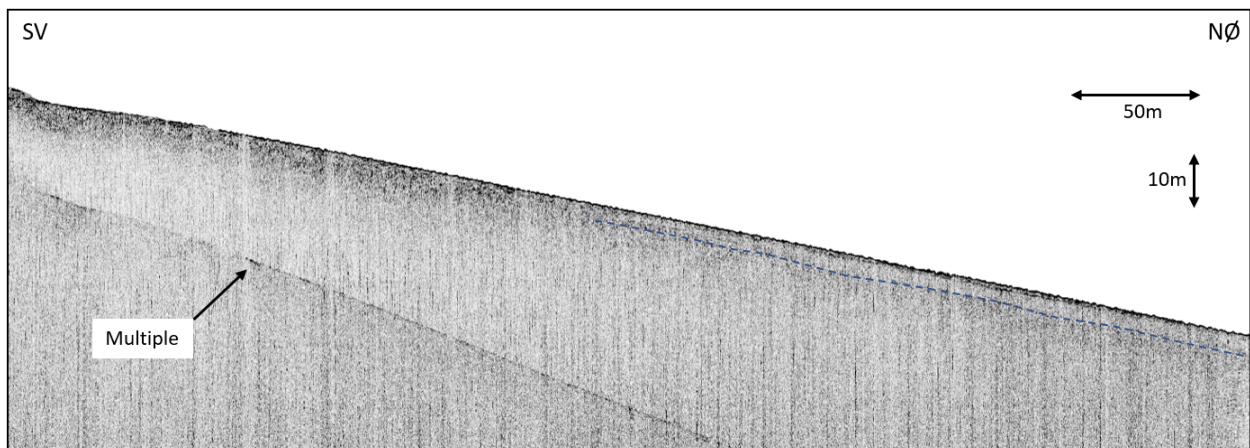
meter) over en 30 -75m tykk enhet med løsmasser. Lydhastighet i de to lagene er henholdsvis 1750 m/s og 2100 m/s, som er typisk for morenemateriale.

Topplaget er stedvis synlig i SBP dataene, men skiller seg ikke nevneverdig fra løsmassene under, og antas derfor å bestå av hodesaklig av sandige sedimenter eller morene.

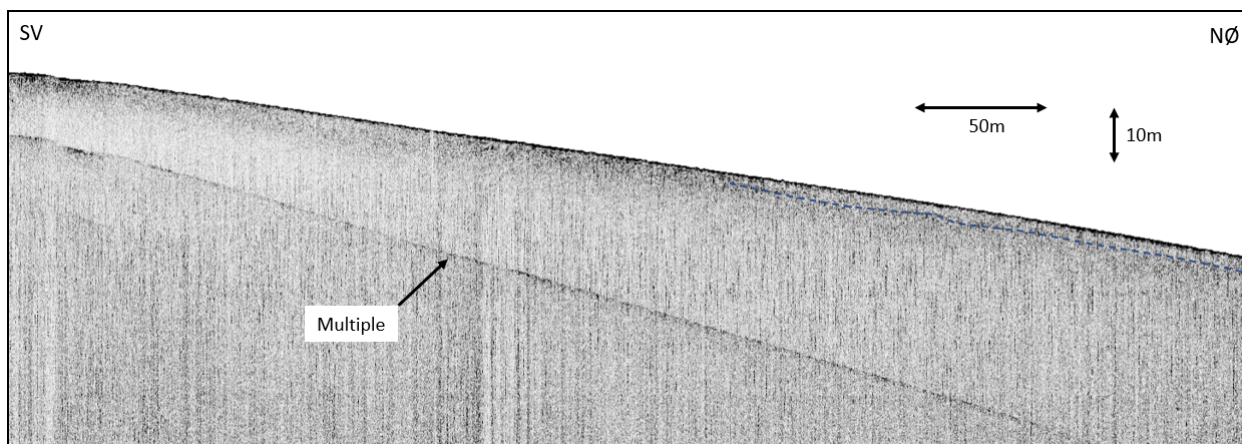
Profilene under er linket til de eksisterende data fra Geo Physix AS og gir også et representativt bilde for SBP dataene samlet inn i dette området. På noen utsnitt er også nedre grense for topplaget lagt inn (blå stiptet linje).



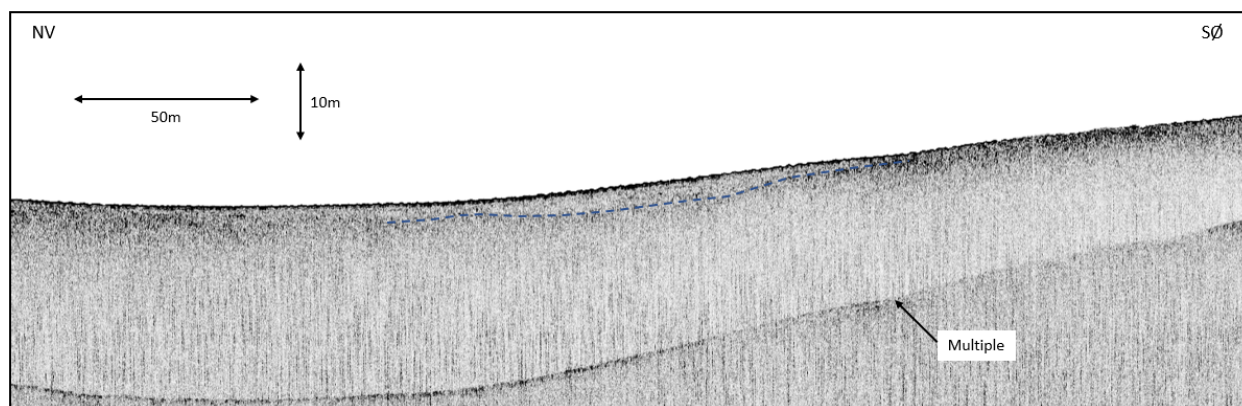
SBP Profil 21



SBP Profil 20 – Multiple er en falsk gjengivelse av bunnen som oppstår ved grunne dyp



SBP Profil 02 – Multiple er en falsk gjengivelse av bunnen som oppstår ved grunne dyp



SBP Profil 27 – Multiple er en falsk gjengivelse av bunnen som oppstår ved grunne dyp

4.1 Geodetisk datum, kartprojeksjon og vertikalt datum
EUREF 89 UTM sone 32, nn2000

4.2 Leveranse

Multistråle ekkolodd:

- DWG og XML bunnmodell
- XYZ punktsky
- Geotiff
- Kotekart og fargekart

Dronekartlegging

- Punktsky
- Bilder

Subbottom

- Skriftlig rapport som tolker bunnforholdene

5. Bedriftsinformasjon

Veseth AS
Post- og besøksadresse: Nedre Åstveit 12, 5106 Øvre Ervik
Daglig leder: Stian Veseth
Tlf: +47 480 10 507
E-post: stian@veseth.as
Web: www.vesethas.no
Org.nr.: 996871592

