

---

Document title

# GEOCAT KJEBOGEN SURVEY RAPPORT

---

Document no.


**600043\_157-SV-CL-1099-403-0001**

**Revision Description**

Rev.	Date	Description	Originator	Checker	Approver
C	09.09.2015	Issued for Comments	TM/ES	ES	JAD
B	07.09.2015	Issued for IDC	TM/ES		


**Signature Legend**

	Name	Signature	Position
Originator	Trond Monsvold/ Elise Søyland		Senior Surveyor/ Geologist
Checker	Elise Søyland		Senior Geologist
Approver	Jens Amby Ditlev		Lead Geologist / Data Processor


	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	2 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

**Revisjon:**

<b>DSN Rev.</b>	<b>Dato</b>	<b>Beskrivelse</b>
B	07.09.2015	Issued for IDC
C	09.09.2015	Issued for Construction

	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjebogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	3 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

<b>INNHOLD .....</b>	<b>Side</b>
<b>1 INTRODUKSJON.....</b>	<b>5</b>
1.1 GENERELL PROSJEKT BESKRIVELSE .....	5
1.2 FORKORTELSER.....	6
1.3 REFERANSER.....	7
1.4 ANSVAR OG AUTORITET .....	7
<b>2 SURVEY BESKRIVELSE .....</b>	<b>8</b>
2.1 OPPDRAG .....	8
2.2 FELT ARBEID .....	8
2.3 SURVEY OPERASJON .....	9
2.3.1 SURVEY DEKNING .....	9
2.3.2 SURVEY UTFØRELSE / DATA KVALITET .....	9
2.3.3 MILJØ DATA.....	12
2.4 UTSTYR.....	13
<b>3 RESULTAT SAMMENDRAG .....</b>	<b>14</b>
<b>4 DETALJERT RESULTAT .....</b>	<b>15</b>
4.1 GENERELT.....	15
4.2 BATHYMETRI.....	16
4.2.1 OMRÅDE 1 .....	16
4.2.2 OMRÅDE 2 .....	17
4.3 LØSMASSER.....	19
4.3.1 OMRÅDE 1 .....	19
4.3.2 OMRÅDE 2 .....	19
<b>5 DATA INDEX .....</b>	<b>21</b>
5.1 KART OG RAPPORT LEVERANSE.....	21
5.1.1 DIGITAL KOPI .....	21
<b>APPENDIX A: SURVEY DATA FORM .....</b>	<b>22</b>
SURVEY KONTROLL .....	23
KALIBRERING .....	24
DATA INNSAMLING OG PROSESSERINGS SOFTWARE .....	25
ONLINE SOFTWARE.....	25
CTD SAMMENDRAG.....	26
GEOCAT OFFSET DIAGRAM .....	28
UTSTYR SPESIFIKASJON.....	30
<b>APPENDIX B: DAGLIG LOGG .....</b>	<b>31</b>
<b>APPENDIX C: DSNO PERSONELL .....</b>	<b>33</b>


	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	4 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

**LISTE AV FIGURER.....Page**

Figur 1.1	Oversikt over Kjevogen Survey område.....	5
Figur 2.1	Oversikt over survey området (blå ramme) ved Kjevogen.....	8
Figur 2.3	DTM of EM3002 data i Kjevogen området sett fra sør.....	10
Figur 2.4	Innomar data kvalitet eksempel.....	11
Figur 3.1	Kjevogen området 1 og 2 .....	14
Figur 4.1	Survey området SBP linjer (grønn).....	15
Figur 4.2	MBE dybde data område 1 .....	16
Figur 4.3	MBE dybde data område 1 Kjevogen .....	17
Figur 4.4	Survey området terrengmodell .....	18
Figur 4.5	SBP og MBE område 1 (røde piler – antatt bart berg) .....	19
Figur 4.6	SBP og MBE område 2 (sorte piler – områder med løsmasser).....	20
Figur 5.1	Lydhastighetsmålinger logget 31. Aug 2015 .....	27

**LISTE AV TABELLER.....Page**

Tabell 1.1	Prosjekt dokumenter .....	7
Tabell 2.1	Geocat survey utstyr .....	13
Tabell 5.1	Digitale leveranser .....	21
Tabell 5.2	Lydhastighets målinger .....	26

	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	5 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

## 1 INTRODUKSJON


### 1.1 GENERELL PROSJEKT BESKRIVELSE

DOF Subsea Norway ble forespurt av H2 Byggeteknikk AS om å kjøre sjøbunnsoppmåling av området utenfor den gamle Jotun malingfabrikk i Kjevogen, Manger. Arbeidet som skulle utføres var beskrevet i «Anbud for Radøygruppen Kjevogen – Sjøkart», sent til H2 Byggeteknikk. Hovedformålet var å bruke multistråle ekkolodd for å kartlegge dybdeforhold i området (se Figur 1.1), samt bruke et penetrerende ekkolodd for måling av tykkelsen til eventuelle løsmasser.

Survey området var beskrevet i foto, som vist nedenfor.




**Figur 1.1** Oversikt over Kjevogen Survey område

	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjebogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	6 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

## 1.2 FORKORTELSER

CTD	Conductivity, Temperature and Density
CRP	Common reference point
DGPS	Differential Global Positioning System
DSN	DOF Subsea Norway
DTM	Digital Terrain Model
GPS	Global Positioning System
HSE	Health, Safety and Environment
IMU	Inertial Measurement Unit
MBE	Multi Beam Echo Sounder
MRU	Motion Reference Unit
MSL	Mean Sea Level
NaviPac	Navigation and Data Acquisition software
QC	Quality control
PDOP	Position Dilution of Precision
PPS	Pulse Per Second
SBP	Sub Bottom Profiler
S/N	Serial Number
STDEV	Standard Deviation 1 Sigma
SUR	Survey
SV	Survey Vessel
SVS	Sound Velocity Sensor
SVP	Sound-Velocity Probe/profile
TP	Transponder
USBL	Ultra Short Baseline (acoustic positioning)
UTM	Universal Transverse Mercator projection
WGS-84	World Geodetic System of 1984
ZDA	Date and Time (NMEA sentence)

	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	7 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

### 1.3 REFERANSER


Tabell 1.1 Prosjekt dokumenter

No.	Report / Proc / SOW	Title	Rev.	Date
1.	T15-075 Geocat Survey Kebogen radøyGruppen	Geocat Survey Kebogen radøyGruppen		21.08.2015
2.	RadøyGruppen Kjevogen - Oppdragsbekreftelse NS8401	RadøyGruppen Kjevogen - Oppdragsbekreftelse NS8401		24.08.2015

### 1.4 ANSVAR OG AUTORITET

- Senior Geolog/ Senior Surveyor er ansvarlig for å skrive dette dokumentet
- Senior Geolog er ansvarlig for å sjekke dette dokumentet
- Avdelingsleder geologi er ansvarlig for å godkjenne dette dokumentet



	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	8 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

## 2 SURVEY BESKRIVELSE

### 2.1 OPPDRAG

Grunnlaget for oppdraget som var utført av Geocat ved Kjevogen MBE og SBP kartlegging var skissert i «T15-075 Geocat Survey Kjevogen Radøy Gruppen» datert 21.08.2015.

Oppdraget er summert i de fire punktene fra anbudet:

- Koordinat og høydesystem er WGS84 UTM zone 32 (eller etter kundens ønsker).
- Rapport for utført arbeid inkludert mobilisering og kalibrering.
- Sjøbunnskotekart med koteavstand 1 meter (eller mindre)
- Hvis opsjon - track plott med posisjon for kjøringen med penetrerende ekkolodd og vertikalprofiler for linjene med Penetrerende ekkolodd inkludert tolking.

### 2.2 FELT ARBEID


For å utføre arbeidet ved Kjevogen, var Geocat utstyrt med et skrogmontert multistråle system EM3002 og et penetrerende ekkolodd Innomar.

Kartleggingen fra Geocat ble utført den 31. Aug 2015.



**Figur 2.1** Oversikt over survey området (blå ramme) ved Kjevogen



	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	9 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

## 2.3 SURVEY OPERASJON

### 2.3.1 SURVEY DEKNING

Multistråle dekning var god og penetrasjon av Innomar var god i de tilfeller der penetrering var forventet (myke sediment).

### 2.3.2 SURVEY UTFØRELSE / DATA KVALITET

Multistråle EM3002 og SBP Innomar Survey ved Kjevogen, startet etter kalibrering av Multistråle ekkoloddet EM 3002 i Byfjorden, Bergen. Utstyret var innenfor spesifikasjon ved kalibrering og feltarbeid 31. Aug 2015.

#### 2.3.2.1 Posisjonering

Veripos posisjonerings system opererte som normalt gjennom survey perioden.


#### 2.3.2.2 Heading og Bevegelses Sensorer

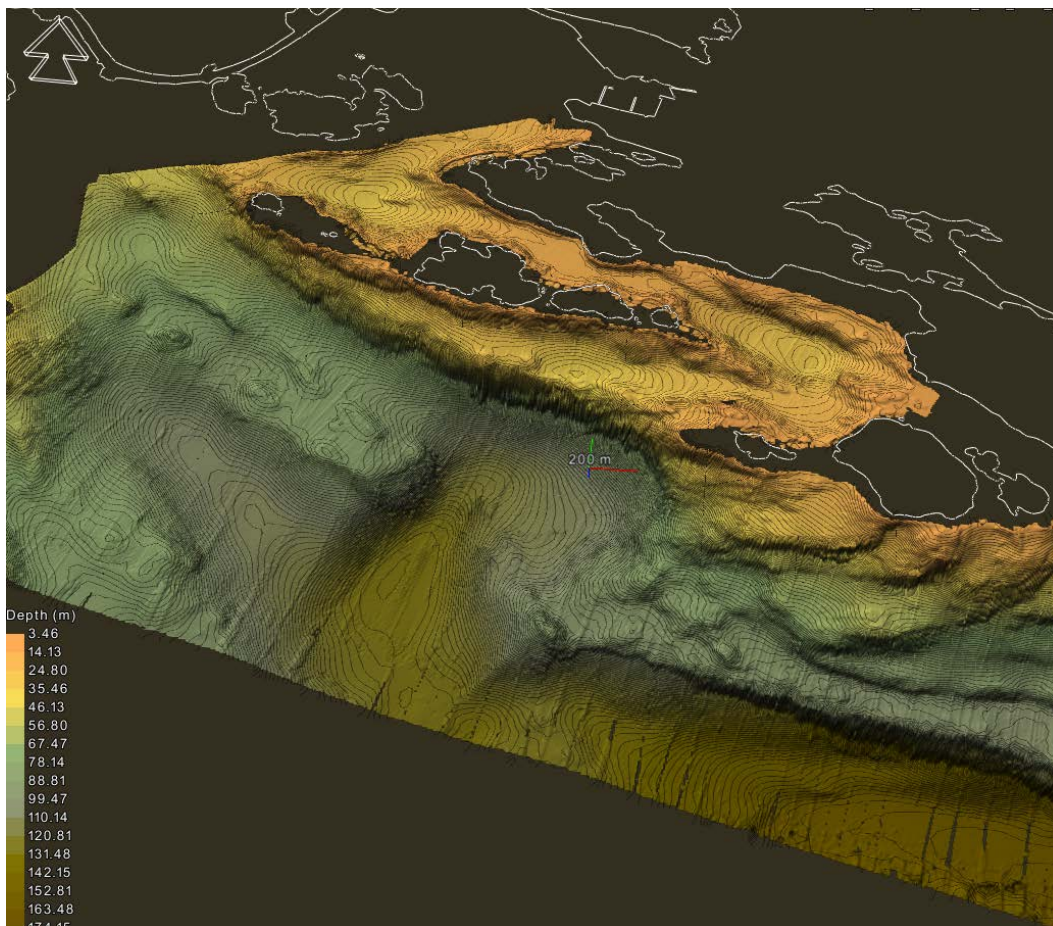
POSMV heading og bevegelses sensor opererte som normalt gjennom survey perioden.

#### 2.3.2.3 Kongsberg EM3002 MBE System

The Kongsberg EM3002 Multistråle ekkolodd operert på 300 kHz. Lydhastighetsprofil i arbeidsområdet ble målt før start og etter at jobben var ferdig. Data fra SVP ble lastet inn i programvaren for å bruke online. Systemet var satt opp til en dekning på mer enn 2 ganger vannbde.

Systemet opererte som normalt under kartleggingen. Se terrengmodell fra EM3002 data i Figur 2.2.

	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	10 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C




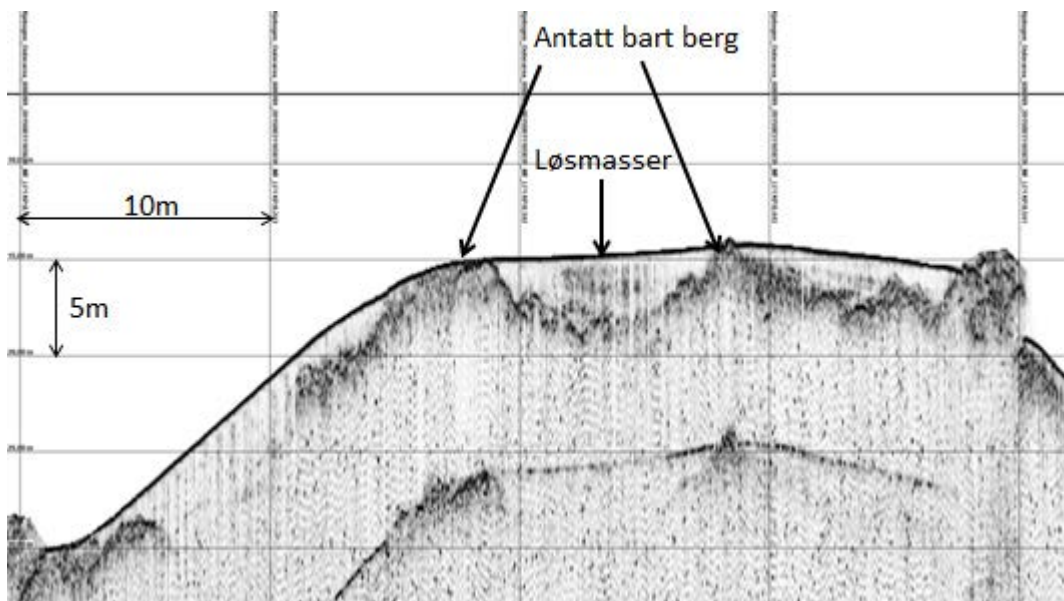
**Figur 2.2 DTM of EM3002 data i Kjevogen området sett fra sør**

#### 2.3.2.4 Innomar Data

Innomar data ble prosessert på DSNO kontoret etter innsamling, og er presentert i profil kart.


Data fra Innomar systemet var generelt bra, et eksempel er vist i Figur 2.3

	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	11 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C



**Figur 2.3 Innomar data kvalitet eksempel**

Større deler av sjøbunnen antas å bestå av bart berg, med stedvis løsmassetykkelse opptil 8m.

	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	12 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

### 2.3.2.5 Navigasjon/Innsamling Software

#### Eiva NaviPac


The system has performed well during the period of survey.

### 2.3.3 MILJØ DATA

#### 2.3.3.1 Lydhastighets profil (SVP)

Lydhastighetsprofil ble tatt før, under og etter at survey arbeidet var ferdig. Profil data ble lastet inn i EM3002 MBE før start av survey for korrigerings.

Sammendrag samt profil, er inkludert i:

	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjebogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	13 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

## Appendix A: Survey Data Form Sammendrag

### 2.3.3.2 Tidevannskorrigerering

Alle multistråle data ble redusert til MSL med data hentet fra [www.vannstand.no](http://www.vannstand.no).


For å bekrefte de eksterne vannstand data, ble det foretatt manuelle målinger fra kaien i Mangersvågen. Ingen signifikante forskjeller ble funnet mellom de manuelle målingene og de eksterne vannstand data.

## 2.4 UTSTYR

**Tabell 2.1 Geocat survey utstyr**

Item	Instrument
Posisjonering	iSurvey VERIPOS (L1,L2, & Spot),
Skips Gyro 1	Applanix POS MV V5 heading og attitude sensor
Attitude sensor	Applanix POS MV V5 heading og attitude sensor
Lydhastighet sensor CTD	SAIV SD204 CTD
SBP	Innomar SES 2000 Medium
Multi-stråle Ekkolodd MBE	-Kongsberg Simrad EM3002 dual head. -Kongsberg SIS datainnsamlings programvare
Lydhastighet sensor for MBE	Valeport MiniSVS



	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	14 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

### 3 RESULTAT SAMMENDRAG

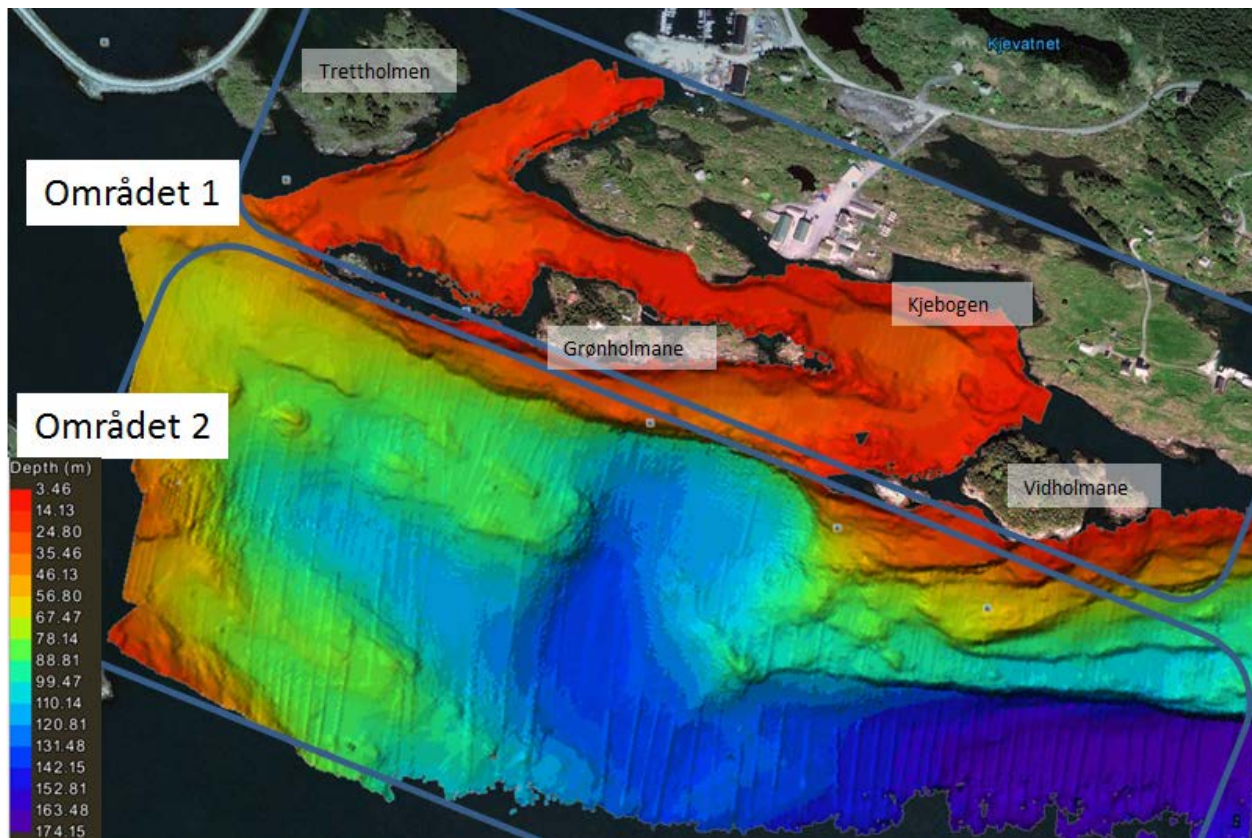
Kjevogen survey område kan deles opp i to områder (Figur Figur 3.1);

Område 1: det grunne området langs med land ved Kjevogen og mellom Trettholmen og Vidholmane.


Område 2: det dypere området utenfor Grønholmane.

Overgangen fra område 1 til område 2 karakteriseres av en bratt nord-nordvest mot sør-sørøst skråning.

Generelt består sjøbunnen av områder med antatt bart berg med varierende tykkelse løsmasser imellom.



**Figur 3.1** Kjevogen området 1 og 2

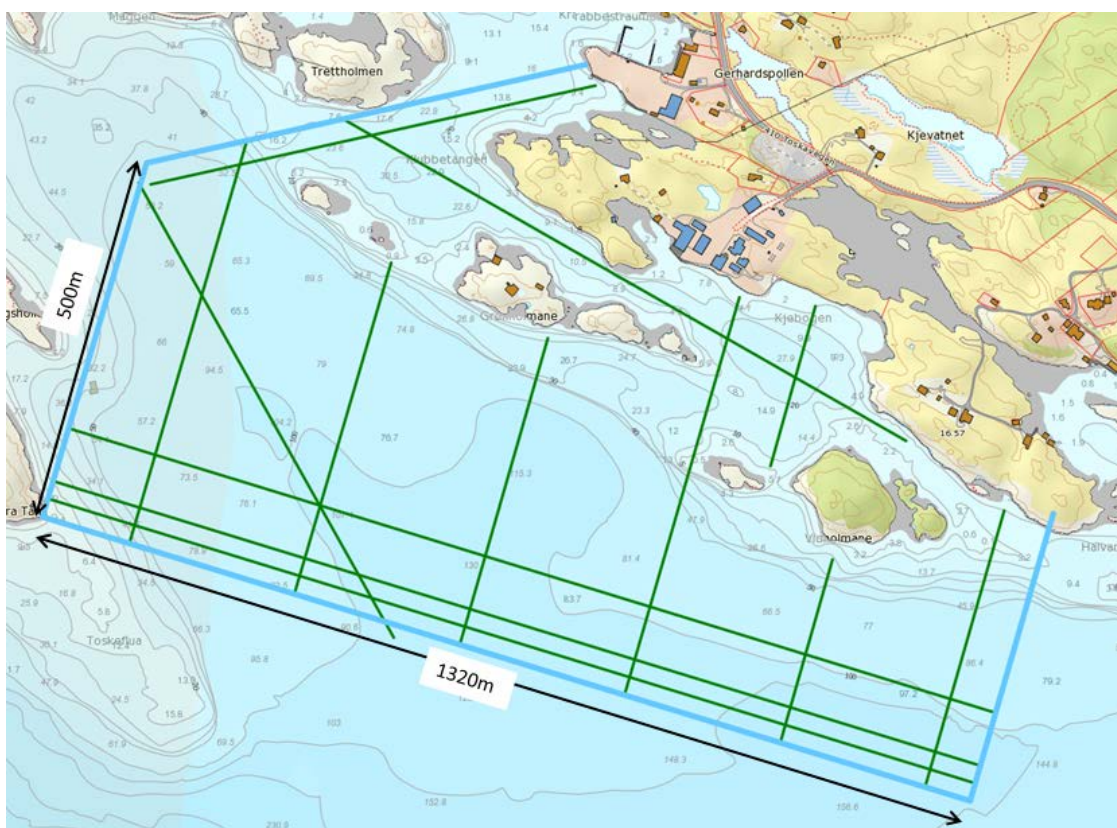
	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	15 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

## 4 DETALJERT RESULTAT

### 4.1 GENERELT


Ingen dataprossessering ble gjort ombord Geocat. Kvalitetssjekk ble gjort for bekreftelse på data dekning.

Området er ca 1320m x 500m, plus området innenfor holmene (Figur 4.1). Totalt ble det kjørt 17 SBP linjer, hvor tre av disse ble kjørt to ganger i motsatt retning.



**Figur 4.1** Survey området SBP linjer (grønn)



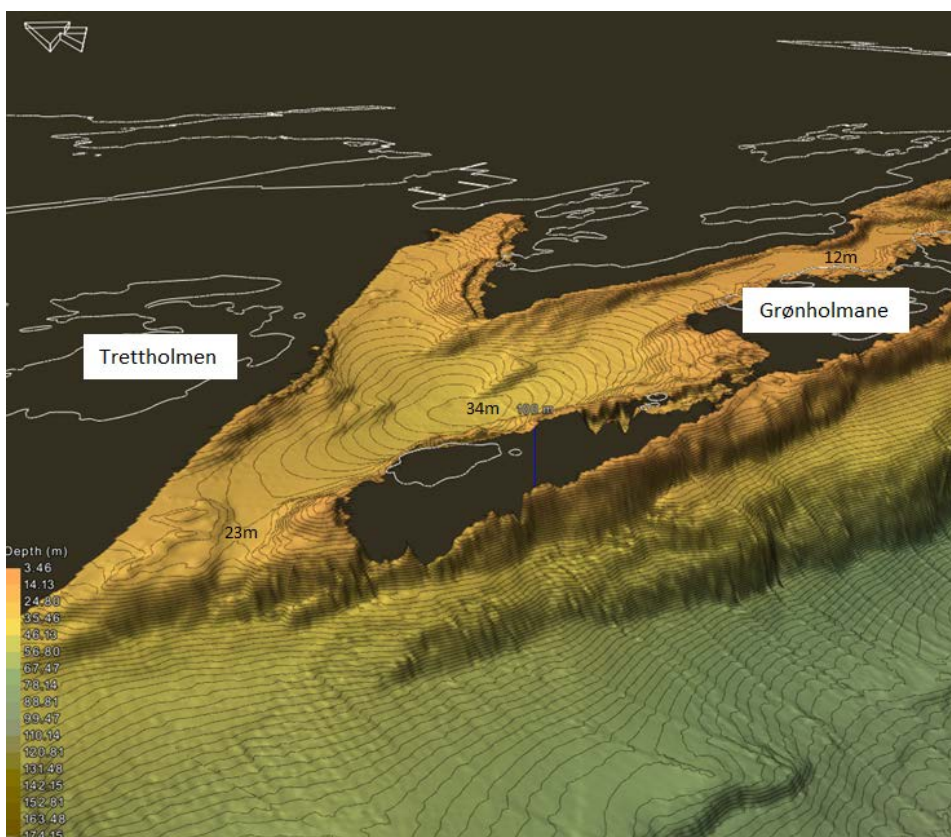
	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	16 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

## 4.2 BATHYMETRI


### 4.2.1 OMRÅDE 1

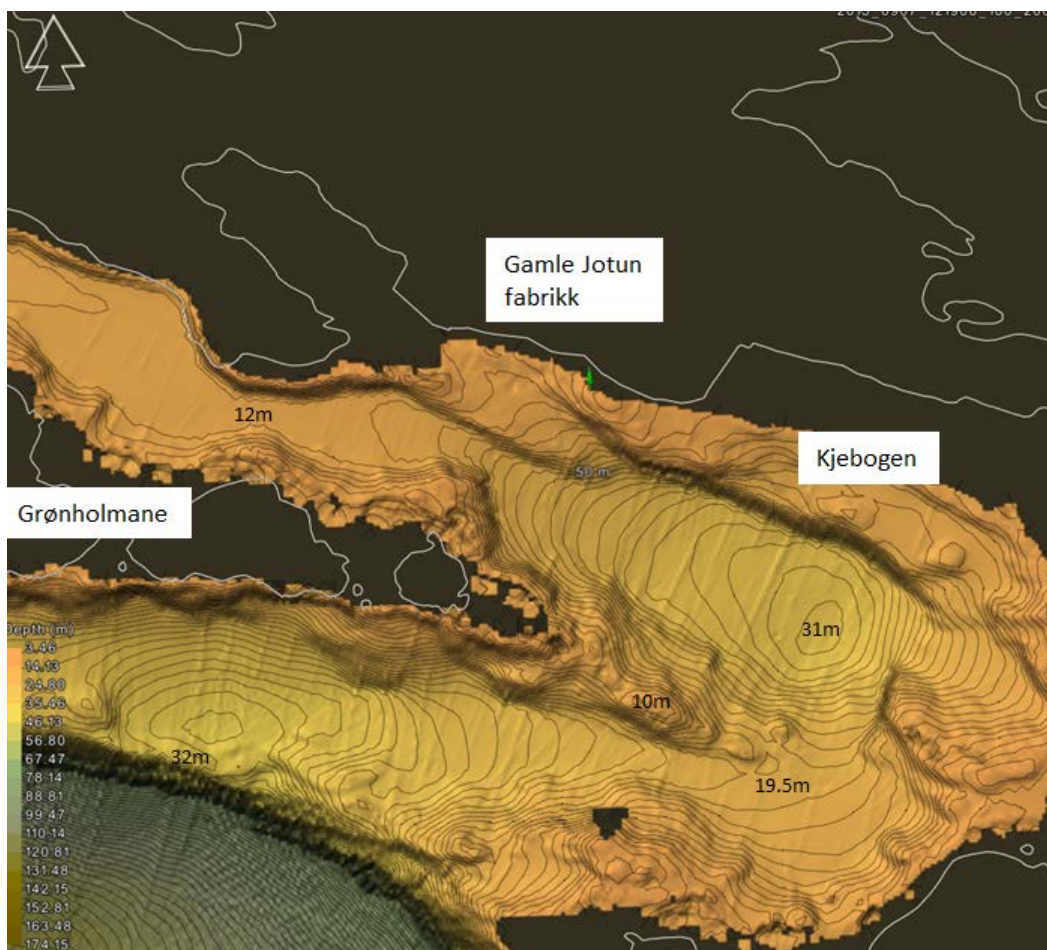
Område 1 (Figur 3.1) er karakterisert av holmer og skjær, og er relativt flatt med max dybde på 34m (sør-sørøst for Trettholmen). Det blir grunnere oppover fra 34m dyp sør-sørøst fra Trettholmen og oppover til 12m dyp på innsiden av Grønholmane (Figur 4.2).

Videre blir det dypere igjen mot Kjevogen (Figur 4.3) på 31m vanddyb.



**Figur 4.2** MBE dybde data område 1


	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	17 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

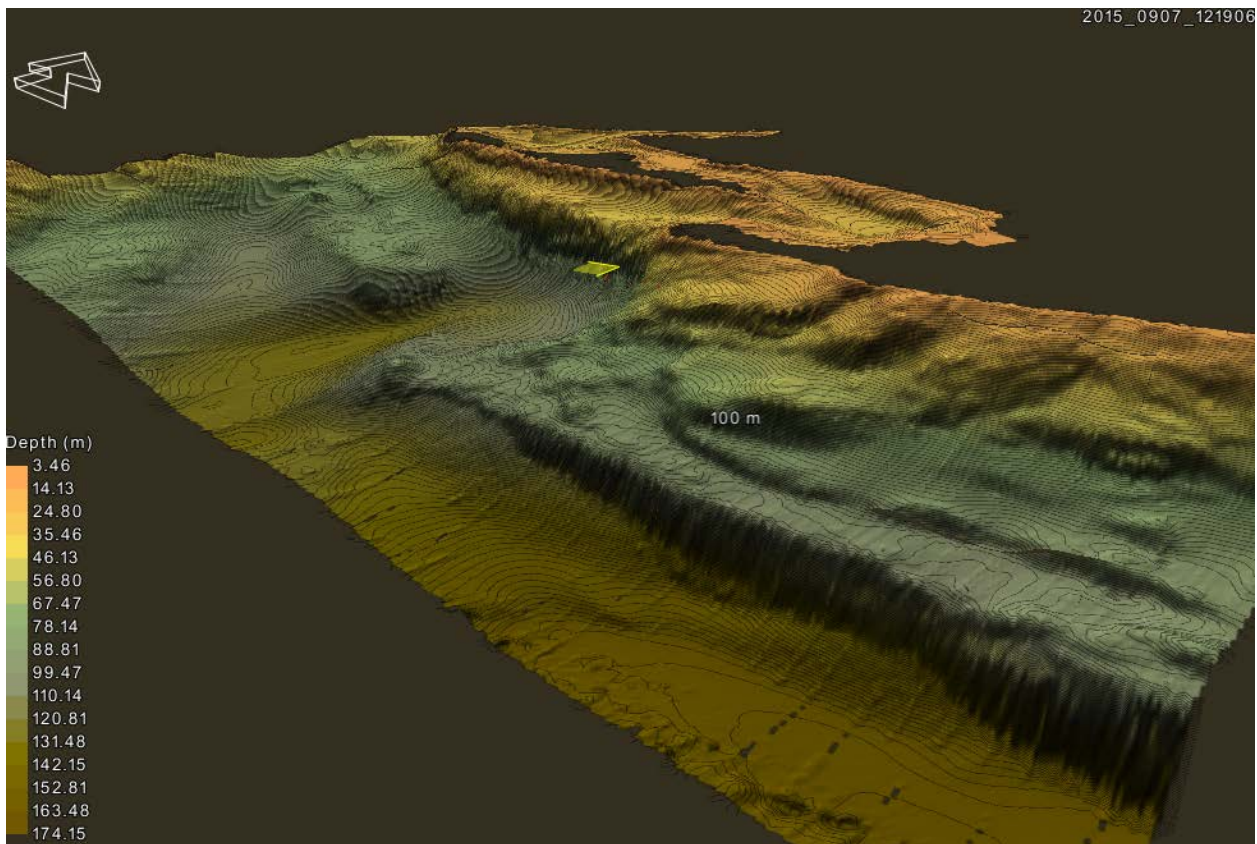


**Figur 4.3 MBE dybde data område 1 Kjevogen**

#### **4.2.2 OMRÅDE 2**


Område 2 (Figur 3.1) er dypest i sør-øst (170m) hvor det er relativt flatt, og blir langsomt grunnere mot nordvest. Ellers er det veldig bratt skråning opp mot område 1, som vist i figuren under (Figur 4.4)

	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	18 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C



**Figur 4.4**      **Survey området terrengmodell**



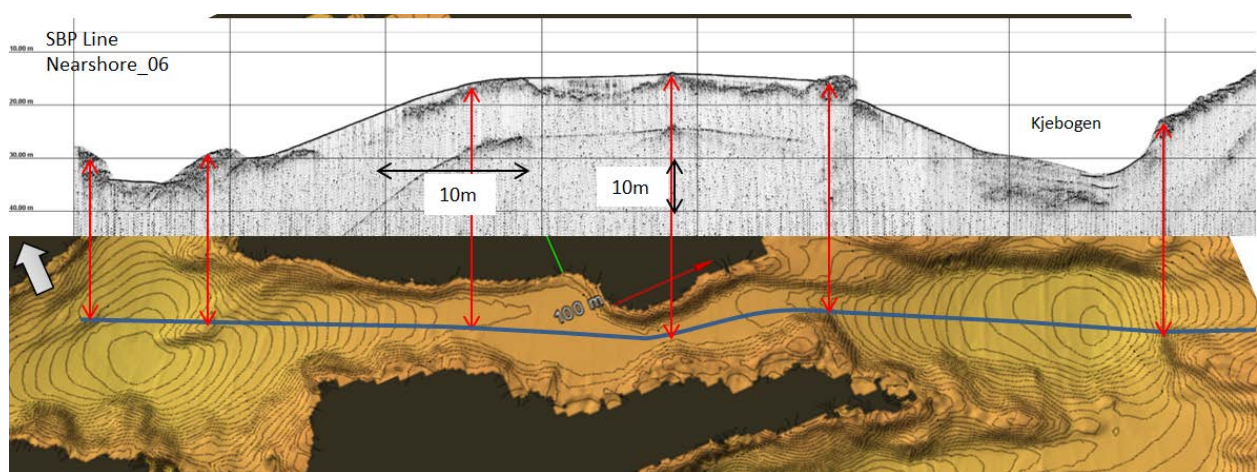
	Document title	Revision date	Page
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	19 of 33
		Doc. No.	Rev.
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

## 4.3 LØSMASSER

### 4.3.1 OMRÅDE 1

I område 1, så har en antatt bart berg med varierende sediment tykkelsen mellom. Områder med antatt bart berg, eller berg med et tynt lag med sediment over – er markert med røde piler i figuren under (Figur 4.5).


Sediment tykkelsen er størst i Kjevogen hvor det fra SBP data er antatt å være opptil 8m.

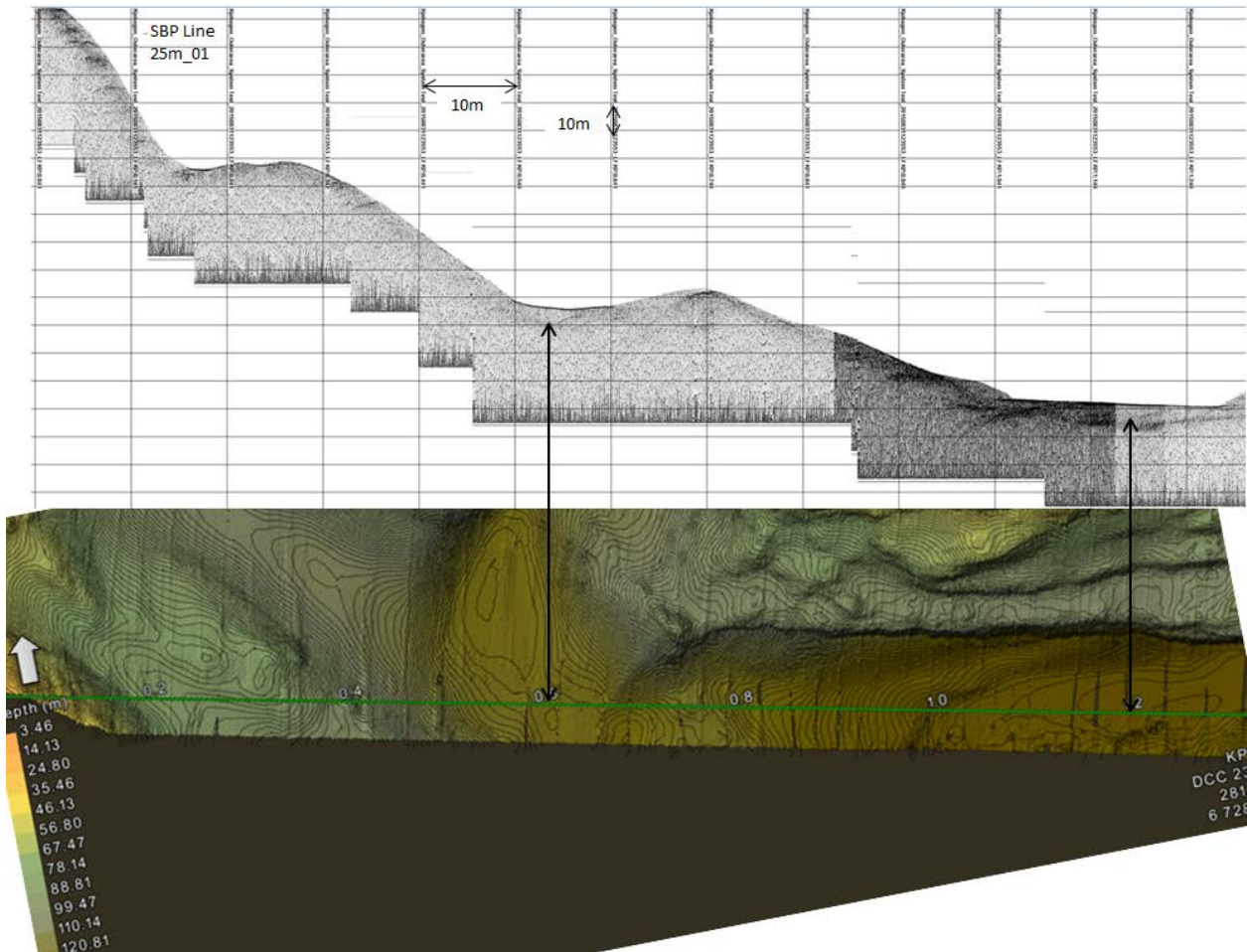


Figur 4.5 SBP og MBE område 1 (røde piler – antatt bart berg)


### 4.3.2 OMRÅDE 2

Område 2 består av en del områder som er antatt bart berg og/eller områder med berg med overliggende tynt lag med sediment. På større flatere områder, så finner en løsmasser (se sorte piler på Figur 4.6). På det dypeste området i sørøst er det løsmasser med opptil 7.5m tykkelse. Ellers var det generelt lite penetrasjon i området.

	Document title	Revision date	Page
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	20 of 33
		Doc. No.	Rev.
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C



**Figur 4.6 SBP og MBE område 2 (sorte piler – områder med løsmasser)**

	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjebogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	21 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

## 5 DATA INDEX


### 5.1 KART OG RAPPORT LEVERANSE

#### 5.1.1 DIGITAL KOPI

Alle digitale leveranser er levert via email til H2 Byggeteknikk ved Jon Blytt Hammarstrøm. Vennligst referrer til tabellen nedenfor:


**Tabell 5.1 Digitale leveranser**

Report/Chart no.	Report/Chart Title	Type	Revision
600043_157-SV-CL-1099-403-0001	Geocat Kjebogen Survey Rapport	*.pdf	C
600043_157-SV-CL-1099-007-0001	Kontur kart og Profil Kjebogen	*.dwg/*.pdf	C
600043_157-SV-CL-1099-007-0002	Profil Kart Kjebogen	*.dwg/*.pdf	C
600043_157-SV-CL-1099-007-0003	Profil Kart Kjebogen	*.dwg/*.pdf	C
600043_157-SV-CL-1099-007-0004	Profil Kart Kjebogen	*.dwg/*.pdf	C

	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	22 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

## Appendix A: Survey Data Form




	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjebogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	23 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

## SURVEY KONTROLL


### Datum parameters

	Values
Projection	UTM North Zone 32
Central Meridian	27 degrees East
False Easting, in grid units	500000.00
False Northing, in grid units	0.00
Scale factor at natural origin	0.9996
Spheroid (Final)	WGS'84
Semi major axis size (a)	6378137.000
Semi minor axis size (b)	6356752.314
Eccentricity (e <sup>2</sup> )	0.081819190843
Flattening (1/f)	1/298.257223563
Spheroid (GPS)	WGS'84
dX	0
dY	0
dZ	0
rX	0
rY	0
rZ	0
DS	0

	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	24 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

## KALIBRERING

Kalibrering og verifisering ble utført ombord Geocat 31. Aug 2015 I Byfjorden (Bergen) før avreise til Kjevogen.

	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Polarbase Survey - Hammerfest Geocat 2011</b>	29.09.2011	25 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600172-GCAT-O15-11-001	02i


## DATA INNSAMLING OG PROSSESSERINGS SOFTWARE

### Online Software

Item	Software	Version
Online Setup Software	Eiva NaviPac	3.6.6.4
Online Navigation Software	Eiva NaviPac	3.6.6.4
MBE Acquisition Software	Kongsberg SIS	3.4.1
SBP Acquisition Software	Innomar SES	

### Offline Software

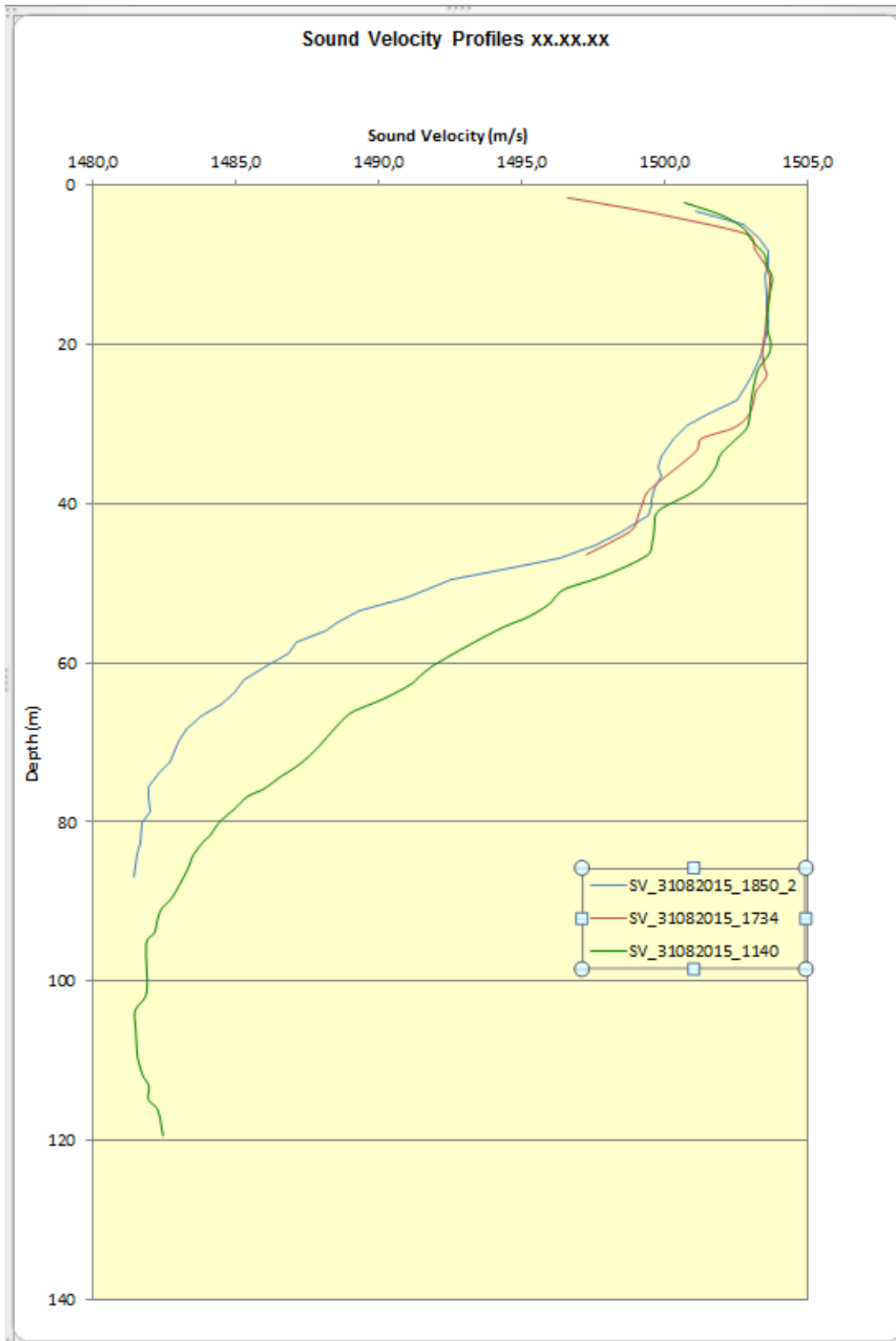
Item	Software	Version
Depth Processing	NaviEdit	7.9
MBE Data Cleaning	NaviEdit	7.9
DTM Processing	Cfloor	6.3.4
DTM Processing	NaviModel	3.2
SBP Interpretation	IXSEA, Delph Seismic/Roadmap	2.8
Charting	AutoCAD / Autochart	2010

 delivering solutions at any depth	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Polarbase Survey - Hammerfest Geocat 2011</b>	29.09.2011	26 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600172-GCAT-O15-11-001	02i


## CTD SAMMENDRAG

Tabell 5.2 Lydhastighets målinger

Date	Time	Easting	Northing	Water Depth	Average SV (m/s)	SV at seabed (m/s)	SV at 10m (m/s)	Temp at seabed (°C)	Cond. at seabed
31.08.2015	11:40	282207	6728204	119	1492.48	1482.45	1500.68	7.6	34.61
31.08.2015	17:34	281604	6728381	46	1501.79	1497.25	1496.6	12.8	32.28
31.08.2015	18:50	280981	6728720	87	1493.73	1481.45	1501.06	7.5	34.42



**Figur 5.1 Lydhastighetsmålinger logget 31. Aug 2015**

	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	28 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

## GEOCAT OFFSET DIAGRAM

Geocat have been dimensional controlled in April 2008 while standing on land at Åstveit, Bergen. Further dimensional controls were performed in September 2008 alongside at Åstveit, Bergen.

Reference to dimensional control Report: *SUR-GCAT-015-2001 GEOCAT Dimensional Control*

### Survey Accuracies

The Leica TC1800 total station can measure to an accuracy of 1". The accuracy concerning position of a point is +/- 2mm.


### Summary of Results from the Geocat Dimensional Control Report.

#### Geocat Datum's:

- Horizontal: The CRP
- Vertical: The CRP
- Orientation: Forward has been defined as a line from centre of the stern to the centre of the bow.
- Pitch Convention: Positive pitch is **BOW UP**
- Roll Convention: Positive roll is **PORT UP**
- Coordinate Frame: Positive X is towards the **STARBOARD**  
Positive Y is towards **BOW**  
Positive Z is **UP**

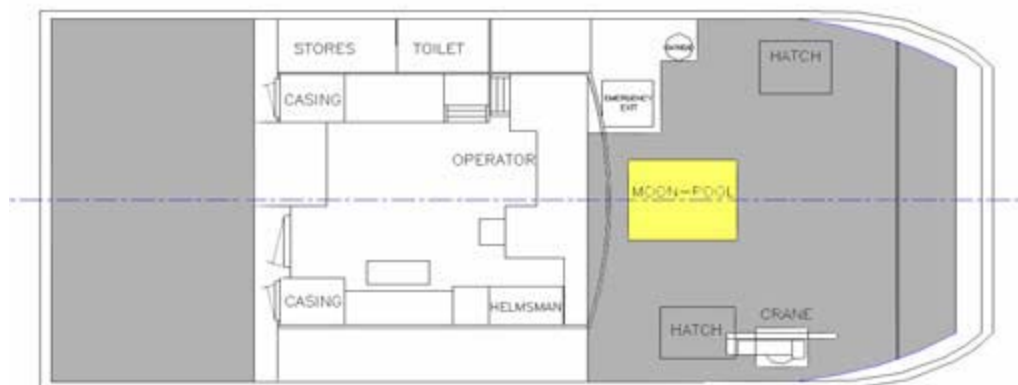
#### Coordinate Listing, Permanent marks on Geocat

Point	X(m)	Y(m)	Z(m)	Description
CRP	0	0	0	Centre top EM1000 frame in moon pool
201	0,006	4,431	0,638	Fwd bracket. Centre punch mark in bolt.
202	-2,785	0,712	0,645	Port bracket. Centre punch mark in bolt.
203	2,791	0,710	0,640	Stbd. bracket. Centre punch mark in bolt.
204	-0,013	-8,345	1,251	Aft bracket. Centre punch mark in bolt.
230	-2,785	-7,414	0,889	Bollard on vessel, aft deck, port side. Punch mark.
231	2,776	-7,420	0,926	Bollard on vessel, aft deck, aft stbd. side. Punch mark.
232	2,769	-4,149	0,856	Bollard on vessel, aft deck, fwd stbd. side. Punch mark.
420	-0,072	-0,811	2,465	Front of roof. Punch mark in bolt.
500	0,617	0,448	0,000	Corner of moon pool, fwd stbd. Punch mark.
501	0,620	-0,463	-0,001	Corner of moon pool, aft stbd. Punch mark.
502	-0,621	-0,451	0,001	Corner of moon pool, aft port. Punch mark.
503	-0,608	0,454	-0,001	Corner of moon pool, fwd port. Punch mark.

	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjobogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	29 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C


### Coordinate Listing, Survey sensors on Geocat

Sensors	Point	X(m)	Y(m)	Z(m)	Description
Veripos DGPS		-0,059	-4,884	5,001	Centre ref point antenna
EM3002 MBE head1 (port)		-0,224	0,757	-1,771	Centre bottom transducer
EM3002 MBE head2 (stbd)		0,216	0,758	-1,777	Centre bottom transducer
EM1000 MBE	820	-0,001	-0,093	-1,791	Centre bottom transducer
Seapath20	411	-0,074	-2,571	2,661	Top centre antenna
Single Beam echo sounder	830	-2,494	-0,193	-1,608	Centre bottom transducer, port outside
Single Beam echo sounder	831	-1,498	-0,217	-1,611	Centre bottom transducer, port inside
Single Beam echo sounder	832	2,548	-0,110	-1,736	Centre bottom transducer, stbd outside
Single Beam echo sounder	833	1,505	-0,326	-1,452	Centre bottom transducer, stbd inside
Applanix POS MV port ant.1 (Main ant.)	431	-1,916	-4,633	3,094	Reference point in antenna centre
GPS bracket hole	441	-1,566	-4,639	3,048	Top hole in bracket
GPS bracket hole	451	1,546	-4,670	3,057	Top hole in bracket.
Applanix POS MV stbd ant.2	461	1,896	-4,654	3,109	Reference point in antenna centre
IMU	301	0,092	-1,981	0,312	Reference point Top centre IMU



**Geocat seen from above**



	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjebogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	30 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

## UTSTYR SPESIFIKASJON


	Operating Range	Penetration*	Resolution
<b>Innomar SES 2000</b>	<b>2-2000 m WD</b>	<b>Opptil 40m</b>	<b>&gt;0,5 m</b>

\*Avhengig av sediment type


	Ping Rate	Antall ståler per ping	Dypde rekkevidde	Angular dekningsgrad
<b>Kongsberg EM3002 Dual head 300KHz</b>	40Hz max	Max 508	1m – 200m	Max 200°

	Heading nøyaktighet	Attitude nøyaktighet
<b>Applanix POSMV</b>	0.02°	0.02°

SAIV SD204	Temperature	Pressure	Conductivity	Salinity	Sound Velocity
<b>Range</b>	-2°C to 40°C	2000m	0 – 70mS/cm	0 to 40ppt	1300 to 1700 m/s
<b>Accuracy</b>	0.01°C	0.02%	0.02mS/cm	0.02ppt	10cm/s
<b>Resolution</b>	0.01mS/cm	0.01dBar	0.01mS/cm	0.01ppt	5cm/s

	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	31 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C


## Appendix B: Daglig Logg

	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjevogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	32 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

Følgende er tatt fra DPR (Daglig Prosess Rapport). Alle tidene oppgitt er UTC.

### 31.08.2015

Time (UTC)		OPERATIONS 31 Aug 2015 (times UTC)
Start	End	Remarks
		<b>Project No. 600043-175</b>
00:00	05:50	Alongside Bergen
05:50	07:57	Crew on board, preparing for departure
07:57	08:19	Moving to calibration area (wreck in Byfjorden)
08:19	08:21	At calibration site
08:21	08:34	Deploy SAIV - Sound Velocity
08:34	08:54	Prep MBE Calibration
08:54	09:28	Calibration line CL (1 and 2 same speed, 3 double speed), 2 winglines
09:28	09:33	Prep for Transit. Lift poles
09:33	11:25	Transit to Kjevogen
11:25	12:25	Prep for work: Deploy SAIV - SVP, TBT, deploy Innomar/MBE poles, tune system
12:25	17:31	Start Survey "Outer area" Line 1 (SBP and MBE)
17:31	17:41	SVP Nearshore (60m)
17:41	18:37	Continue Survey (MBE)
18:37	18:47	Prep for transit. Lift poles and last SVP
18:47	20:52	Transit to Bergen
20:52	20:57	Alongside Bergen
20:57		Crew left vessel

	<i>Document title</i>	<i>Revision date</i>	<i>Page</i>
	<b>Geocat Kjebogen Survey Rapport</b>	09.09.2015	33 of 33
		<i>Doc. No.</i>	<i>Rev.</i>
		600043_157-SV-CL-1099-403-0001	C

### Appendix C: DSNO Personell

GEOCAT		
Position	No. onboard	Specification
Skipper	1	1
Surveyor	1	1
Geolog	1	1

KONTOR		
Position	No.	Specification
Geolog	1	1
Data Processerer	1	1