AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE DI BAGNOLI - COROGLIO (NA)

D.P.C.M. 15.10.2015

Interventi per la bonifica ambientale e rigenerazione urbana dell'area di Bagnoli - Coroglio

Infrastrutture, reti idriche, trasportistiche ed energetiche dell'area del Sito di Interesse Nazionale di Bagnoli - Coroglio

Presidenza del Consiglio dei Ministri
IL COMMISSARIO STRAORDINARIO DEL GOVERNO
PER LA BONIFICA AMBIENTALE E RIGENERAZIONE URBANA
DELL'AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE
BAGNOLI - COROGLIO

STAZIONE APPALTANTE

INVITALIA S.p.a.: Soggetto Attuatore, in ottemperanza all'art. 33 del D.L. n. 133/2014, convertito con legge n. 164/2014, e del D.P.C.M. 15 ottobre 2015, ai fini della predisposizione ed esecuzione del Programma di Risanamento Ambientale e la Rigenerazione Urbana per il Sito di Rilevante Interesse Nazionale di Bagnoli-Coroglio

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Daniele BENOTTI

INVITALIA
Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa SpA

Funzione Servizi di Ingegneria

Direzione Area Tecnica
Opere civili:
Arch. Giulia LEONI

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

PROGETTAZIONE GEOTECNICA, STRUTTURALE e STRADALE
Ing. Letterio SONNESSA

PROGETTAZIONE IDRAULICA
Ing. Claudio DONNALOIA

PROGETTAZIONE ENERGETICA e TELECOMUNICAZIONI
Ing. Claudio DONNALOIA

RELAZIONE GEOLOGICA
Dott. Geol. Vincenzo GUIDO

PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA
Ing. **Michele PIZZA**

COMPUTI E STIME
Geom. Gennaro DI MARTINO

GRUPPO DI LAVORO INTERNO

Collaboratori:
Geom. Gennaro DI MARTINO
Geom. Alessandro FABBRI
Ing. Davide GRESIA
Ing. Nunzio LAURO
Ing. Alessio MAFFEI
Ing. Angelo TERRACCIANO
Ing. Massimiliano ZAGNI

Supporto operativo:
Ing. Irene CIANCI
Arch. Alessio FINIZIO
Ing. Carmen FIORE
Ing. Federica Jasmeen GIURA
Ing. Leonardo GUALCO

SUPPORTO TECNICO-SCIENTIFICO
Prof. Ing. Alessandro PAOLETTI
Ing. Domenico CERAUDO
Ing. Cristina PASSONI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

MANDATARIA

VIA INGEGNERIA Srl
Via Flaminia, 999
00189 Roma (RM)

MANDANTI

QUANTICA INGEGNERIA Srl
Piazza Bovio, 22
80133 Napoli (NA)

WEE WATER ENVIRONMENT ENERGY Srl
Piazza Bovio, 22
80133 Napoli (NA)

AMBIENTE SPA
Via Frassina, 21
54033 Carrara (MS)

HYSOMAR SOCIETA' COOPERATIVA
Corso Umberto I, 154
80138 Napoli (NA)

ALPHATECH
Via S. Maria delle Libera, 13
80127 Napoli (NA)

ING. GIUSEPPE RUBINO
Via Riviera di Chiaia, 53
80122 Napoli (NA)

COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE
Ing. Matteo DI GIROLAMO

PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI
Ing. Giovanni PIAZZA

PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI SPECIALI
Ing. Francesco NICCHIARELLI

PROGETTAZIONE OPERE IMPIANTISTICHE ELETTRICHE
Ing. Paolo VIPARELLI

PROGETTAZIONE OPERE DI VIABILITA' ORDINARIA
Ing. Giuseppe RUBINO

PROGETTAZIONE ARENA SANT'ANTONIO-HUB DI COROGLIO
Ing. Giuseppe VACCA

PROGETTAZIONE OPERE IDRAULICHE A RETE
Ing. Giulio VIPARELLI

PROGETTAZIONE OPERE A MARE E IMPIANTO TAF 3
Ing. Roberto CHIEFFI

Chieffi Roberto 29.06.202 11:58:23 GMT+00:00

DI GIROLAMO MATTEO
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma
Ingegnere
30.06.2023 13:21:39 GMT+01:00

COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
ai sensi D.Lgs. 81/08
Ing. Massimo FONTANA

RELAZIONE GEOLOGICA
Geol. Maurizio LANZINI

RELAZIONE ARCHEOLOGICA
Arch. Luca DI BIANCO

RELAZIONE ACUSTICA
Ing. Tiziano BARUZZO

GIOVANE PROFESSIONISTA
Ing. Veronica NASUTI
Ing. Andrea ESPOSITO
Ing. Raffaele VASSALLO
Ing. Serena ONERO

DISEGNATORI
Geom. Salvatore DONATIELLO
Geom. Paolo COSIMELLI
P.I. Ugo NAPPI
Ing. Daniele CERULLO

COMPUTI E STIME
Per. Ind. Giuseppe CORATELLA
Geom. Luigi MARTINELLI

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato

INFRASTRUTTURE IDRICHE
TERZA CONDOTTA DI SCARICO A MARE

Report Indagini marine

	DATA	NOME	FIRMA
REDATTO	MAGGIO 2023	PA	
VERIFICATO	MAGGIO 2023	AD	
APPROVATO	MAGGIO 2023	RC	

DATA MAGGIO 2023

SCALA - - -

CODICE FILE
2021INV-D-I-RO.05.04.01.01.doc

CODICE ELABORATO
RO.05.04.01.01

REVISIONE	DATA	AGGIORNAMENTI
0	MAGGIO 2023	Emissione

TERZA CONDOTTA DI SCARICO A MARE

REPORT INDAGINI MARINE

Report Indagini Marine

Survey Batimorfologico

Stratigrafico e Magnetometrico

Infrastrutture, reti idriche, trasportistiche ed energetiche dell'area del Sito di Interesse Nazionale di Bagnoli - Coroglio

Tabella revisioni

Rev.	Data	Aggiornamenti	Redatto	Verificato
0	Settembre 2022	Emissione	A.R.	R. C.

Sommario

INTRODUZIONE 3
Generale 3
Definizioni e Abbreviazioni 3
DESCRIZIONE DEL SURVEY 4
Scopo del Lavoro 4
Aree di Lavoro 4
Attività Svolte 5
Survey Batimorfologico 5
Elaborazione Dati 5
Side scan sonar 5
Batimetria (Multibeam) 5
Sub Bottom Profiler 6
Magnetometro 7
Aspetti archeologici e analisi dei dati strumentali inerenti 9
Parametri Geodetici 17
Datum geodetico e sistema di coordinate 17
APPENDICE A 18
IMMAGINI PROFILI SUB BOTTOM PROFILER 18
APPENDICE B 19
SCHEDE TECNICHE STRUMENTAZIONI 19

INTRODUZIONE

Generale

Scopo del documento

Il presente documento fornirà le informazioni in merito alle attività di survey geomorfologico e stratigrafico eseguite per conto della Stazione Appaltante sulle zone di competenza marina ricadenti nell'area di rilevante interesse economico nazionale di ***BAGNOLI-COROGLIO*** sita nel Comune di Napoli; nell'ambito del progetto di "*Interventi per la bonifica ambientale e rigenerazione urbana"* del sito stesso. Sulla base dell'interpretazione dei dati geofisici raccolti e delle riprese video saranno evidenziati gli aspetti batimetrici, morfologici, e stratigrafici caratterizzanti le aree di fondo marino investigati. Un paragrafo specifico del presente report è dedicato alla descrizione archeologica del sito.

Definizioni e Abbreviazioni

CAD	Computer-aided design
DTM	Digital terrain model
ETRF	European Terrestrial Reference frame
GIS	Geographic information system
GLONASS	Global Orbiting Navigation Satellite System; Russia
GPS	Global Positioning System HDD Hard Disk Drive
MAG	Magnetometer
MBES	Multibeam Echo Sounder
PPS	Pulse Per Second
QA	Quality Assurance
QC	Quality Control
QINSy	Quality Integrated Navigation System
SBP	Sub bottom profiler
SSS	Side Scan Sonar
SVP	Sound Velocity Probe
UTC	Coordinated Universal Time
UTM	Universal Transverse Mercator

DESCRIZIONE DEL SURVEY

Scopo del Lavoro

Le indagini strumentali hanno riguardato l'esecuzione di attività di survey geomorfologico (batimetria con tecnologia Multibeam e morfologia con Sistema Side Scan Sonar), Stratigrafico (Sub Bottom Profiler) Magnetometrico (Magnetometro marino), e completate con ispezioni visive eseguite a mezzo sistema ROV (Remotely Operated Vehicle) lungo le giaciture (rotte di progetto) delle infrastrutture da realizzare. Ispezioni visive sono state eseguite anche nelle aree del diffusore della condotta già presente nel sito di Coroglio; per una verifica delle condizioni a valle dell'operatività decennale dell'infrastruttura.

Gli obiettivi principali dei rilievi erano :

- Acquisizione ed interpretazione di dati batimetrici con tecnologia MBES e morfologici con strumentazione SSS ;
- Acquisizione di dati stratigrafici con sistema Sub Bottom Profiler;
- Acquisizione di dati magnetometrici in modalità "singolo magnetometro " ;
- Individuazione sulla base dei rilievi precedentemente nominati di tutti gli oggetti presenti sul fondo marino classificabili quali target tra quelli ricadenti nello scopo del lavoro;
- Ispezione Visiva

Aree di Lavoro

Le aree interessate dai rilievi marini e ricadenti nel sito di interesse sono 2, situate a Coroglio la prima immediatamente ad est dell'area interessata dalla presenza di una concessione per la coltivazione dei mitili e l'altra a Bagnoli la cui area di sedime corre parallelamente al pontile nord, immediatamente a nord di esso. Le profondità in gioco sono nell'intervallo di profondità -1 m, e - 66 m circa, misurati a Coroglio; -56 m quella raggiunta a Bagnoli.

Attività Svolte

Survey Batimorfologico

I rilievi MBES e SSS (Luglio 2022) sono stati eseguiti, come prassi, a copertura totale delle aree di fondo marino da investigare. Allo scopo di ottimizzare le attività ed in considerazione del fatto che il sistema side scan sonar è operato a traino dall'imbarcazione è stata data priorità al rilievo batimetrico, così da poterne utilizzare il rendering 3D per l'individuazione di ostacoli eventuali (tra l'altro, specificatamente, nell'area di Coroglio insiste una concessione per la coltivazione di mitili) e poter valutare al meglio la quota di volo del SSS (che dovrebbe essere trainato ad una distanza dal fondo equivalente al 10-20% della profondità esistente).

I rilievi SBP e quello Magnetometrico (che non ha, peraltro, fornito risultati) sono stati eseguiti sempre nel mese di Luglio 2022; in ultimo sono state eseguite le Ispezioni visive a mezzo ROV.

Gli strumenti (MBES, SSS, MAG , SBP, ROV) non sono stati usati simultaneamente, ad ognuno di essi sono state dedicate specifiche giornate di rilievo.

Elaborazione Dati

Side scan sonar

I file SSS sono stati acquisiti con un sistema side Klein 3900 e con il software SonarPro™, successivamente elaborati con il modulo side poi con il software SonarWiz6™. La copertura dell'area e la sovrapposizione tra le strisciate successive è stata verificata dagli operatori a bordo, prioritariamente alla smobilitazione della relativa strumentazione, al termine della giornata operativa in mare, ciò per escludere la necessità di dover eseguire linee di infittimento. La qualità del posizionamento è stata controllata (QC) anche confrontando i dati ottenuti con il rilievo batimetrico.

Il mosaico SSS rappresenta il dato informativo restituito in cartografia, da esso si possono poi eventualmente estrapolare dettagli, come detto confrontabili con la restituzione tridimensionale del rilievo batimetrico e distinguerne le morfologie caratteristiche. I mosaici (elaborati IM.04 area di Coroglio, e IM.09 area di Bagnoli), rappresentanti le superfici di fondo di interesse, sono in formato immagine georeferenziata ed allegati alle cartografie consegnate in uno con il presente rapporto, in formato PDF.

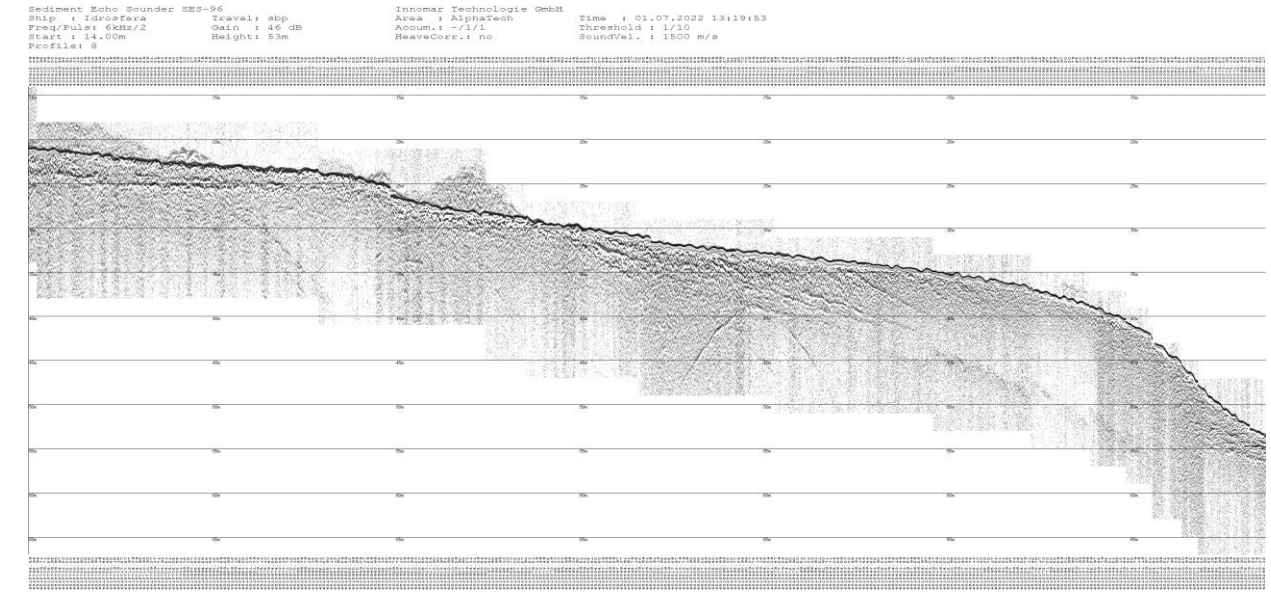
Batimetria (Multibeam)

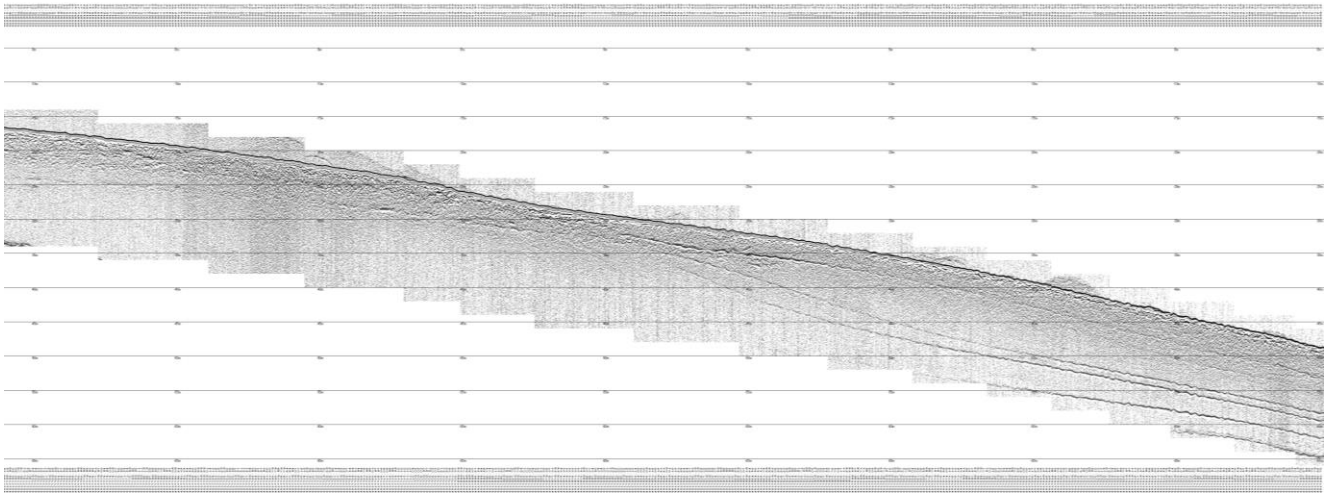
I dati di batimetria sono stati acquisiti con un Sistema MBES della serie 2020 della R2 SONIC e con il software idrografico QINSy™ della QPS. Il Posizionamento ed i dati di movimento corretti con l'ausilio di un sistema integrato inerziale e di navigazione I2NS IMU che fornisce le informazioni necessarie alla correzione dei dati di Roll, Pitch, Heave ed Heading necessari agli swath del sistema Multibeam (MBES). Tutte le informazioni strumentali del sistema composito MBES, coordinate, come detto, ed elaborate attraverso successivi passi di pulizia statistica e manuale, dove necessario, dal software QINSy™ . I DTM finali dai quali sono state estrapolate le classiche elaborazioni nell'ambito batimetrico (curve isobate e rendering 3D) elaborati cartografici (IM.02, IM.03 - per l'area di Coroglio) e (IM.07, IM.08 - per l'area di Bagnoli) sono stati generati e confrontati con l'ausilio dei software Surfer e Global mapper .

Sub Bottom Profiler

Gli elaborati IM.05 e IM.10 individuano tutti i profili sub bottom eseguiti rispettivamente nell'area di Coroglio e di Bagnoli, l'analisi del dato è stata eseguita e restituita sulle tracce di progetto negli elaborati IM.06 e IM.11, profili longitudinali, in sovrapposizione con i profili batimetrici corrispondenti . E' stato utilizzato un sistema SBP INNOMAR SES2000 parametrico (lavora sulla differenza delle 2 frequenze, alta e bassa, che è in grado di generare per ottenere la penetrazione dell'onda acustica al di sotto del fondo marino), lo strumento montato in modo solidale allo scafo.

Il sistema restituisce come prodotto di elaborazione un'immagine (di seguito i profili 8, area Coroglio, e la zona terminale del profilo 16, area Bagnoli), che riporta l'informazione delle coordinate est e nord ma che non può essere georiferita.



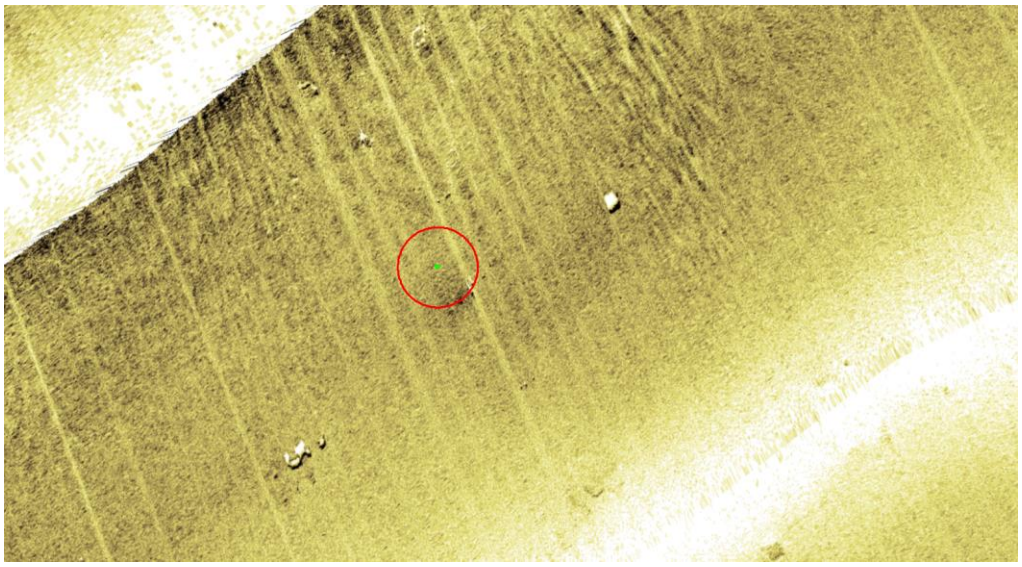


Per poterli riportare in coordinate reali gli elementi stratigrafici individuati strumentalmente e mostrati nelle immagini sopra, sono stati digitalizzati e riportati negli elaborati cartografici in corrispondenza dei relativi profili estratti dal dato batimetrico, come detto. Tutte le immagini relative ai profili eseguiti sono allegate (allegato C) al presente documento.

Magnetometro

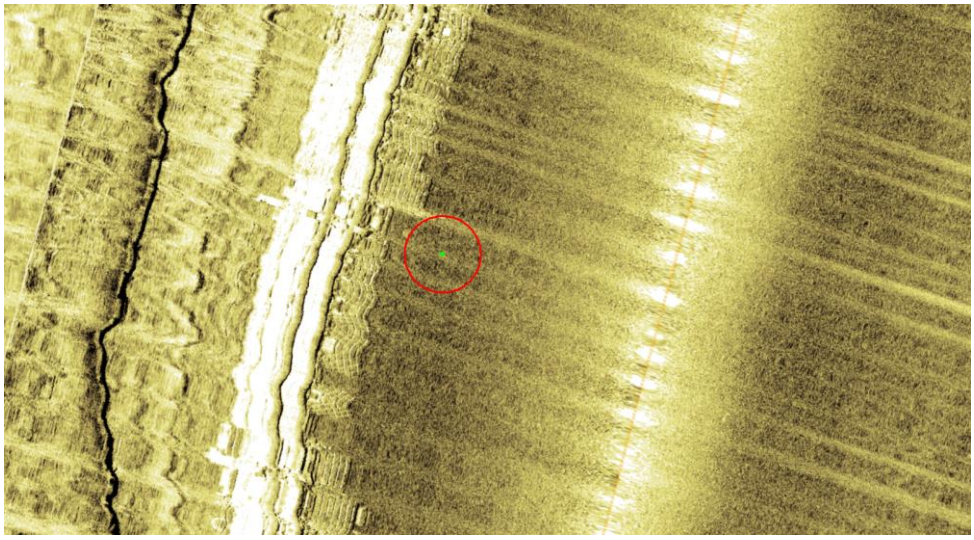
Il dato magnetometrico è stato misurato e registrato con l'ausilio del software MagLog™ e di un magnetometro G882-Geometrics; nella configurazione singolo magnetometro. Le linee acquisite sono state analizzate separatamente per la ricerca di eventuali anomalie. Tutti i passi di analisi ed elaborazione del dato sono stati eseguiti all'interno del software MagPick™ , le informazioni strumentali non hanno consentito di restituire una mappa sinottica del campo magnetico e delle eventuali anomalie. Unicamente di tre punti, riportati nella tabella che segue e per i quali si indica anche il dato di profondità, desunto dal relativo rilievo batimetrico, si indicano le coordinate per un futura analisi nella fase esecutiva del progetto. Si allegano immagini ricavate dalla sovrapposizione del side scan sonar dalle quali si evidenziano, specificatamente in 2 casi la presenza di oggetti presumibilmente di origine antropica.

ID	Coordinata est	Coordinata nord	profondità	
1	428824.22 mE	4517700.50 mN	-26.70 m	
2	430529.50 mE	4516490.00 mN	-5.17 m	
3	430454.56 mE	4516038.50 mN	-14.84 m	



ID1_ Area Bagnoli

ID2_ Area Coroglio



ID3_ Area Coroglio

Aspetti archeologici e analisi dei dati strumentali inerenti

Questa sezione del report analizzerà da un punto di vista della valutazione archeologica le informazioni ricavate dai dati strumentali, acquisiti per il progetto di posa di condotte fognarie nelle località di Coroglio e Bagnoli (figura seguente).

Fig. 1 Posizionamento di massima delle due aree interessate dalla posa delle condotte

INQUADRAMENTO STORICO ARCHEOLOGICO

Il tratto di costa interessato dai progetti di messa in opera delle due condotte interessa gli specchi d'acqua che si estendono a NW (Bagnoli) e SE (Coroglio) dell'isola di Nisida, area di rinomato interesse archeologico sia terrestre che subacqueo, come del resto tutto il litorale che si estende da Capo Miseno a Punta Campanella, definito da Strabone (V, 4. 8) senza soluzione di continuità nel susseguirsi di città, strutture portuali ed edifici residenziali.

La stessa isola di Nisida conserva sulla sua sommità resti di strutture murarie riconducibili ad una villa residenziale di età romana, seppure poco noti per la difficoltà di accesso all'isola stessa essendo divisa tra il carcere minorile e il presidio della Marina Militare. La segnalazione della presenza di numerosi resti murari si deve a N. Severino che compilò nel 2005 una prima carta archeologica dell'isola (fig. 2)[1]; anche le fonti antiche ricordano l'isolotto per la sua natura vulcanica (Staz., *Silv.* II 1, 79; Luc., *Phars.* VI, 90), per gli aspetti naturalistici (Staz. *Silv*. III 1, 148; Plin., *NH*, XIX, 146) e per gli incontri tra Cicerone e Bruto, ospite del cugino Lucullo proprietario della villa di Nisida dopo l'assassinio di Cesare nel 44 a.C., (Cic., *Att.* XVI, 1- 2-3-4; *Phil*., X, 8).

La villa, sulla base delle sopravvivenze archeologiche, era una sontuosa residenza disposta su terrazze, con una parte superiore, di grande effetto scenografico, poggiante su un sistema di cisterne, una parte mediana al livello delle grotte-ninfeo e un quartiere marittimo intorno al cratere di Porto Paone.

[1] N. Severino, *Recenti ricerche archeologiche sull'isola di Nisida*, in *Orizzonti. Rassegna di Archeologia* VI, 2005, 119-133.

L'isola era inoltre dotata di due approdi collocati sui due opposti versanti di ponente e levante noti grazie alla carte del Duca di Noja del 1775 e di A. Rossi del 1838 (figg. 3-4) [2]; se del primo non restano tracce visibili obliterate da strutture portuali recenti del secondo sono sopravvissute tre delle sette pilae riportate nella cartografia antica, le restanti sono coperte da una scogliera moderna (fig. 5-6)[3]. La terza serie di *pilae* che congiunge l'isolotto del Chiuppino con Nisida, potrebbe essere stato un ulteriore braccio portuale o una diramazione dell'acquedotto del Serino che riforniva di acqua l'isola.

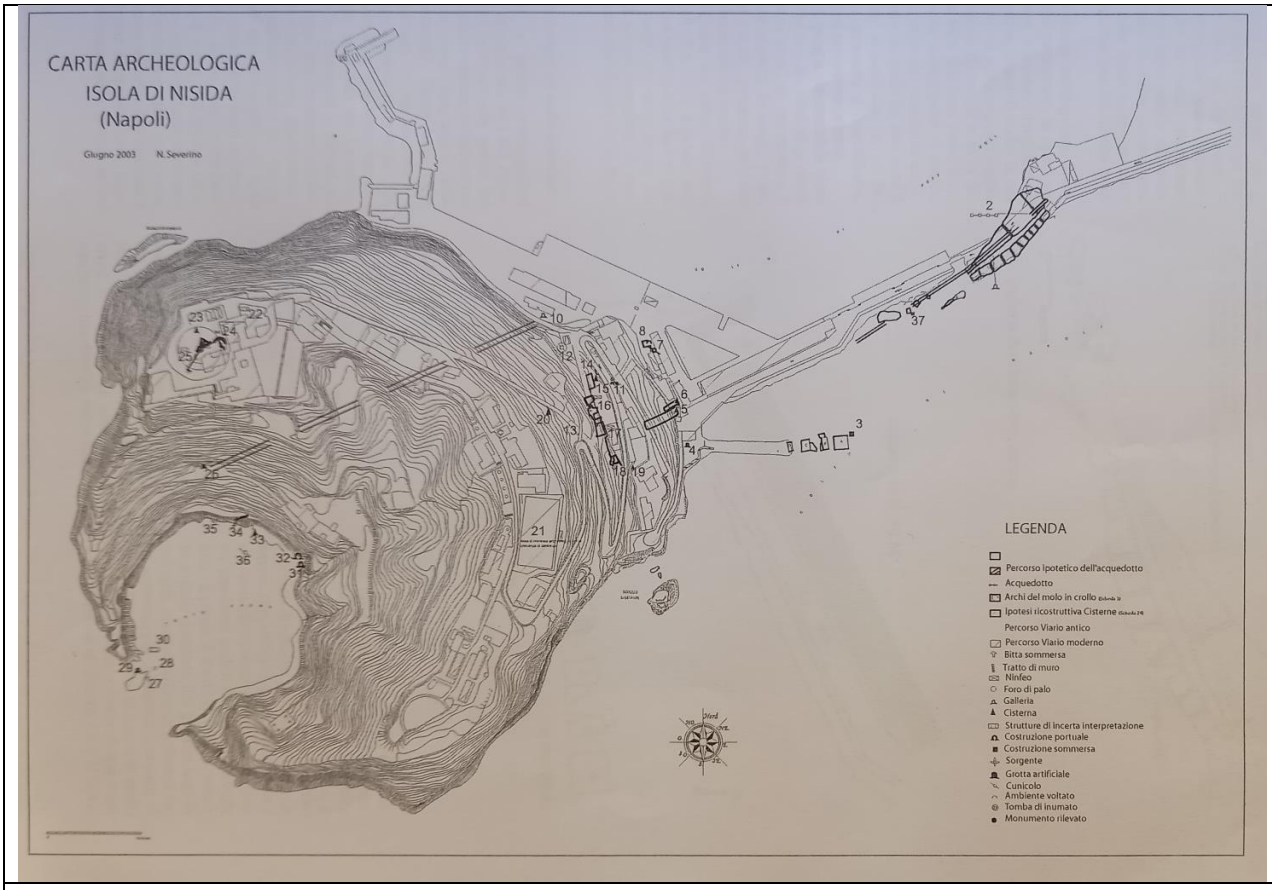


Fig. 2 Carta archeologica (da Severino 2005)

Fig. 3 Carta del Duca di Noja

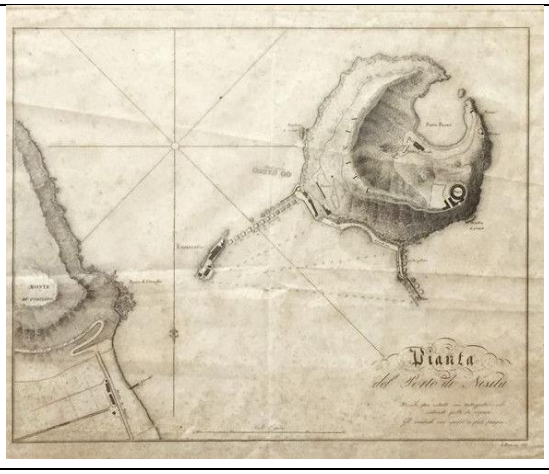


Fig. 4: Incisione di A.Rossi et al. 2018)

[2] Duca di Noja, *Mappa topografica della città di Napoli e de' suoi contorni*,1775; A. Rossi, *Pianta del Porto di Nisida*, in V. De Ritis, *Il Porto di Nisita*, in *Annali civili del Regno delle Due Sicilie*, 38, 1938, 5-25.
[3] P. A. Gianfrotta, *Harbour Structures of the Augustan Age in Italy*, in *Raban Holum 1996*, 65-76; M. Stefanile et al., *Le pilae di Nisida. Alcune osservazioni geologiche e archeologiche*, *in AMM* 15,2018, 81-100.

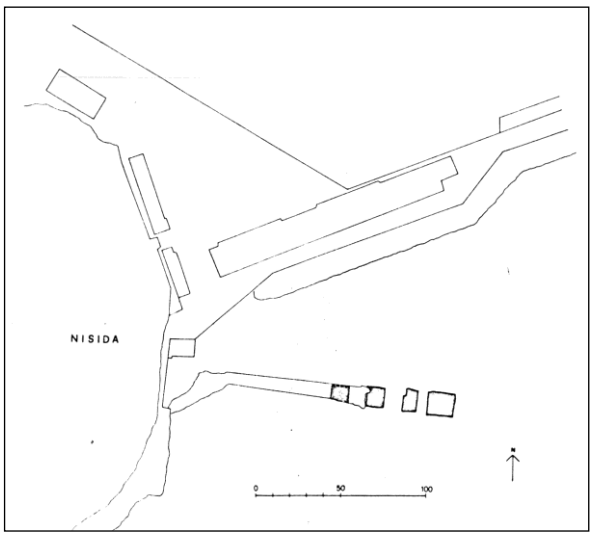


Fig. 5 Rilievo delle pilae *di levante (da Gianfrotta 1996)*

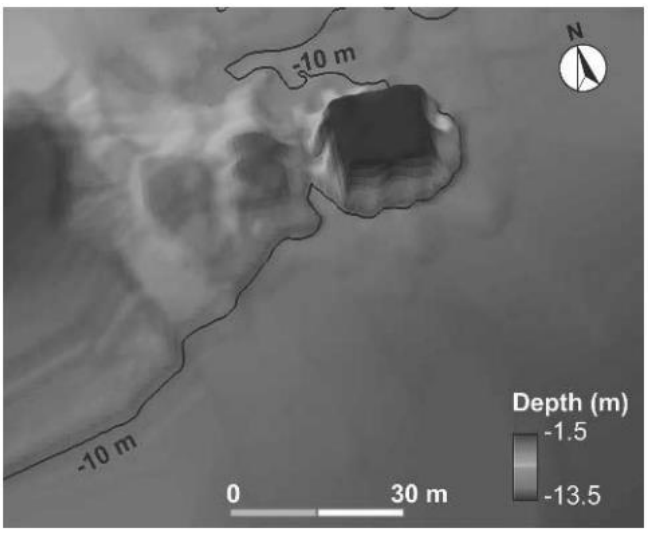


Fig. 6 Rilievo strumentale delle pilae *di levante (da Stefanile et al. 2018)*

Ulteriori tracce antropiche antiche di lavorazione del banco roccioso si riscontrano nello scoglio del Chiuppino (o del Lazzaretto) attraversato per la sua intera lunghezza da una galleria con prese di luce aperte e attualmente semisommersa (fig. 7)[4].

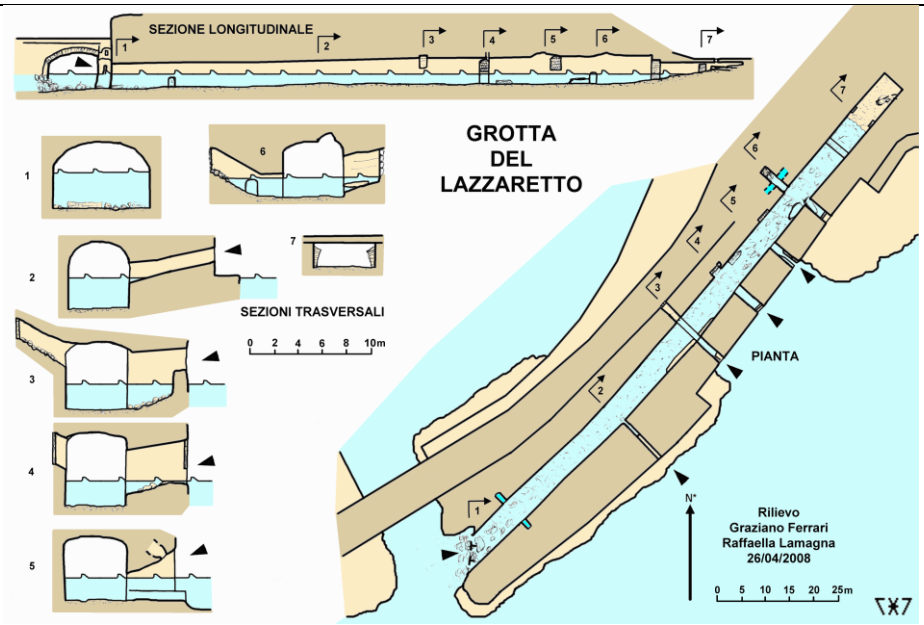


Fig. 7 Pianta e sezioni della galleria semisommersa e le relative prese di luce

Allontanandoci dall'isola verso levante si incontra la Baia di Trentaremi, la Gaiola e a seguire il promontorio di Posillipo, un tratto di costa costellato da rilevanti resti archeologici tra cui la villa le peschiere e il porto appartenuti a Vedio Pollione, il Palazzo degli Spiriti, la Pietra Salata. A ovest di Nisida, la costa ha subito una forte cementificazione con la costruzione del quartiere di Bagnoli e dagli insediamenti industriali dell'Italsider prima e dell'Ilva poi, dismesso solo negli anni '90 del secolo scorso. Ma superato questo litorale le strutture marittime di età romana tornano a essere una presenza costante tanto a terra quanto a

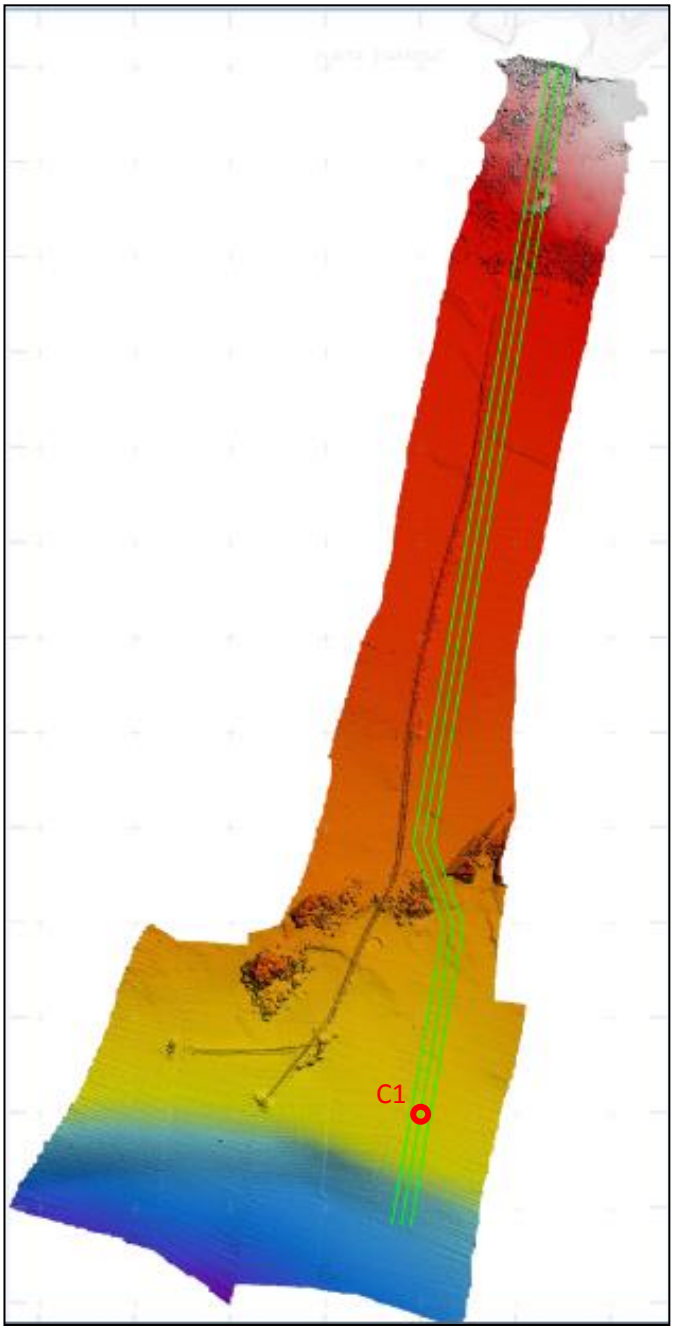
[4] G. Ferrari - R. Lamagna, *La grotta del Lazzaretto*, in *Opera ipogea* 1/2, 2010, 62-74

mare fino e oltre Capo Miseno. Il golfo di Pozzuoli e il golfo di Napoli, separati proprio da Nisida, furono infatti al centro della vita economica e, residenziale dal I secolo a.C. fino al II secolo d.C.Il fenomeno del bradisismo che caratterizza la costa flegrea, sommato ad altre componenti geofisiche, hanno causato una variazione del livello del mare complessiva valutabile in un aumento medio di circa 5 metri ± 2 metri che diminuisce allontanandosi dalla caldera flegrea. Marker archeologici individuati nelle *cataractae* della peschiera della Gaiola, indicano per questa area una variazione di circa 3 metri, dato riscontrato anche nelle *pilae* del molo di levante di Nisida, pertanto l'antica linea di costa ricadeva in corrispondenza - orientativamente - dell'attuale batimetrica dei - 3,00/3,50 metri.

TRACCIATO DELLA CONDOTTA DI COROGLIO

Il tracciato interessa un tratto di mare di circa m 1200 che si estende in prossimità di Punta d'Annone dalla batimetrica 0 fino a - 50 con percorso parallelo a due condotte già in opera. Dall'analisi dei rilievi strumentali non sono emerse concentrazioni di frammenti ceramici o affioramenti di strutture archeologiche. Si segnala sola la presenza di un possibile puntale di anfora (fig. 8) individuato in corrispondenza della batimetrica di - 37,5. Tutta l'area interessata dal nuovo tracciato è comunque probabilmente già stata in parte sconvolta dalla precedente costruzione.

Fig. 8: Possibile reperto archeologico - C1



TRACCIATO DELLA CONDOTTA DI BAGNOLI

Il tracciato interessa un tratto di mare di circa m 1400 dalla linea di battigia fino alla batimetrica di - 50 con percorso parallelo al versante nord occidentale del pontile di Bagnoli a una distanza di circa 60 metri. Dall'analisi dei rilievi strumentali non sono emerse concentrazioni di frammenti ceramici o affioramenti di strutture archeologiche. Tutta l'area interessata dal progetto di tracciato è comunque probabilmente già stata in parte sconvolta dalla precedente costruzione e dagli insediamenti industriali.

Dall'ispezione visiva i si segnala la presenza di:

- un frammento di ceramica non id. in corrispondenza della batimetrica di - 50 (fig. 9)
- un possibile puntale di anfora individuato in corrispondenza della batimetrica di - 49,5 (fig. 10). La presenza di varie bio - incrostazioni indica una prolungata esposizione sul fondale.
- un possibile frammento di collo d'anfora con orlo a fascia (Dr 1B?) in corrispondenza della batimetrica di - 47,5 (fig. 11)
- un trave ligneo a sezione rettangolare in corrispondenza della batimetrica di - 44,5 (fig. 12). Il discreto stato di conservazione del legno e la mancanza di tracce di *teredo navalis* fa presupporre un tempo di permanenza sul fondale di media durata.
- due elementi (ceramica?) non identificabili in corrispondenza della batimetrica di - 43 (fig. 13).
- Numerosi rifiuti moderni in particolare copertoni di automobile (fig. 14)

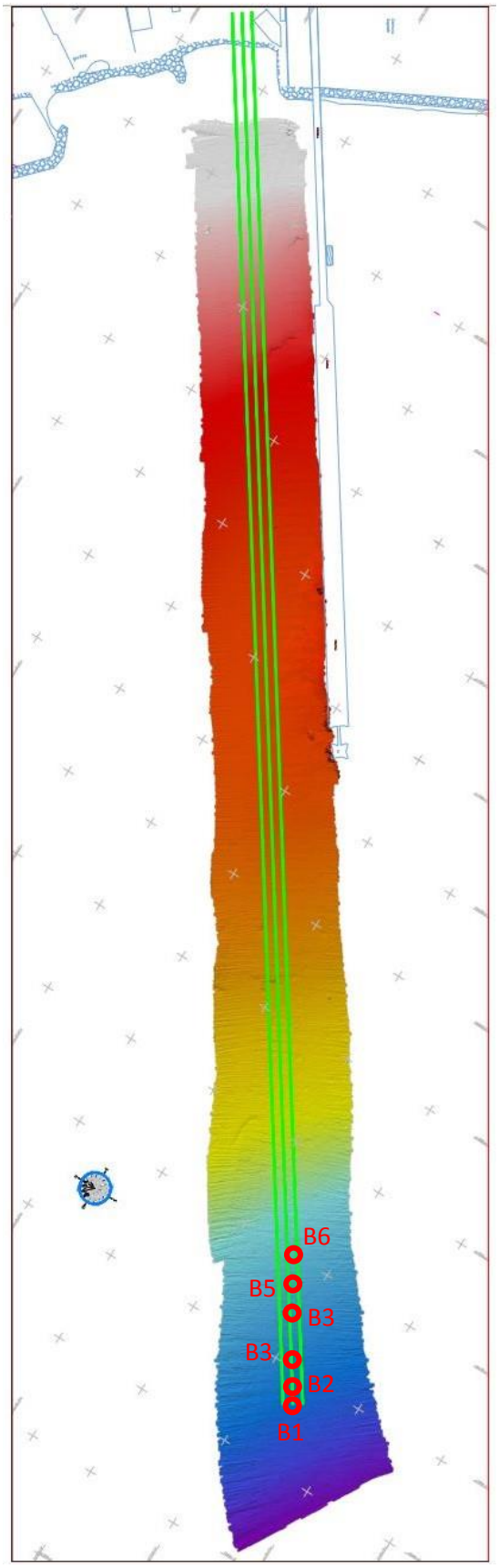


Fig. 9: Frammento ceramico non identificabile – B1

Fig. 10 Possibile puntale di anfora.. – B2

Fig. 11 frammento di collo di anfora con orlo a fascia –B3

Fig. 12 Trave ligneo B4

Fig. 13: elemento antropico non identificabile – B5

Fig. 14: Esempio di rifiuti moderni – B6

CONCLUSIONI

In seguito all'analisi dei dati strumentali e da quanto sopra esposto le due aree interessate dai progetti di messa in opera delle condotte non sembrano interferire con sopravvivenze archeologiche, per quanto è possibile dedurre dall'esclusiva valutazione dell'attuale quota di fondo.

La presenza di sporadici frammenti ceramici di età romana è coerente e motivabile con la stessa collocazione topografica delle due aree oggetto di studio. La presenza a terra di importanti siti archeologici come il *Pausylipon*, la Grotta di Seiano, la villa di Nisida, denotano una alta frequentazione di questo tratto di costa in età romana; inoltre la presenza in mare di punti di approdo documentano inoltre anche un intenso traffico marittimo non solo legato alle residenze aristocratiche, come nel caso di Posillipo e Nisida, ma anche legato alla presenza del vicino porto commerciale di *Puteoli* e del porto militare di Miseno.

Il caratteristico fenomeno del bradisismo che ha causato un arretramento della linea di costa non consente di escludere la presenza di strutture murarie di età antica sotto l'attuale livello di fondo almeno fino alla batimetrica dei 10 metri.

Pertanto data l'alta valenza archeologica di tutto questo tratto di costa non si può escludere la presenza di materiali archeologici lungo la porzione di tracciato nel quale siano previste operazioni di scavo per l'alloggiamento delle stesse condotte.

Non risulta esserci un rischio archeologico laddove invece non vengano effettuate operazioni di scavo.

Parametri Geodetici

Datum geodetico e sistema di coordinate

Le coordinate verticali sono riferite al livello medio mare.
Per la cartografia prodotta l'inquadramento delle coordinate orizzontali è nel Sistema ETRS 89.

Parametri Geodetici e Cartografici				
RIFERIMENTO ORIZZONTALE				
☑ **Riferimento primario (fase di acquisizione)**			☑ **Riferimento secondario (fase di restituzione)**	
Datum geodetico	**ETRS 89**		**Datum geodetico**	**ETRS 89**
Ellissoide	**GRS 80**		**Ellissoide**	**GRS 80**
Base dei tempi	❑ **UTC/GMT** ❑ **LOCALE**		**Base dei tempi**	❑ **UTC/GMT** ❑ **LOCALE**
Costruzione Cartografica	**UTM 33 N**		**Costruzione Cartografica**	**UTM 33 N**
Meridiano centrale	**09° 00' 00" E**		**Meridiano centrale**	**09° 00' 00" E**
Latitudine d'origine	**0° 00' 00" N**		**Latitudine d'origine**	**0° 00' 00" N**
Falso Est	**500 000 m**		**Falso Est**	**500 000 m**
Falso Nord	**0 m**		**Falso Nord**	**0 m**
Fattore di scala	**0.9996**		**Fattore di scala**	**0.9996**
Semi Asse Maggiore	**6378137.0 m**		**Semi Asse Maggiore**	**6378137.0 m**
1/f	**298.257222101 m**		**1/f**	**298.257222101 m**
RIFERIMENTO VERTICALE				
Datum				
Livello medio mare				

APPENDICE A
IMMAGINI PROFILI SUB BOTTOM PROFILER

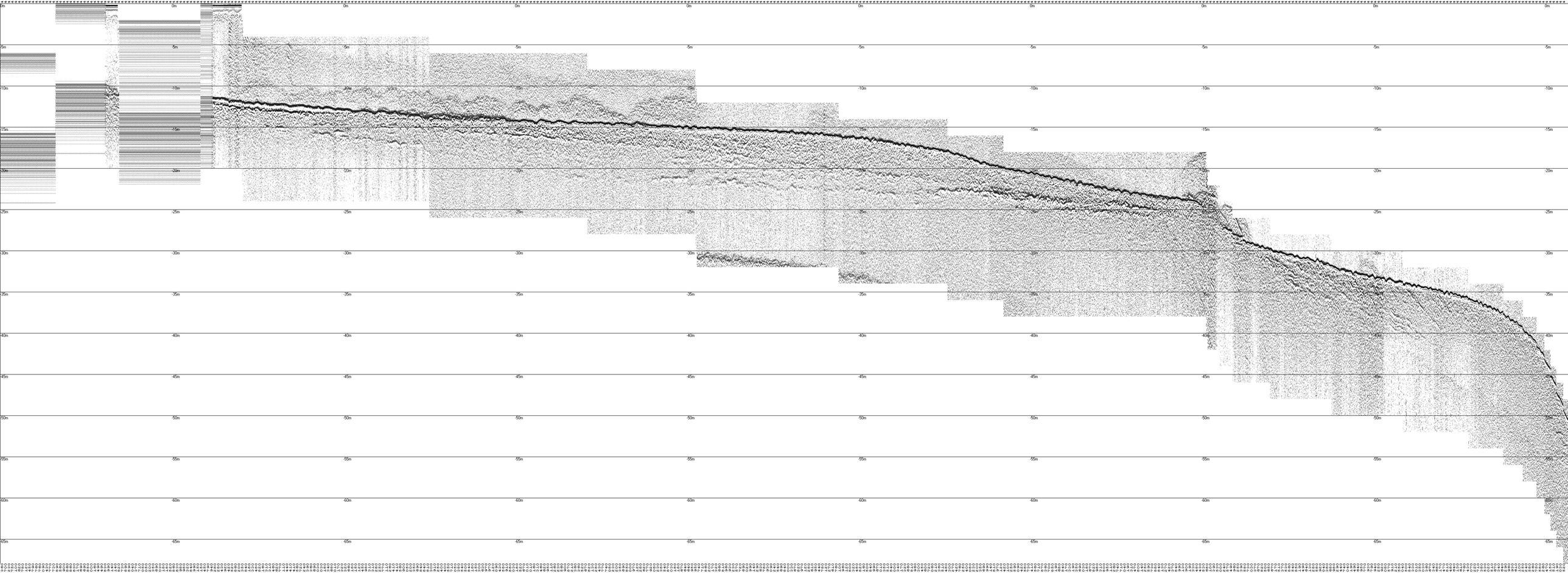
Sediment Echo Sounder SES-96 | Innomar Technologie GmbH

Ship : Idrosfera | Travel: sbp | Area : AlphaTech | Time : 01.07.2022 11:01:10

Freq/Puls: 6kHz/2 | Gain : 52 dB | Accum.: -/1/1 | Threshold : 1/10

Start : 0.00m | Height: 68m | HeaveCorr.: no | SoundVel. : 1510 m/s

Profile: 1



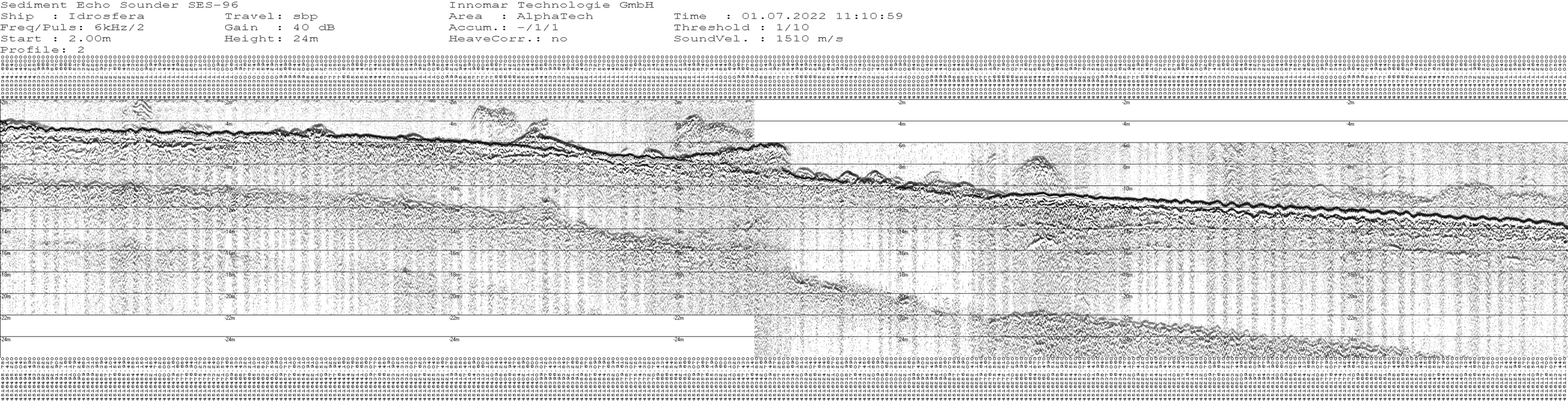
Sediment Echo Sounder SES-96 Innomar Technologie GmbH

Ship : Idrosfera Travel: sbp Area : AlphaTech Time : 01.07.2022 11:10:59

Freq/Puls: 6kHz/2 Gain : 40 dB Accum.: -/1/1 Threshold : 1/10

Start : 2.00m Height: 24m HeaveCorr.: no SoundVel. : 1510 m/s

Profile: 2



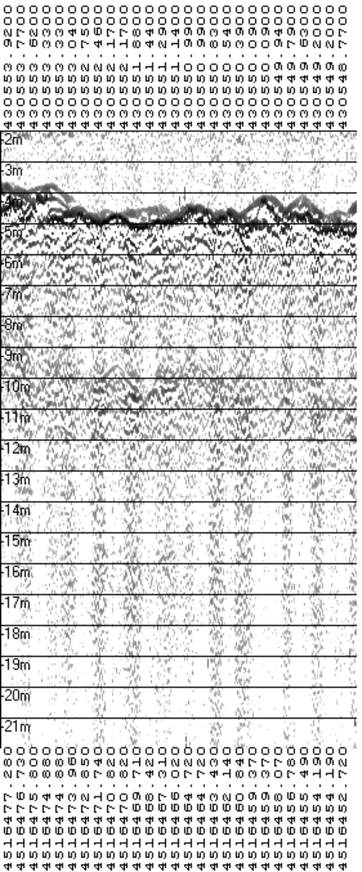
Sediment Echo Sounder SES-96 Innomar Technologie GmbH

Ship : Idrosfera Travel: sbp Area : AlphaTech Time : 01.07.2022 11:12:05

Freq/Puls: 6kHz/2 Gain : 32 dB Accum.: -/1/1 Threshold : 1/10

Start : 2.00m Height: 20m HeaveCorr.: no SoundVel. : 1510 m/s

Profile: 3



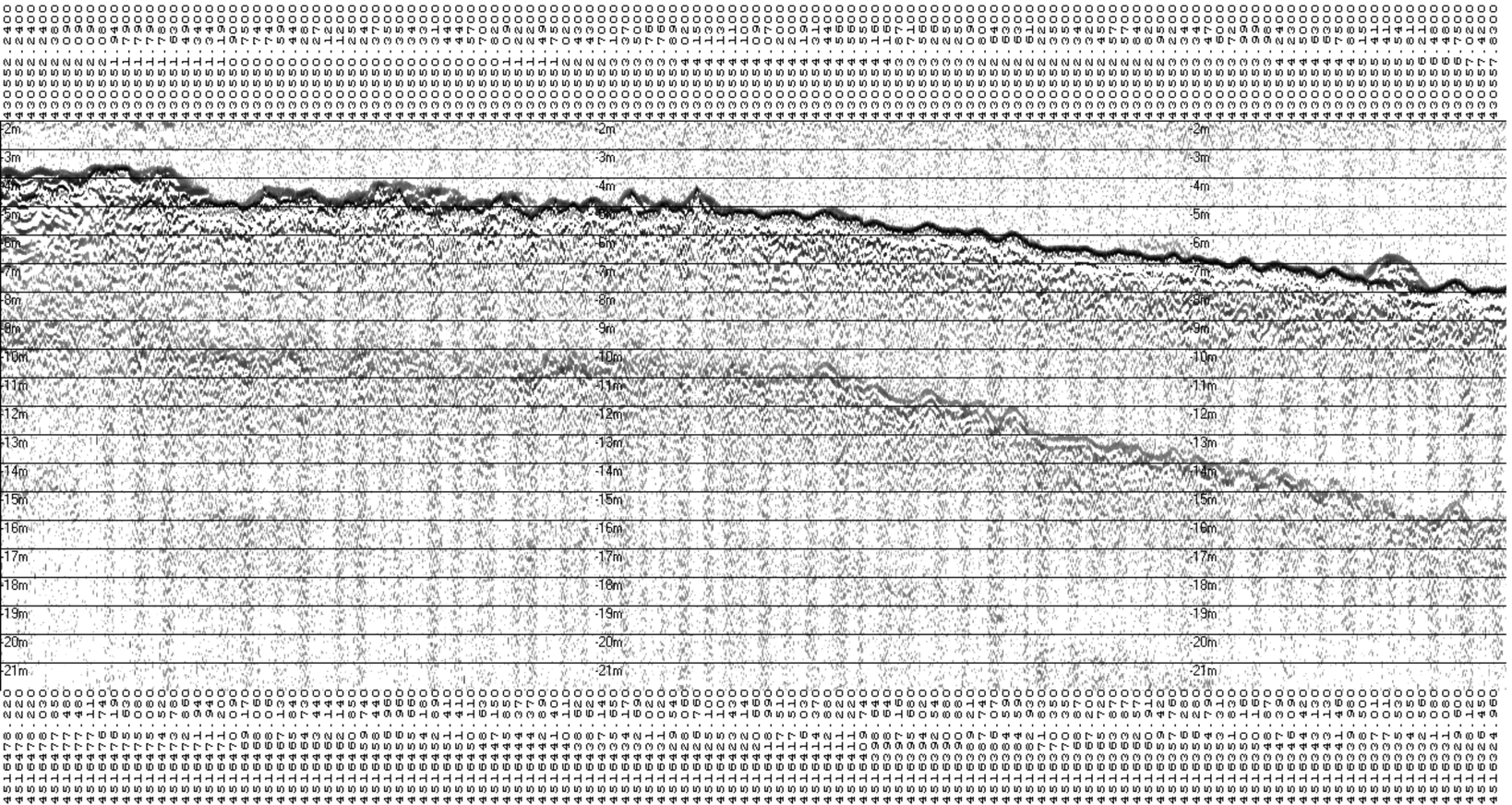
Sediment Echo Sounder SES-96 Innomar Technologie GmbH

Ship : Idrosfera Travel: sbp Area : AlphaTech Time : 01.07.2022 11:16:5

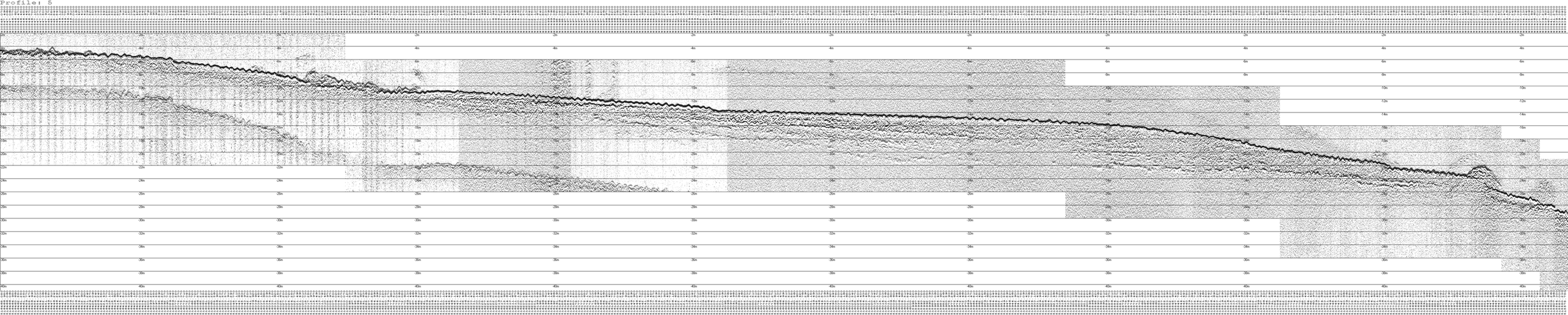
Freq/Puls: 6kHz/2 Gain : 38 dB Accum.: -/1/1 Threshold : 1/10

Start : 2.00m Height: 20m HeaveCorr.: no SoundVel. : 1510 m/s

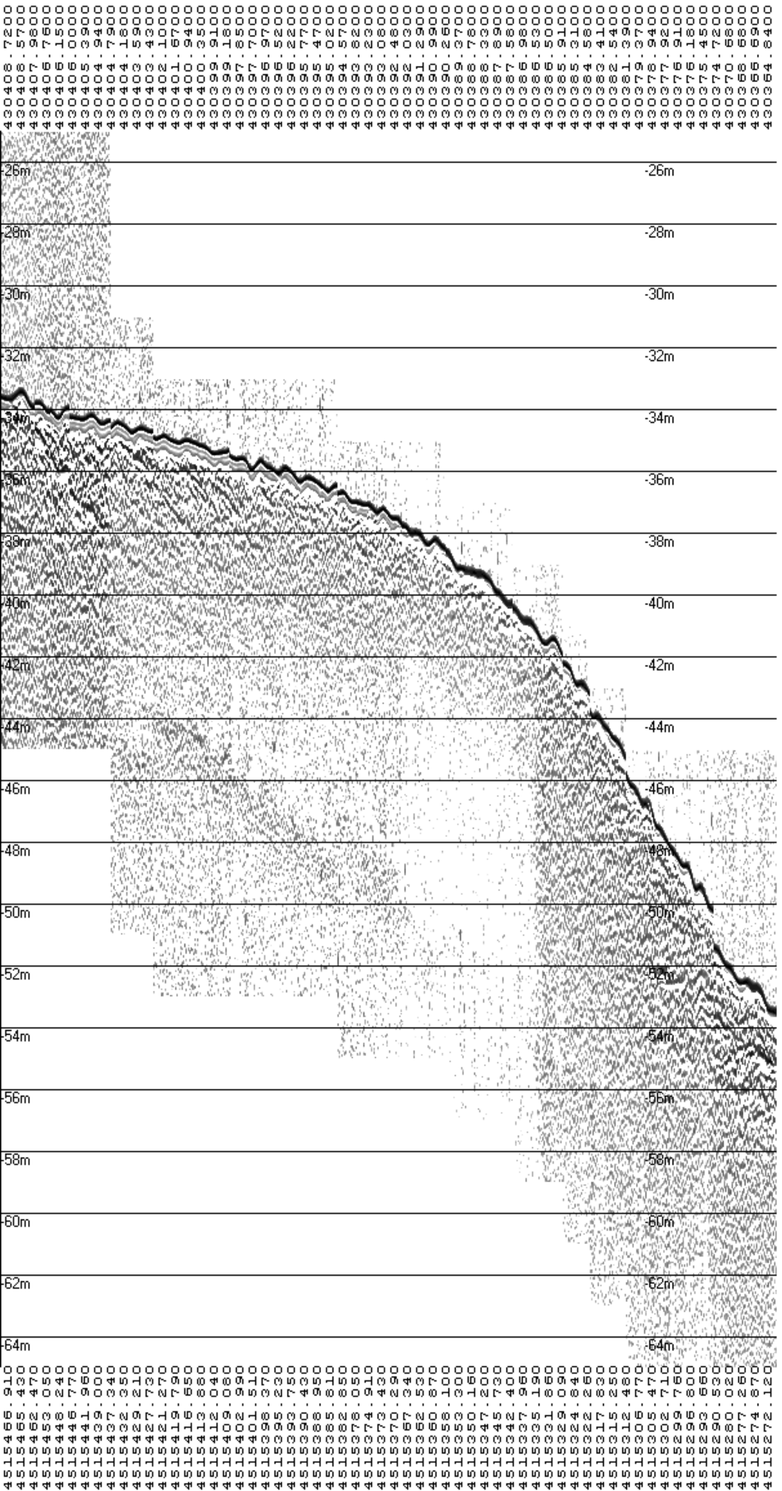
Profile: 4



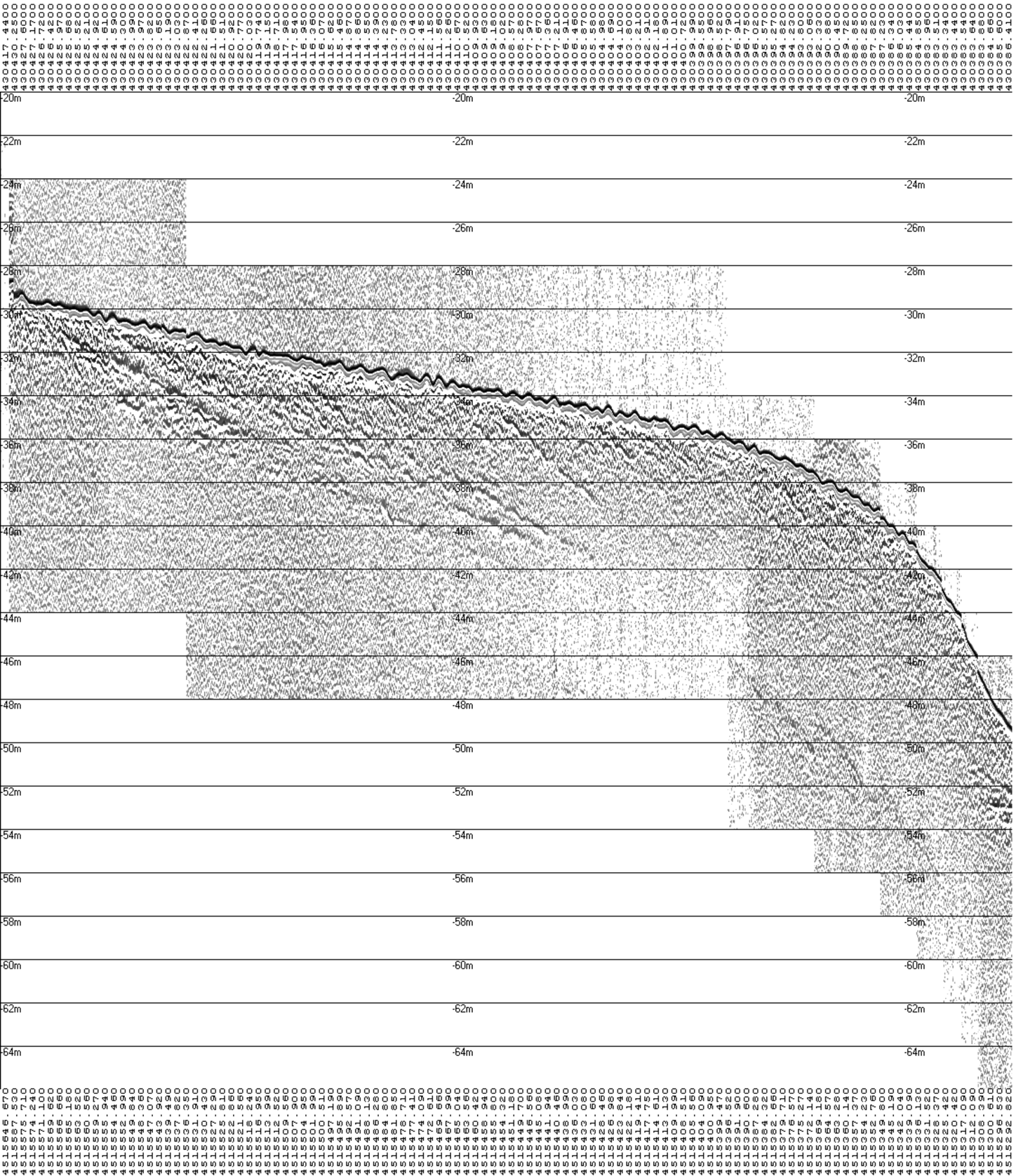
Sediment Echo Sounder SES-96
Innomar Technologie GmbH
Ship : Idrosfera
Travel: sbp
Area : AlphaTech
Time : 01.07.2022 11:31:23
Freq/Puls: 6kHz/2
Gain : 32 dB
Accum.: -/1/1
Threshold : 1/10
Start : 2.00m
Height: 39m
HeaveCorr.: no
SoundVel. : 1510 m/s
Profile: 5



Sediment Echo Sounder SES-96 Innomar Technologie GmbH
Ship : Idrosfera Travel: sbp Area : AlphaTech Time : 01.07.2022 11:48:28
Freq/Puls: 6kHz/2 Gain : 52 dB Accum.: -/1/1 Threshold : 1/10
Start : 25.00m Height: 40m HeaveCorr.: no SoundVel. : 1510 m/s
Profile: 6

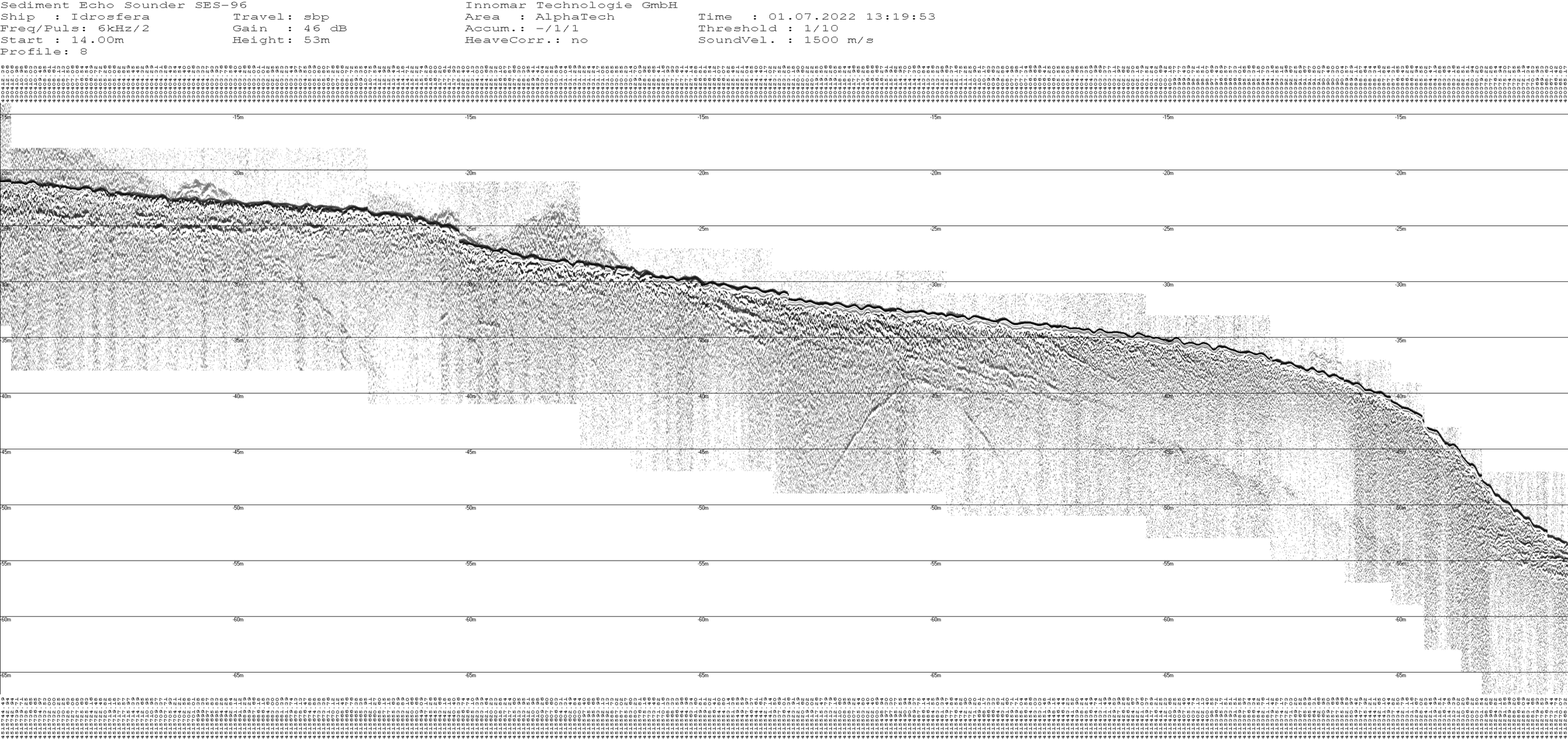


Sediment Echo Sounder SES-96 Innomar Technologie GmbH
Ship : Idrosfera Travel: sbp Area : AlphaTech Time : 01.07.2022 12:33:41
Freq/Puls: 6kHz/2 Gain : 58 dB Accum.: -/1/1 Threshold : 1/10
Start : 20.00m Height: 46m HeaveCorr.: no SoundVel. : 1510 m/s
Profile: 7



Sediment Echo Sounder SES-96 | Innomar Technologie GmbH

Ship : Idrosfera	Travel: sbp	Area : AlphaTech	Time : 01.07.2022 13:19:53
Freq/Puls: 6kHz/2	Gain : 46 dB	Accum.: -/1/1	Threshold : 1/10
Start : 14.00m	Height: 53m	HeaveCorr.: no	SoundVel. : 1500 m/s
Profile: 8			



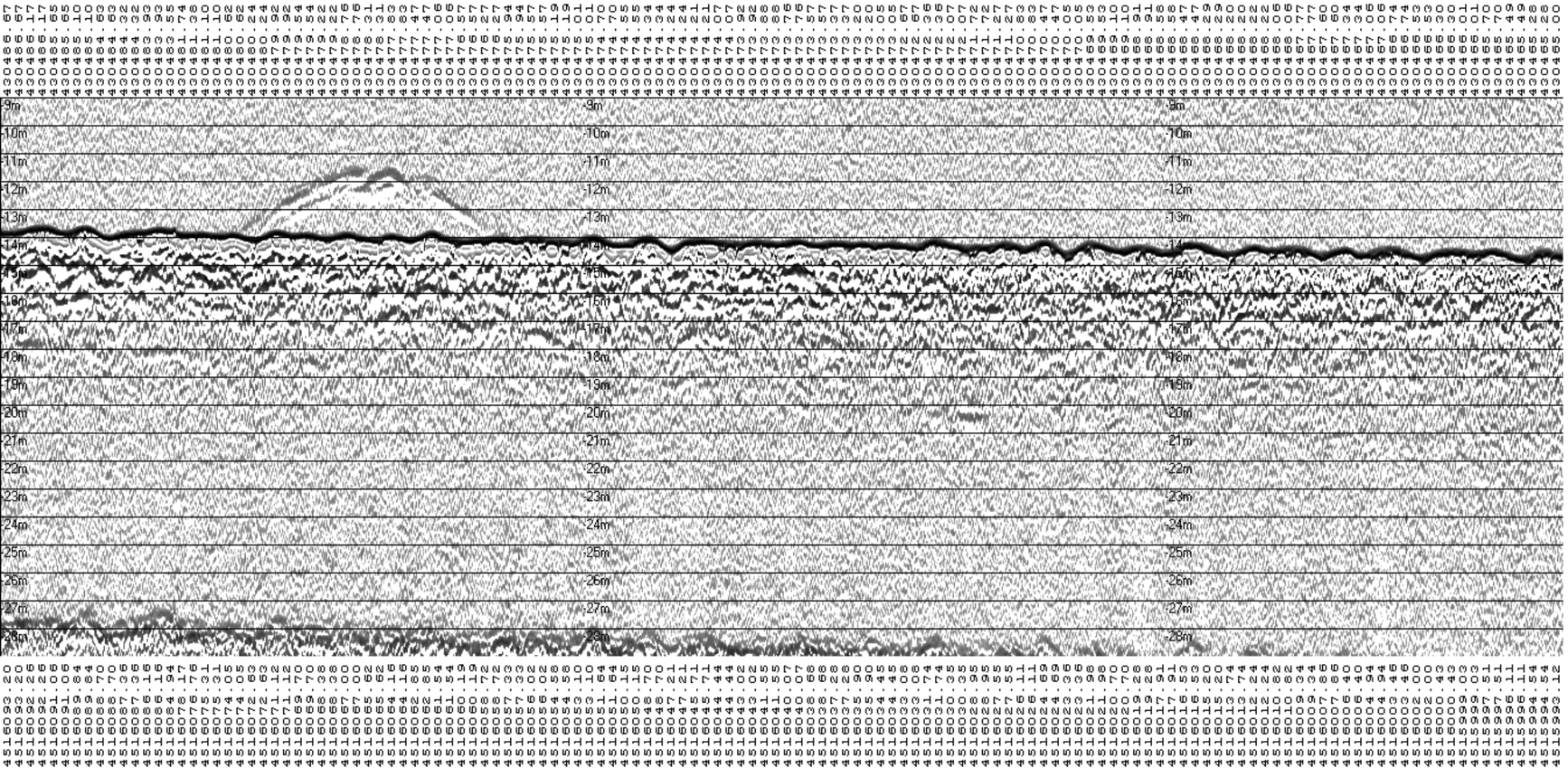
Sediment Echo Sounder SES-96 Innomar Technologie GmbH

Ship : Idrosfera Travel: sbp Area : AlphaTech Time : 01.07.2022 13:24:4

Freq/Puls: 6kHz/3 Gain : 46 dB Accum.: -/1/1 Threshold : 1/10

Start : 9.00m Height: 20m HeaveCorr.: no SoundVel. : 1500 m/s

Profile: 9



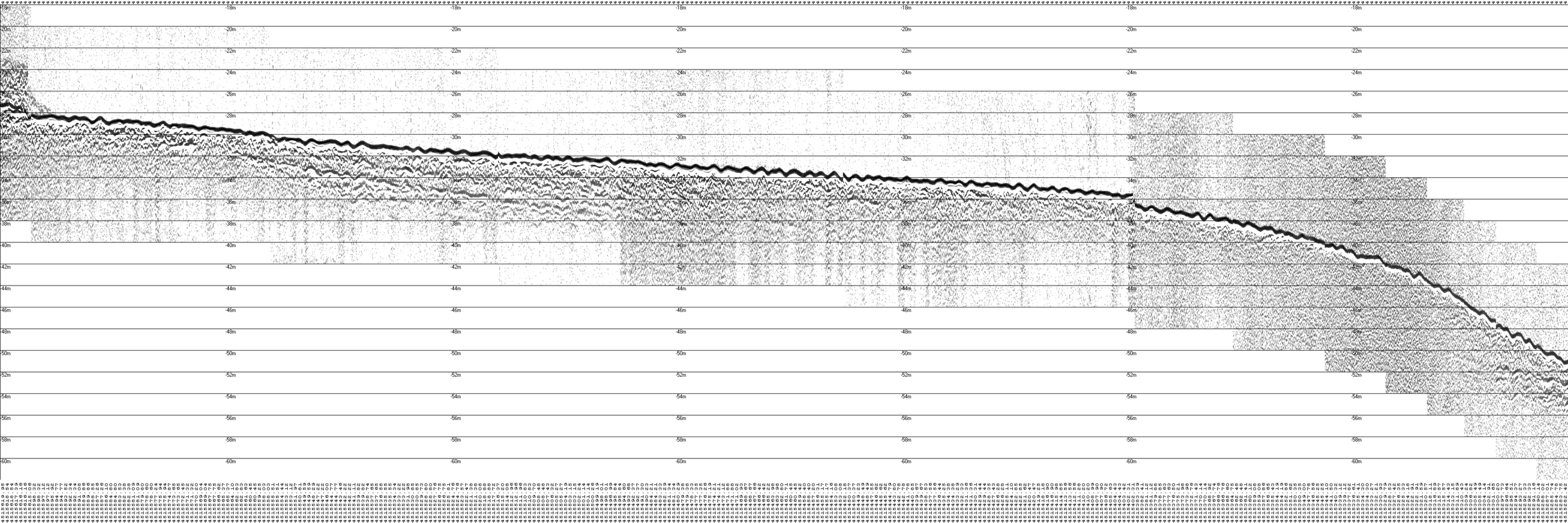
Sediment Echo Sounder SES-96 Innomar Technologie GmbH

Ship : Idrosfera Travel: sbp Area : AlphaTech Time : 01.07.2022 13:30:33

Freq/Puls: 6kHz/3 Gain : 46 dB Accum.: -/1/1 Threshold : 1/10

Start : 18.00m Height: 44m HeaveCorr.: no SoundVel. : 1500 m/s

Profile: 10



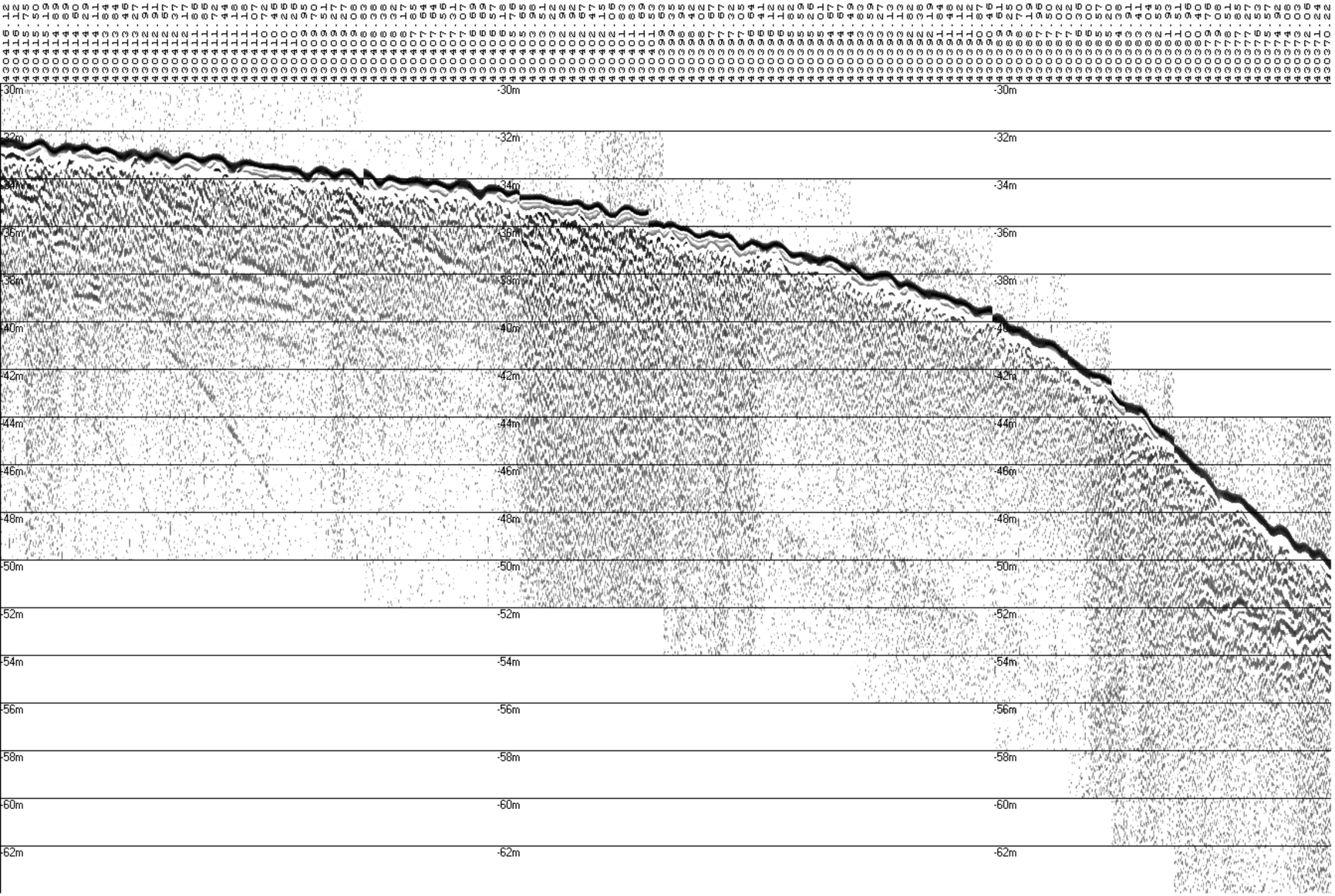
Sediment Echo Sounder SES-96 — Innomar Technologie GmbH

Ship : Idrosfera — Travel: sbp — Area : AlphaTech — Time : 01.07.2022 13:38:09

Freq/Puls: 6kHz/3 — Gain : 52 dB — Accum.: -/1/1 — Threshold : 1/10

Start : 30.00m — Height: 34m — HeaveCorr.: no — SoundVel. : 1500 m/s

Profile: 11



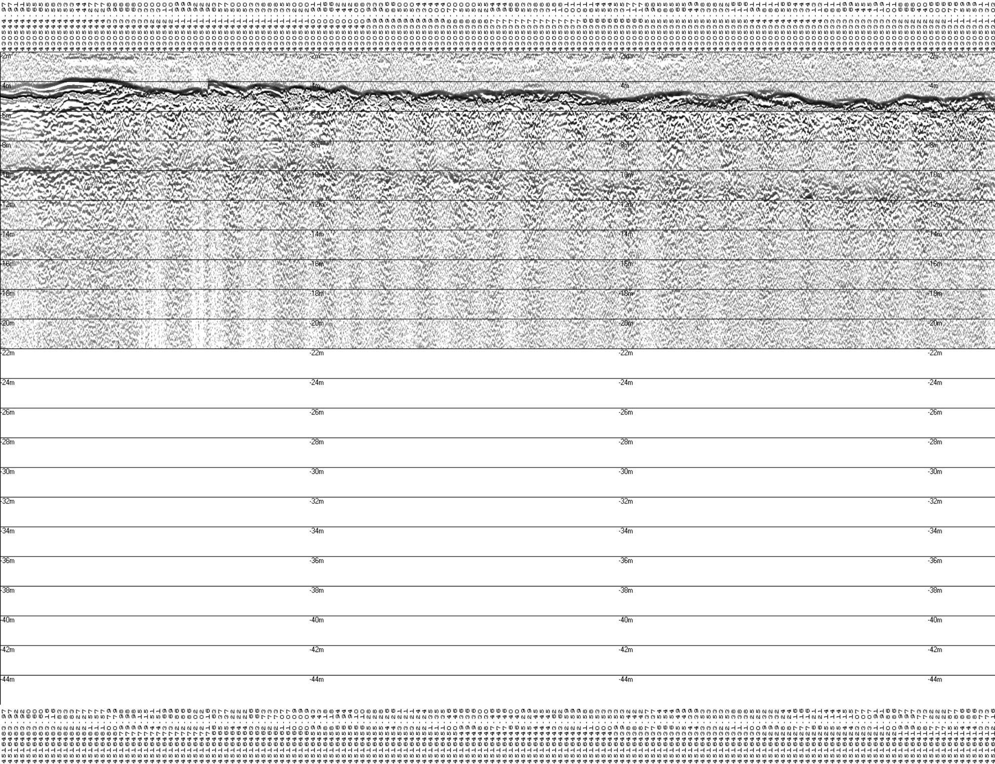
Sediment Echo Sounder SES-96 Innomar Technologie GmbH

Ship : Idrosfera Travel: sbp Area : AlphaTech Time

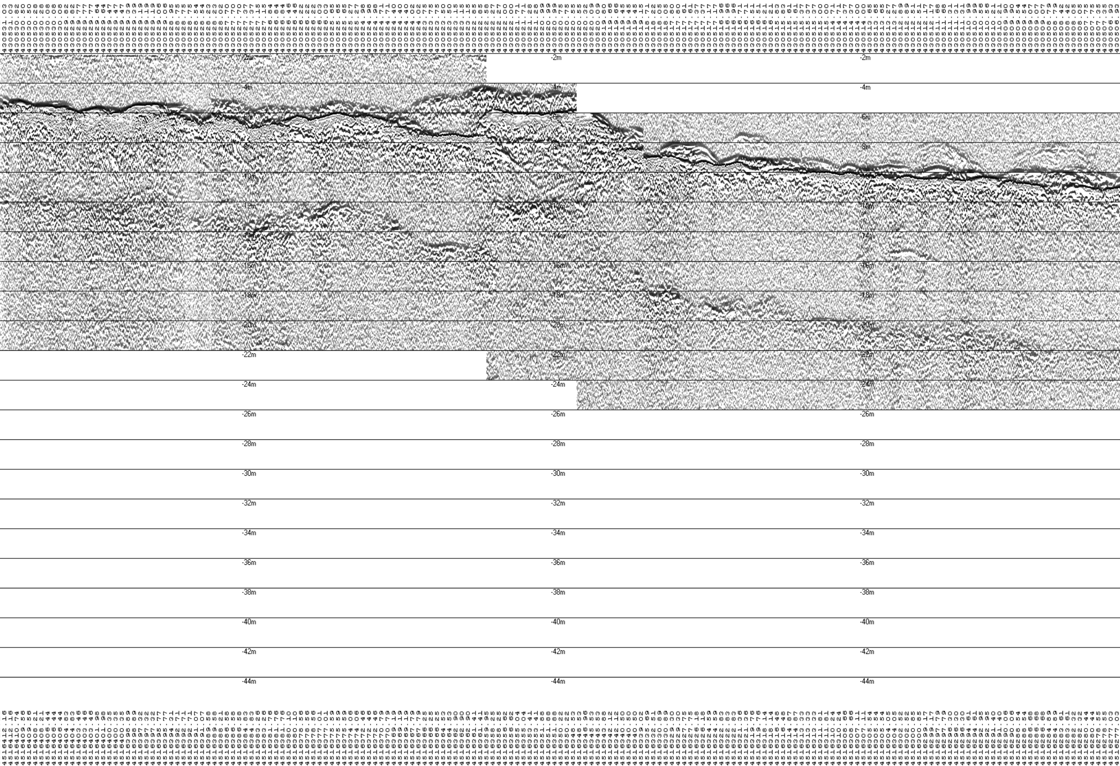
Freq/Puls: 6kHz/2 Gain : 52 dB Accum.: -/1/1 Thresh

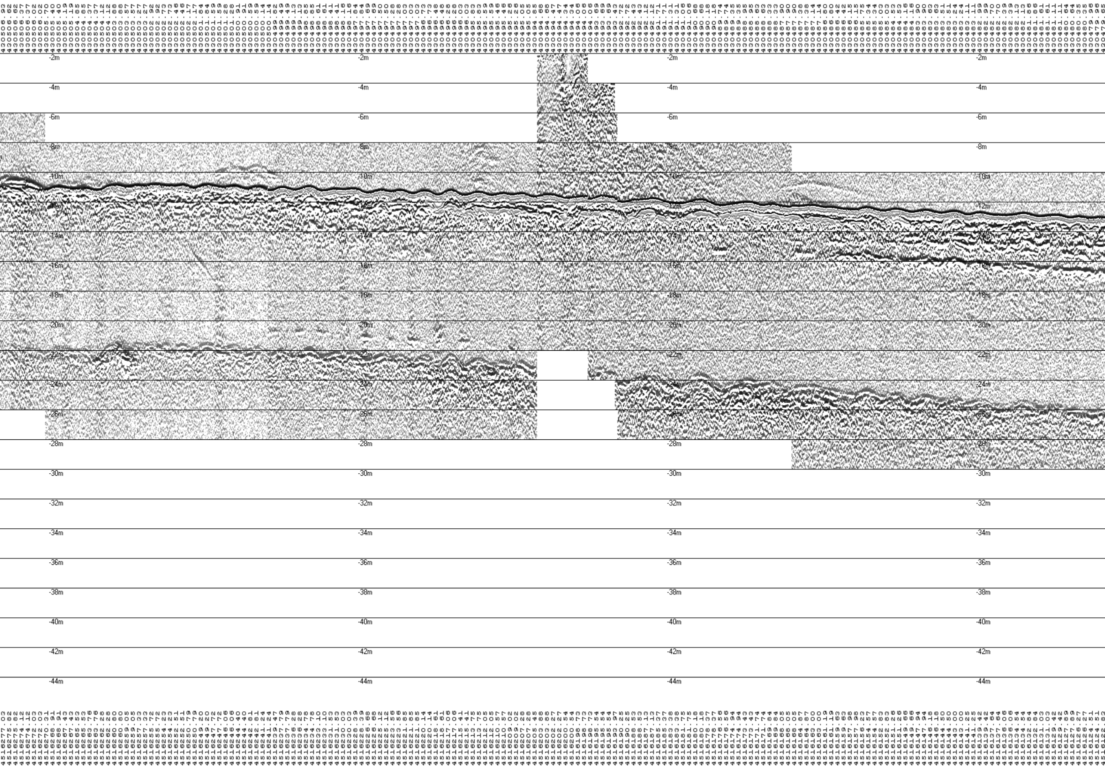
Start : 2.00m Height: 44m HeaveCorr.: no SoundV

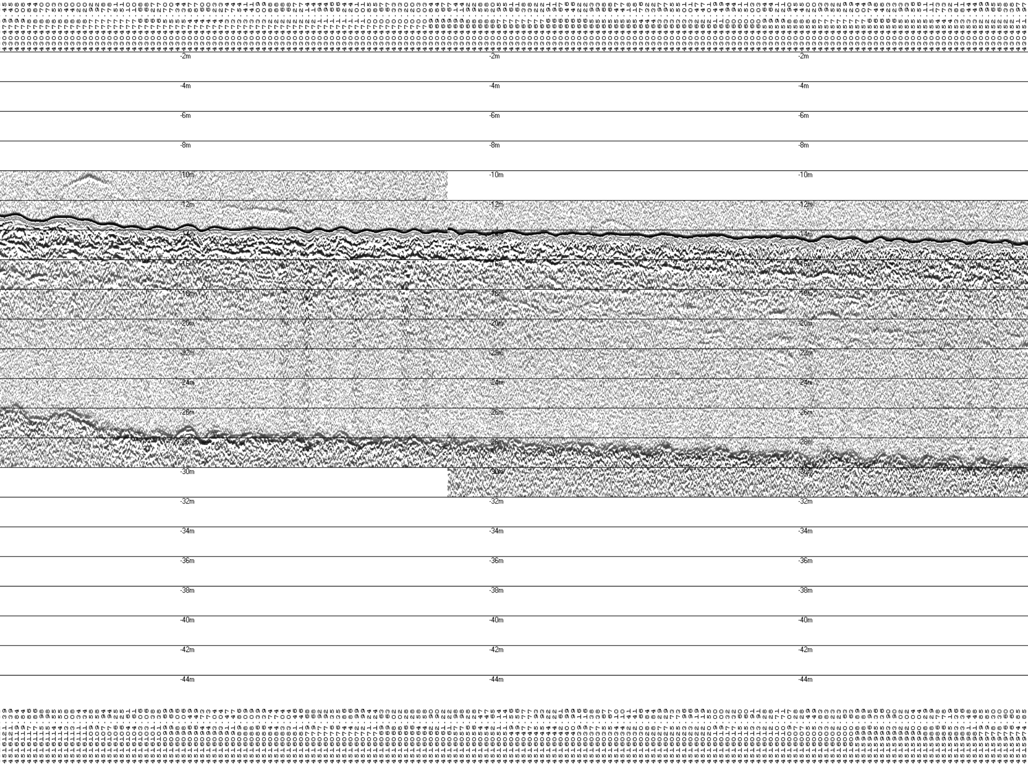
Profile: 12

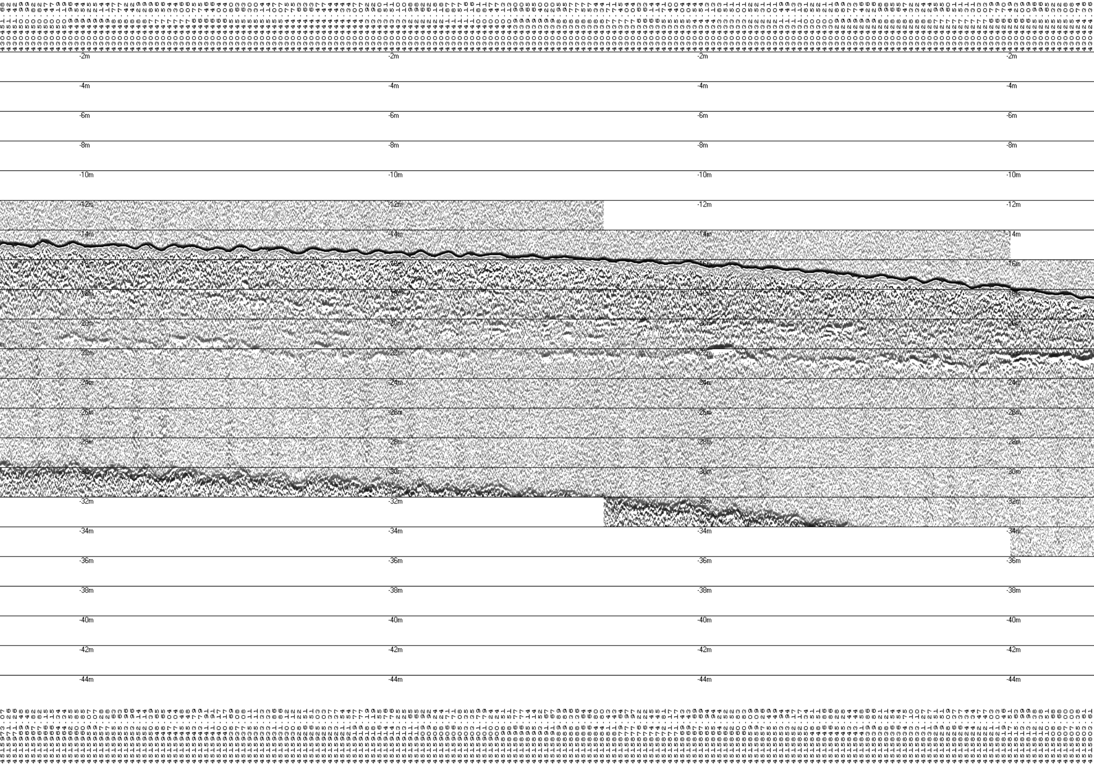


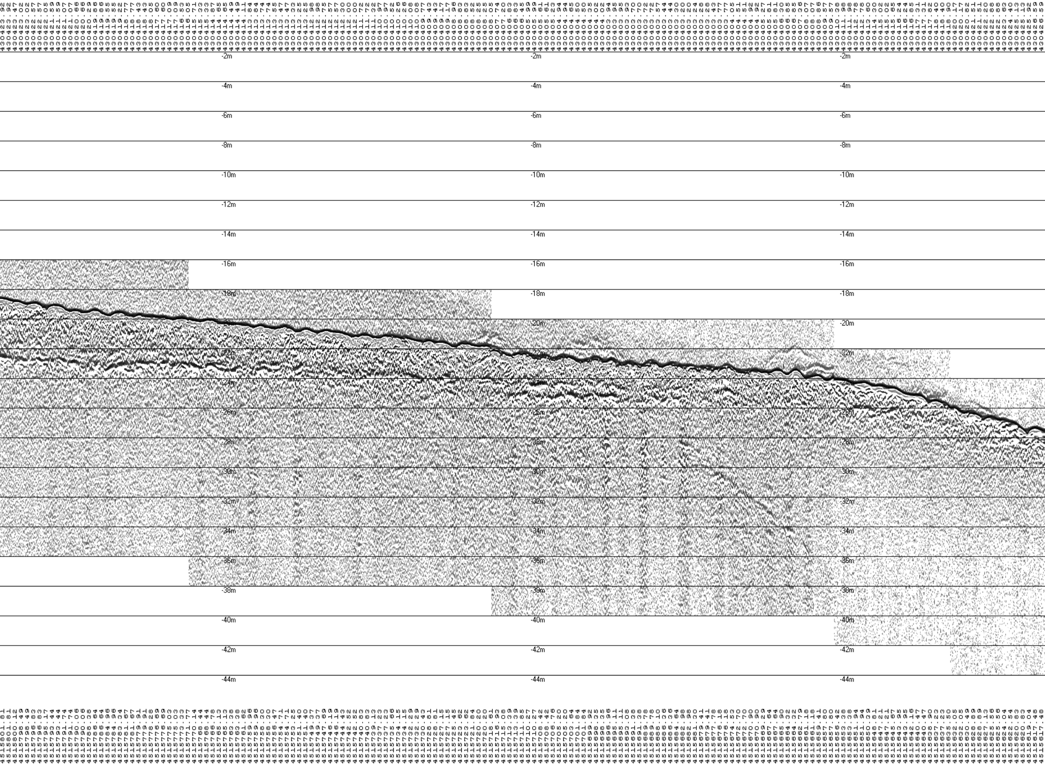
: 01.07.2022 13:51:43
old : 1/10
el. : 1500 m/s

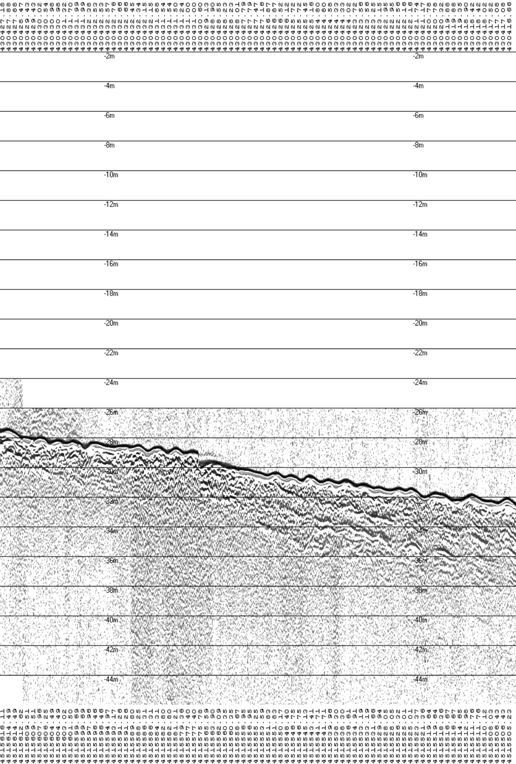












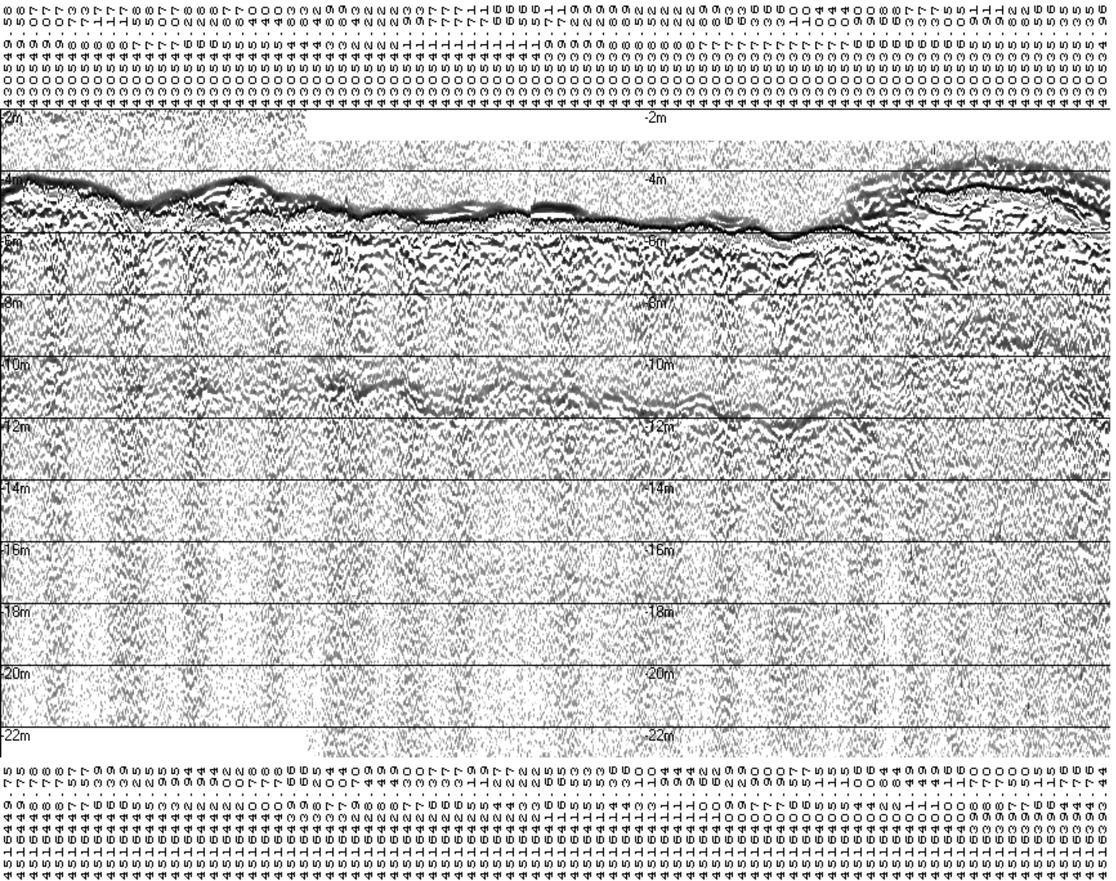
Sediment Echo Sounder SES-96
Innomar Technologie GmbH

Ship : Idrosfera
Travel: sbp
Area : AlphaTech
Time : 01.07.2022 13:53:10

Freq/Puls: 6kHz/2
Gain : 40 dB
Accum.: -/1/1
Threshold : 1/10

Start : 2.00m
Height: 21m
HeaveCorr.: no
SoundVel. : 1500 m/s

Profile: 13

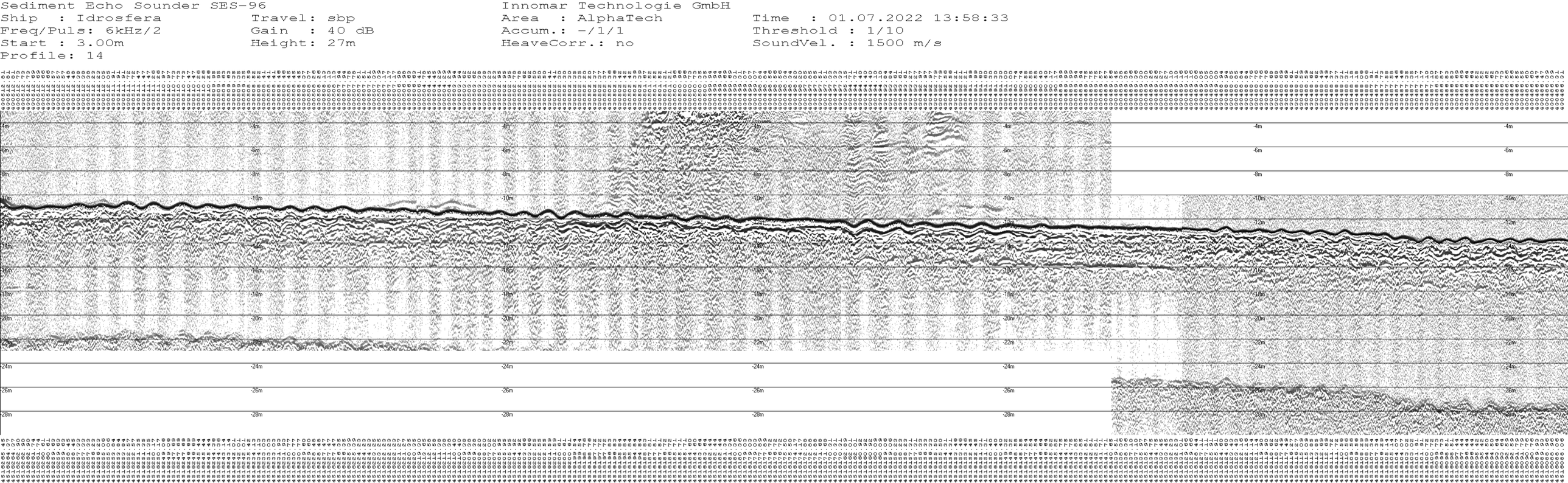


Sediment Echo Sounder SES-96
Ship : Idrosfera
Freq/Puls: 6kHz/2
Start : 3.00m
Profile: 14

Innomar Technologie GmbH
Area : AlphaTech
Accum.: -/1/1
HeaveCorr.: no

Travel: sbp
Gain : 40 dB
Height: 27m

Time : 01.07.2022 13:58:33
Threshold : 1/10
SoundVel. : 1500 m/s

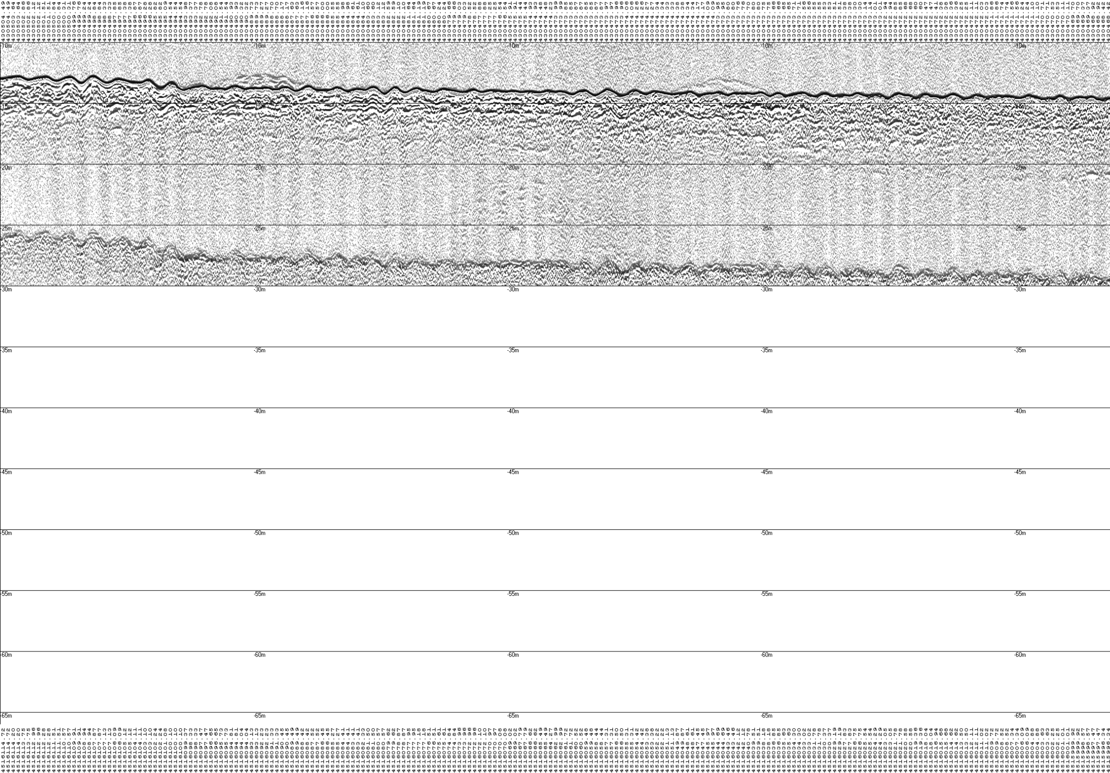


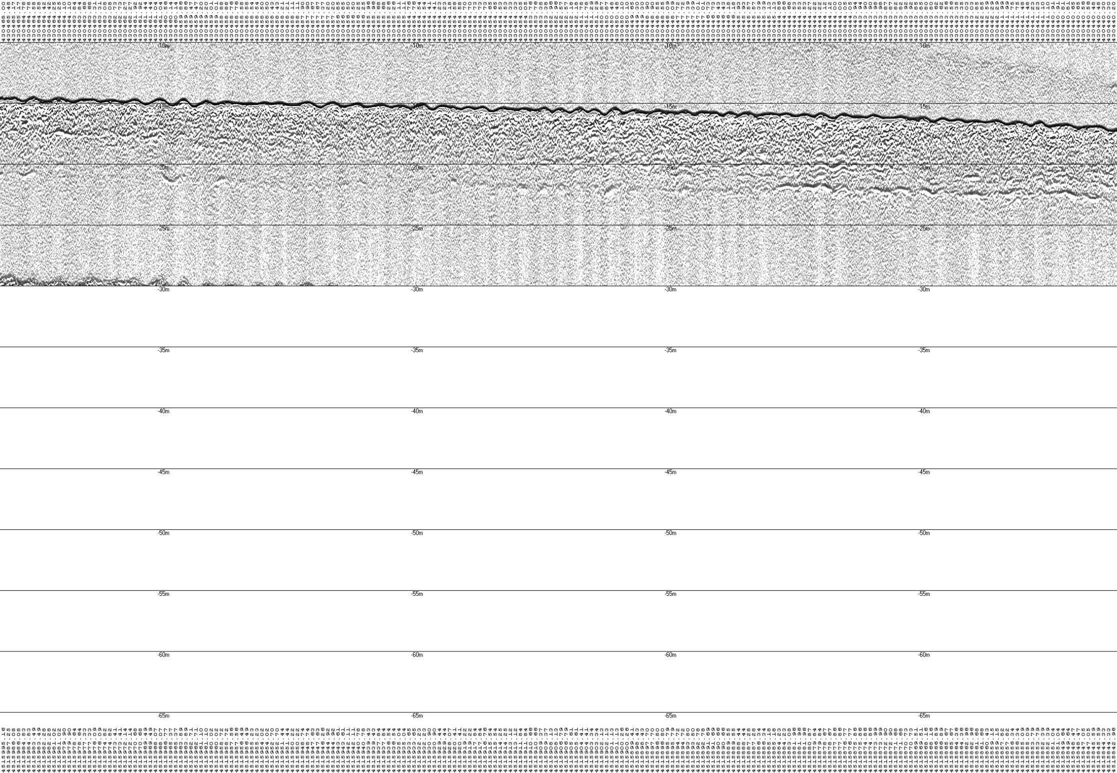
Sediment Echo Sounder SES-96
Ship : Idrosfera
Freq/Puls: 6kHz/2
Start : 10.00m
Profile: 15

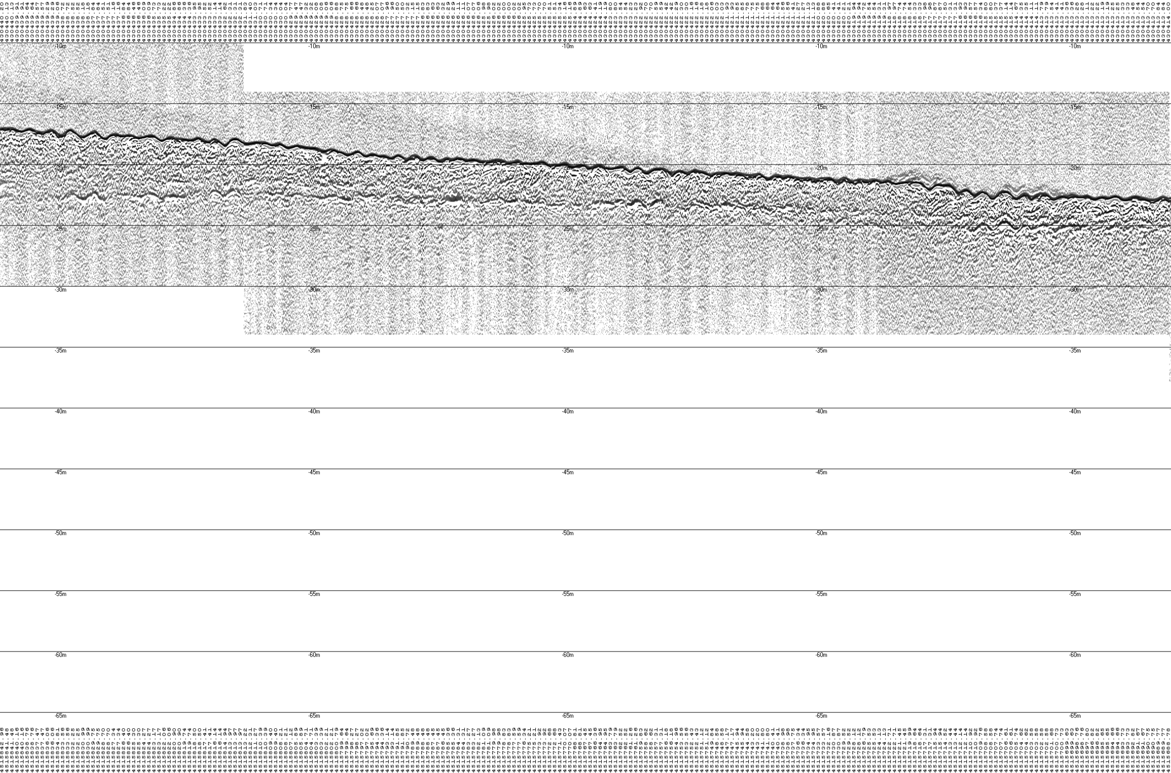
Travel: sbp
Gain : 46 dB
Height: 56m

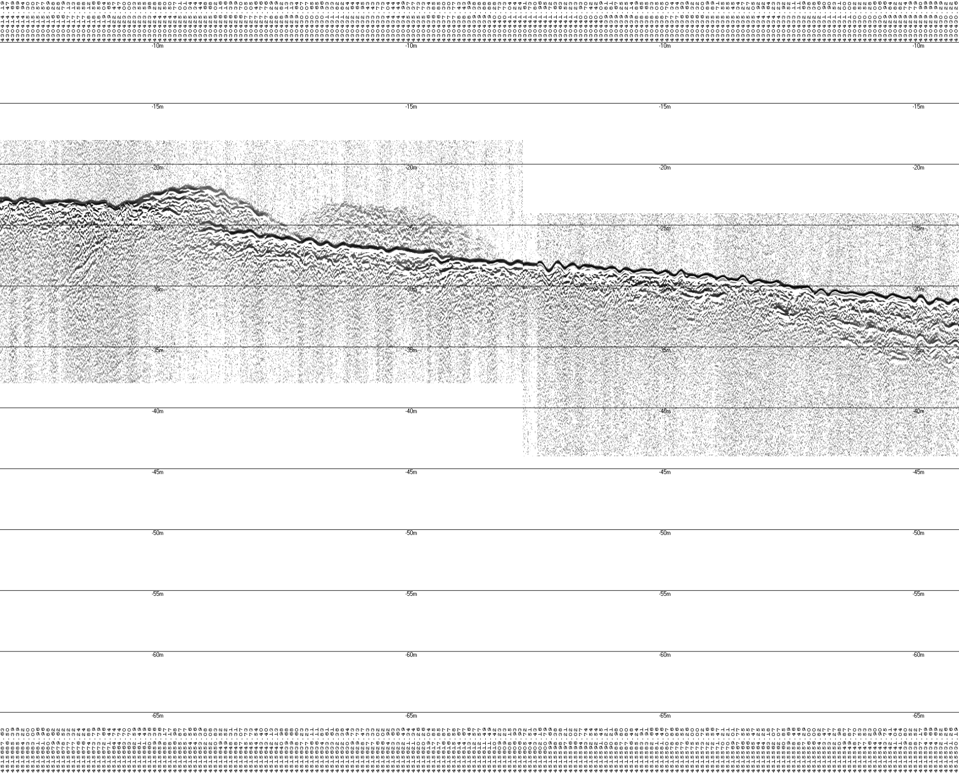
Innomar Technologie GmbH
Area : AlphaTech
Accum.: -/1/1
HeaveCorr.: no

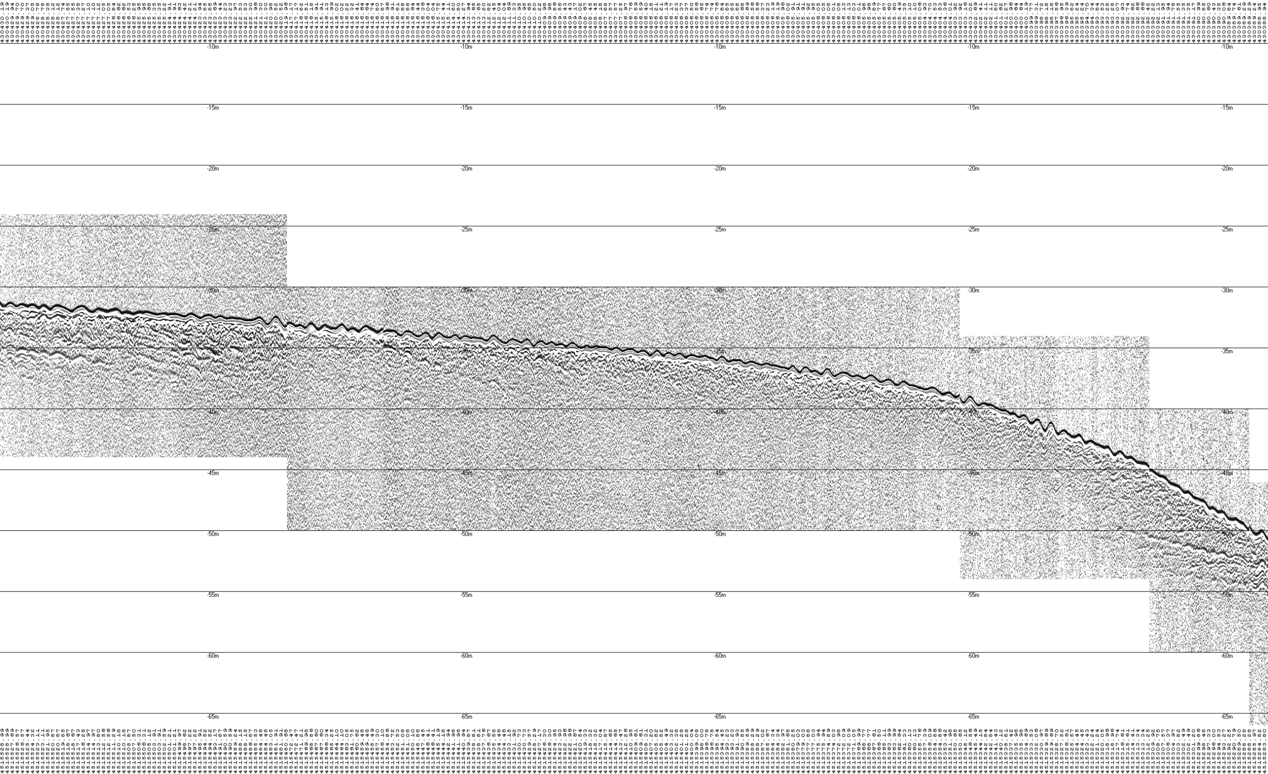
Time : 01.07.2022 14:03:18
Threshold : 1/10
SoundVel. : 1500 m/s











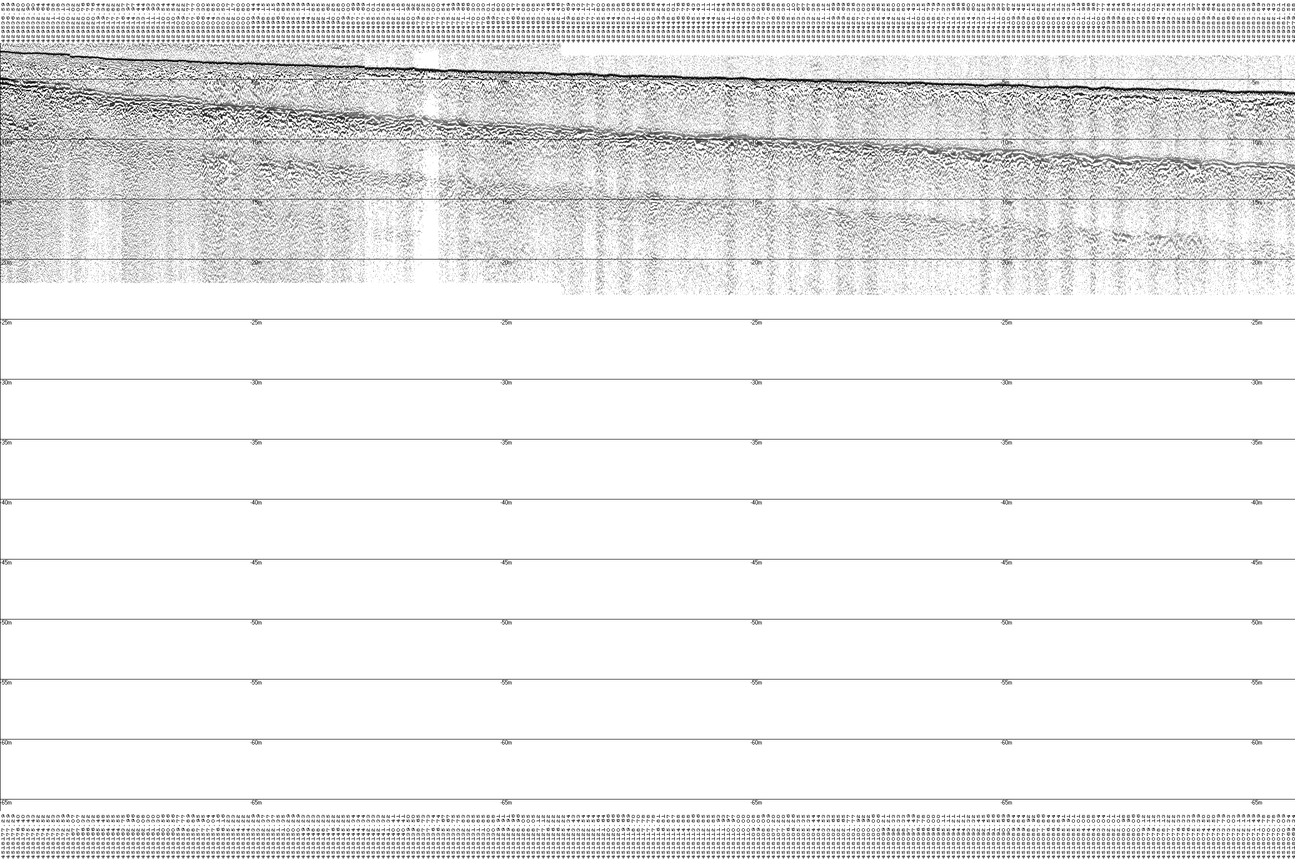
Sediment Echo Sounder SES-96
Innomar Technologie GmbH

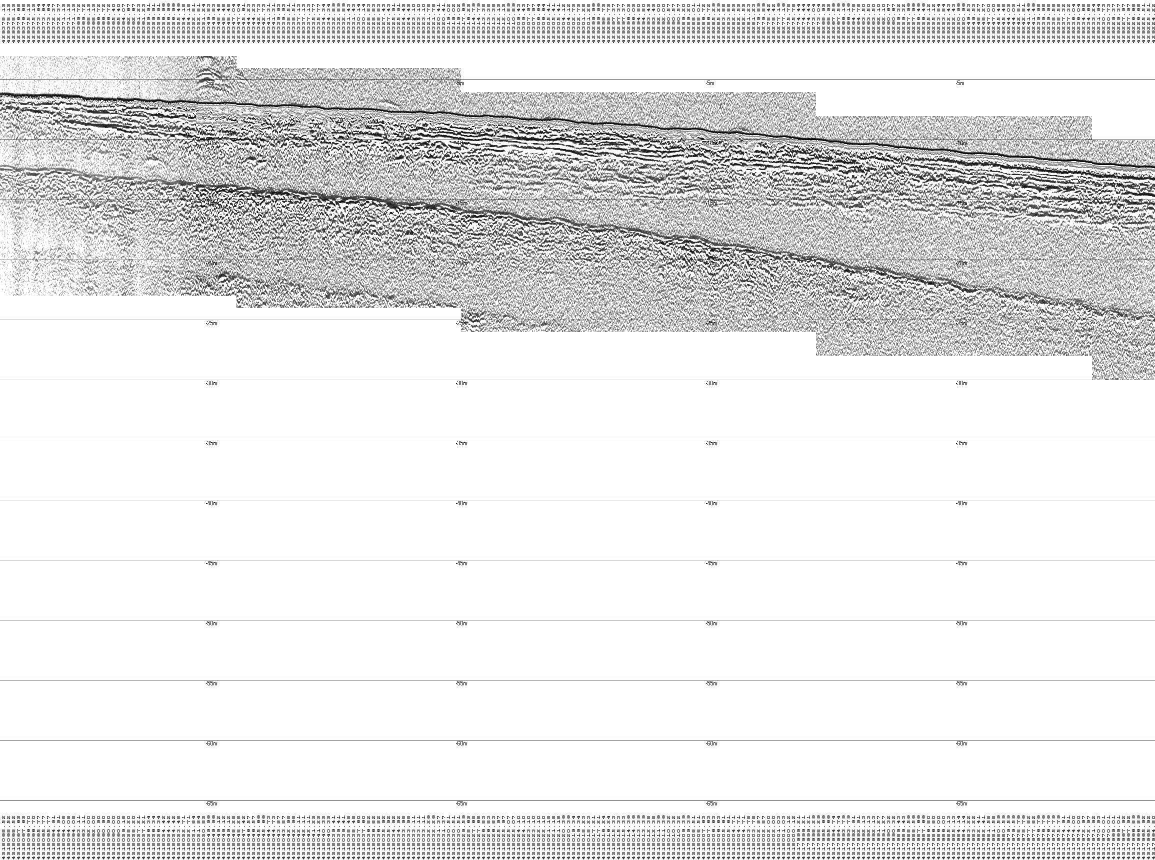
Ship : Idrosfera
Travel: sbp
Area : AlphaTech
Time : 01.07.2022 14:48:55

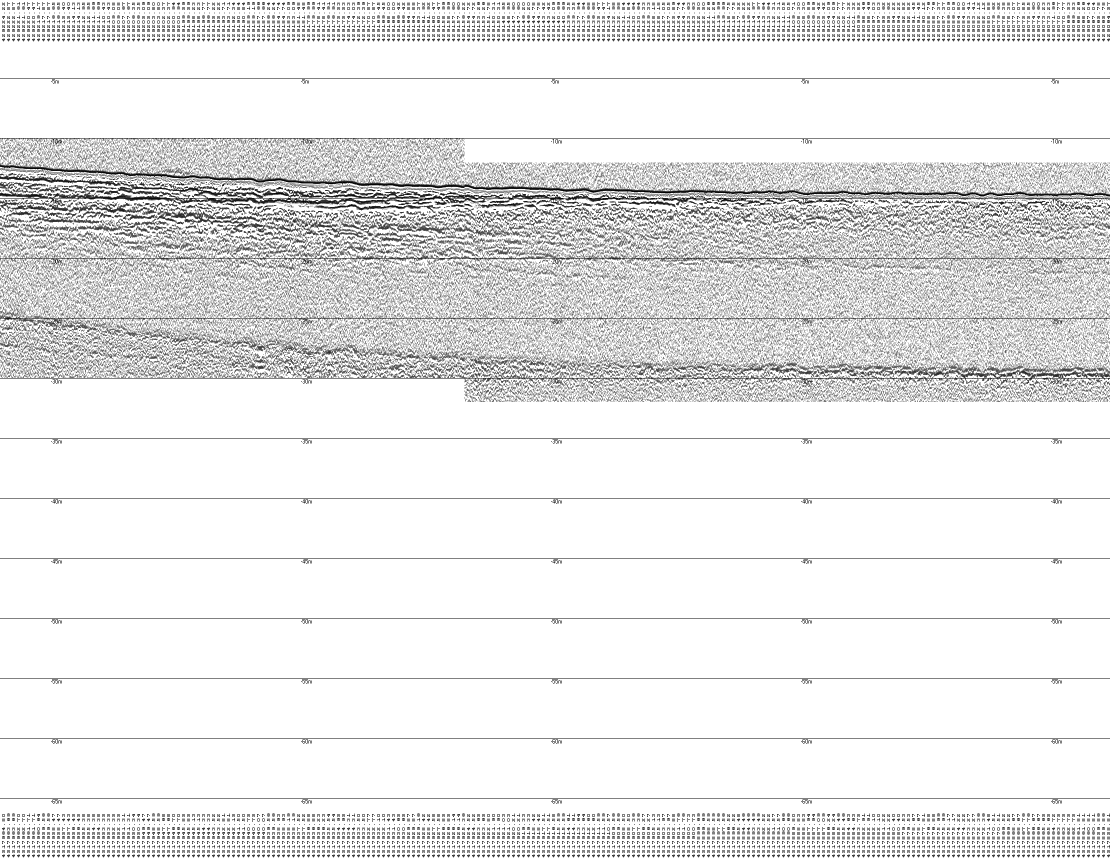
Freq/Puls: 6kHz/2
Gain : 58 dB
Accum.: -/1/1
Threshold : 1/10

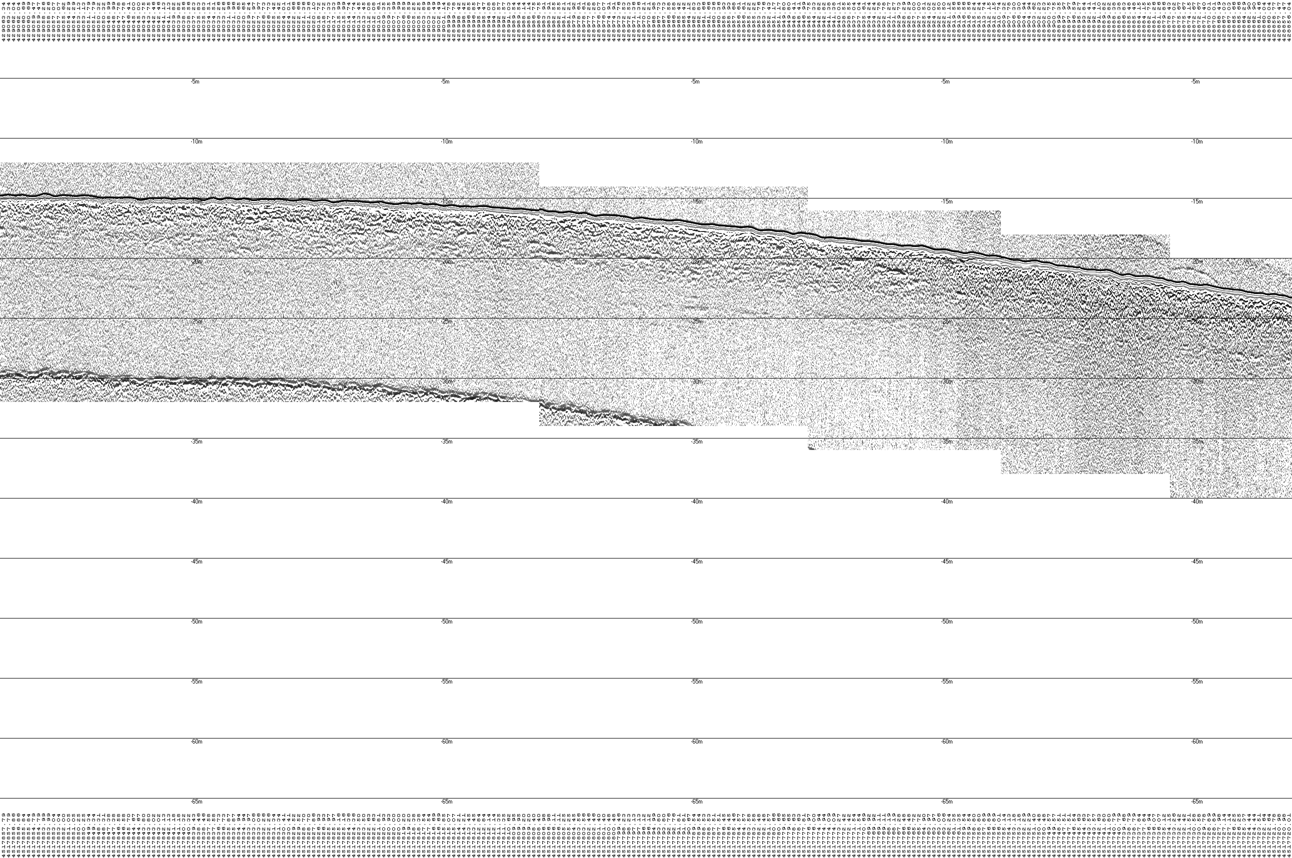
Start : 2.00m
Height: 64m
HeaveCorr.: no
SoundVel. : 1500 m/s

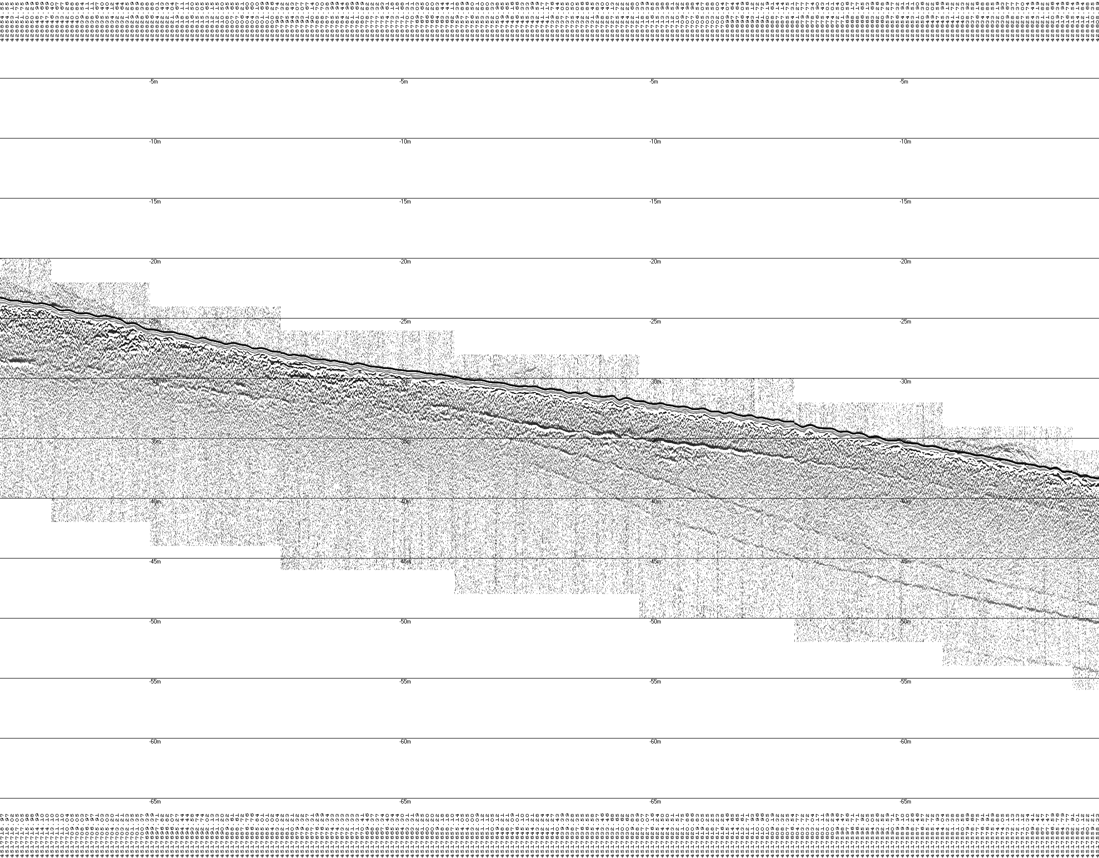
Profile: 16

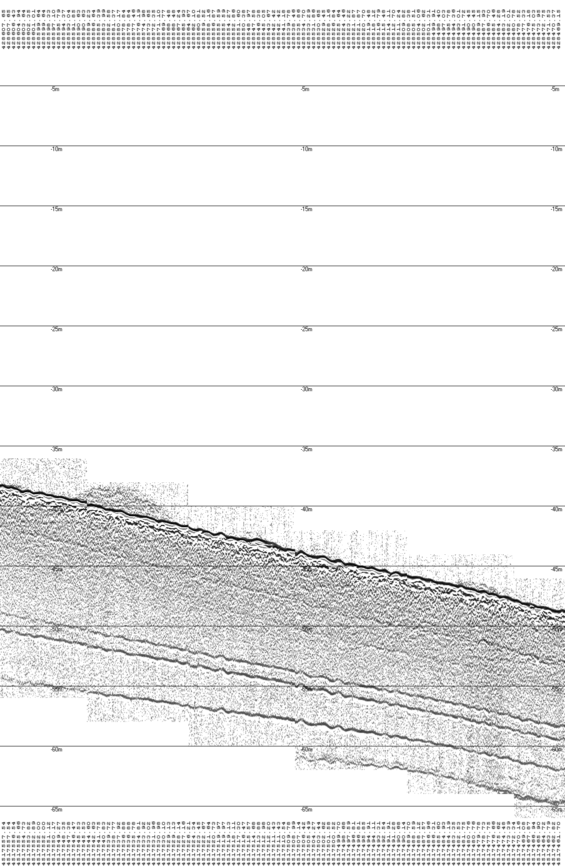




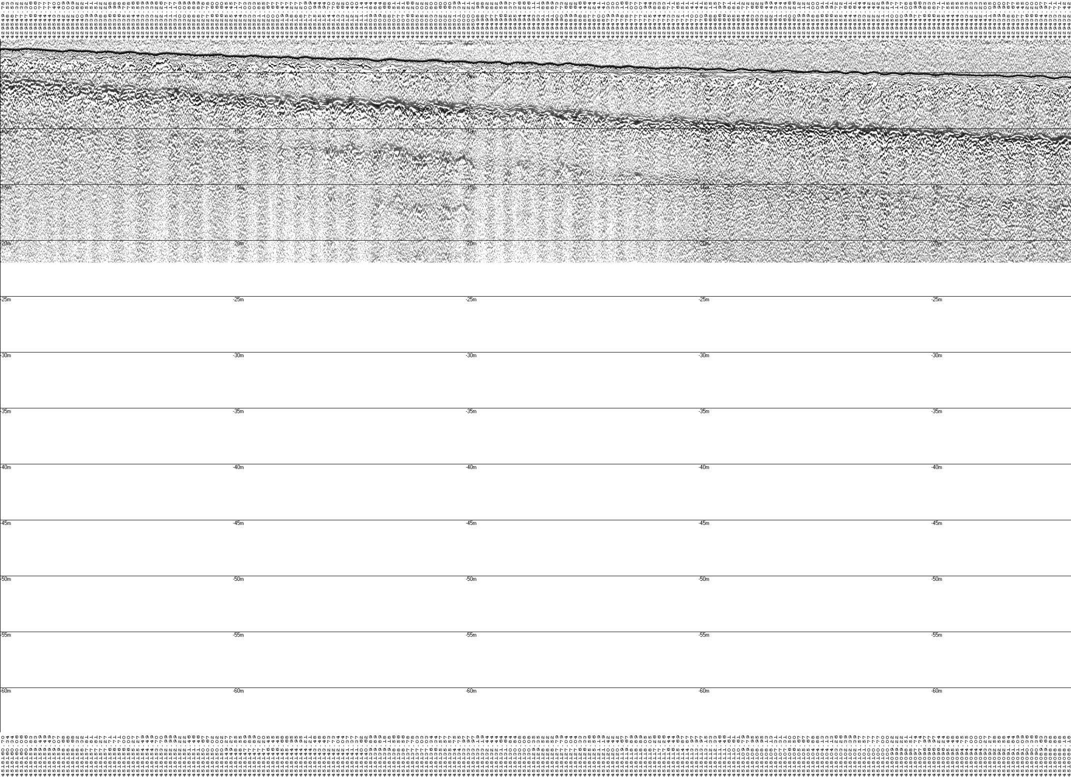


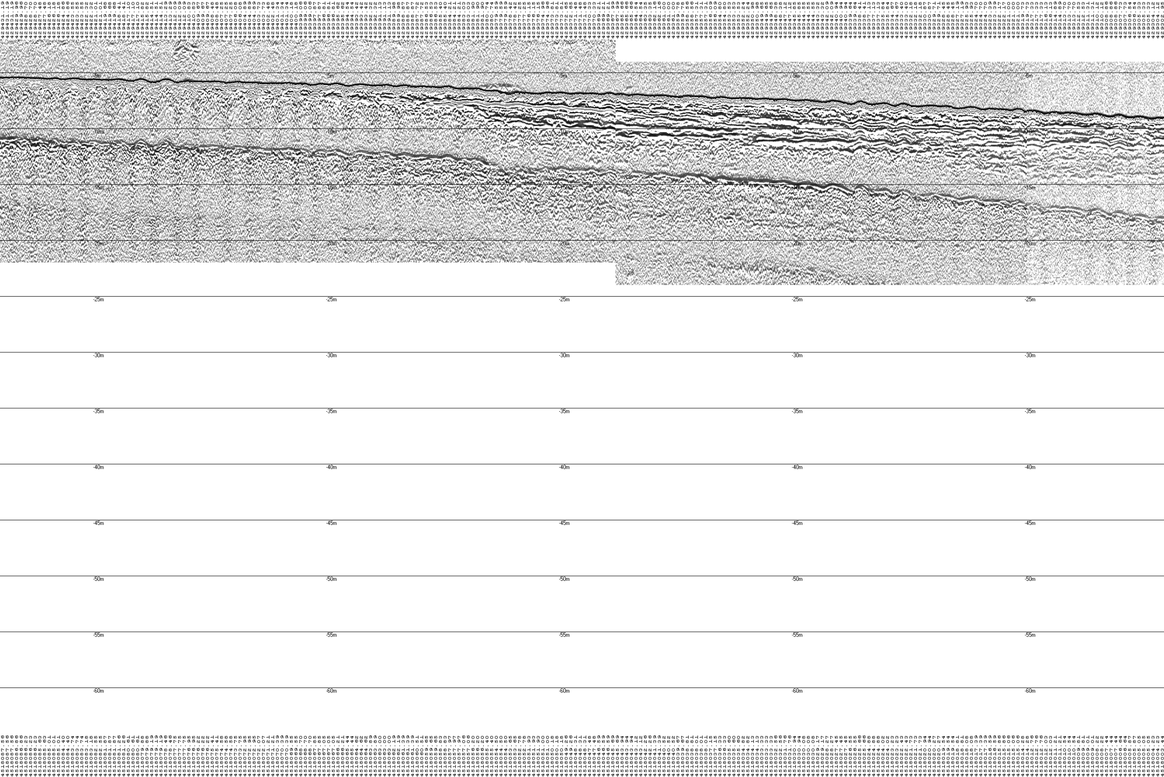


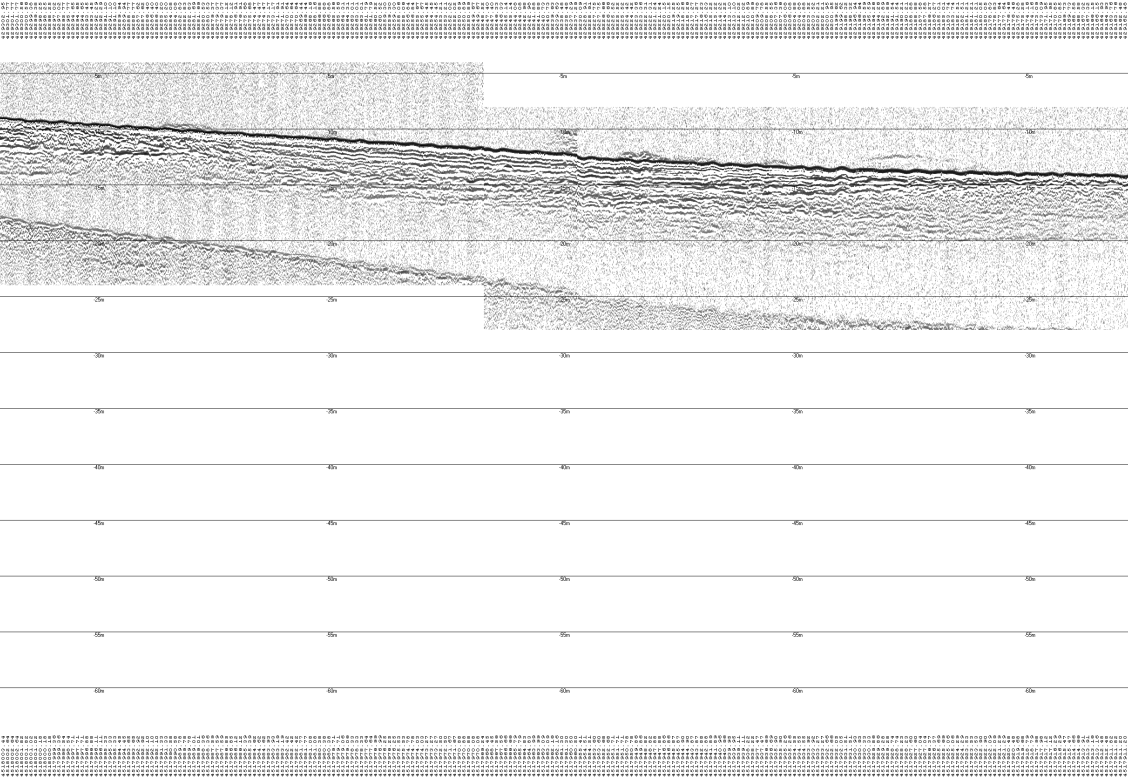


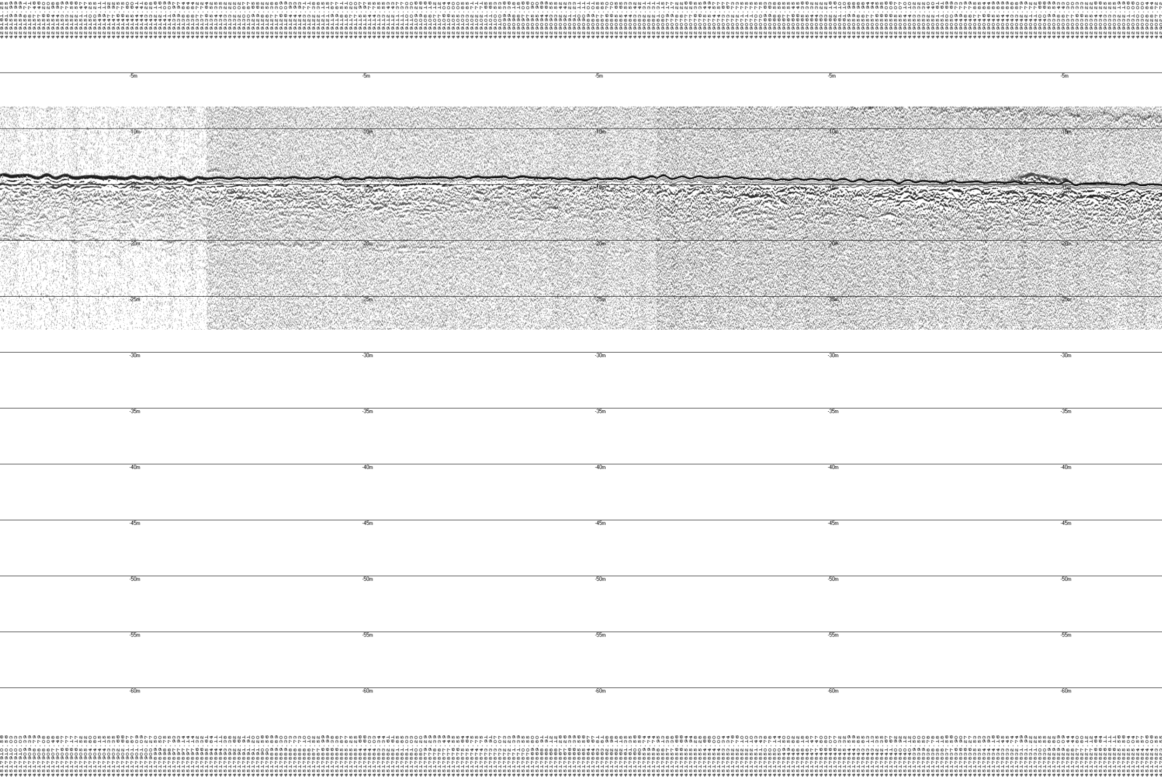


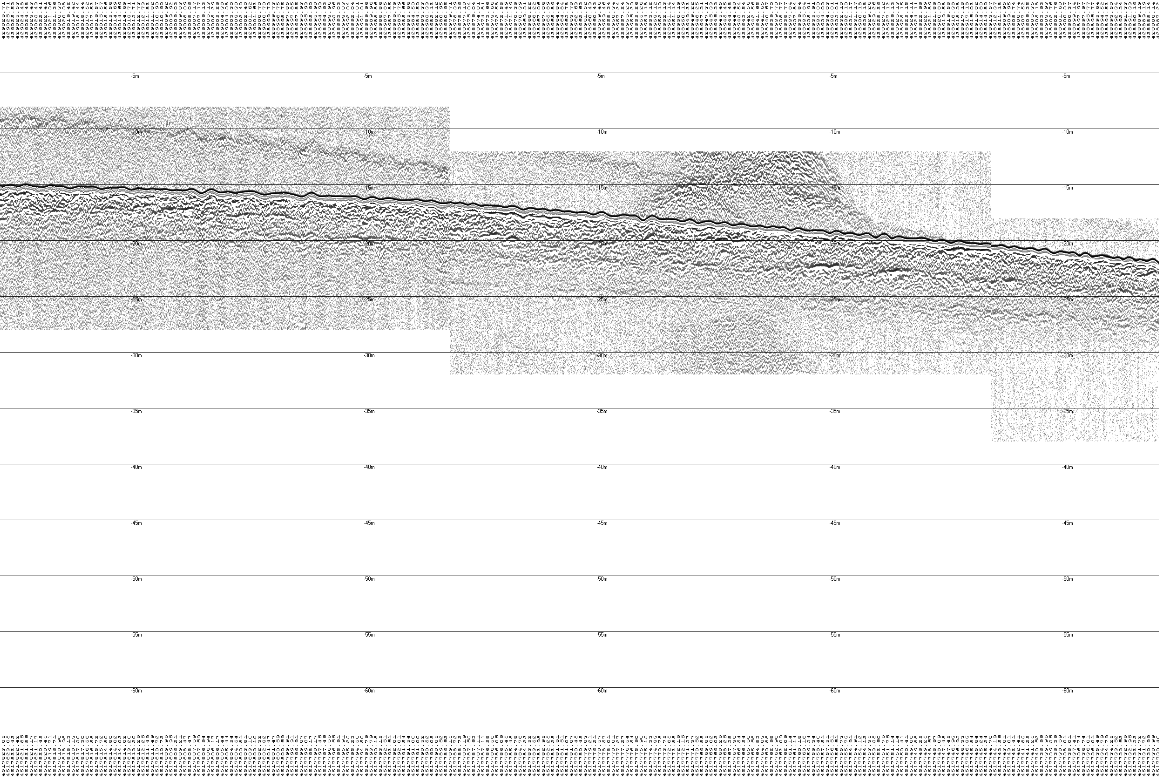
```
Sediment Echo Sounder SES-96                                Innomar Technologie GmbH
Ship   : Idrosfera            Travel: sbp                   Area   : AlphaTech              Time   : 01.07.2022 14:49:27
Freq/Puls: 6kHz/2             Gain  : 38 dB                 Accum.: -/1/1                   Threshold : 1/10
Start : 2.00m                 Height: 62m                   HeaveCorr.: no                  SoundVel. : 1500 m/s
Profile: 17
```

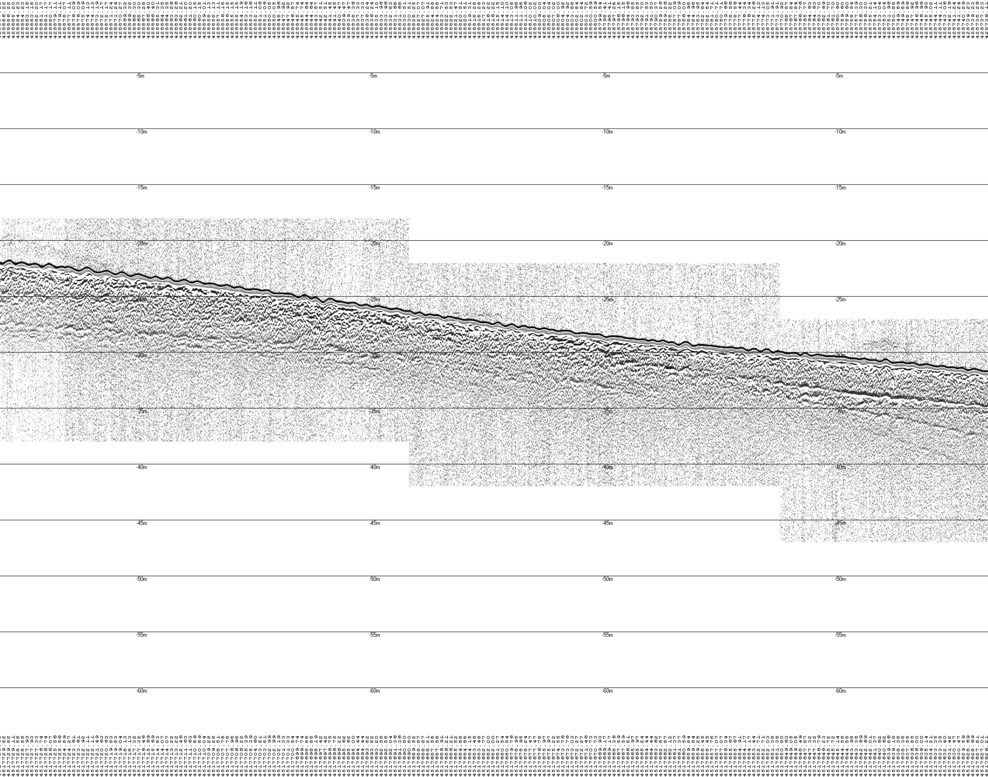


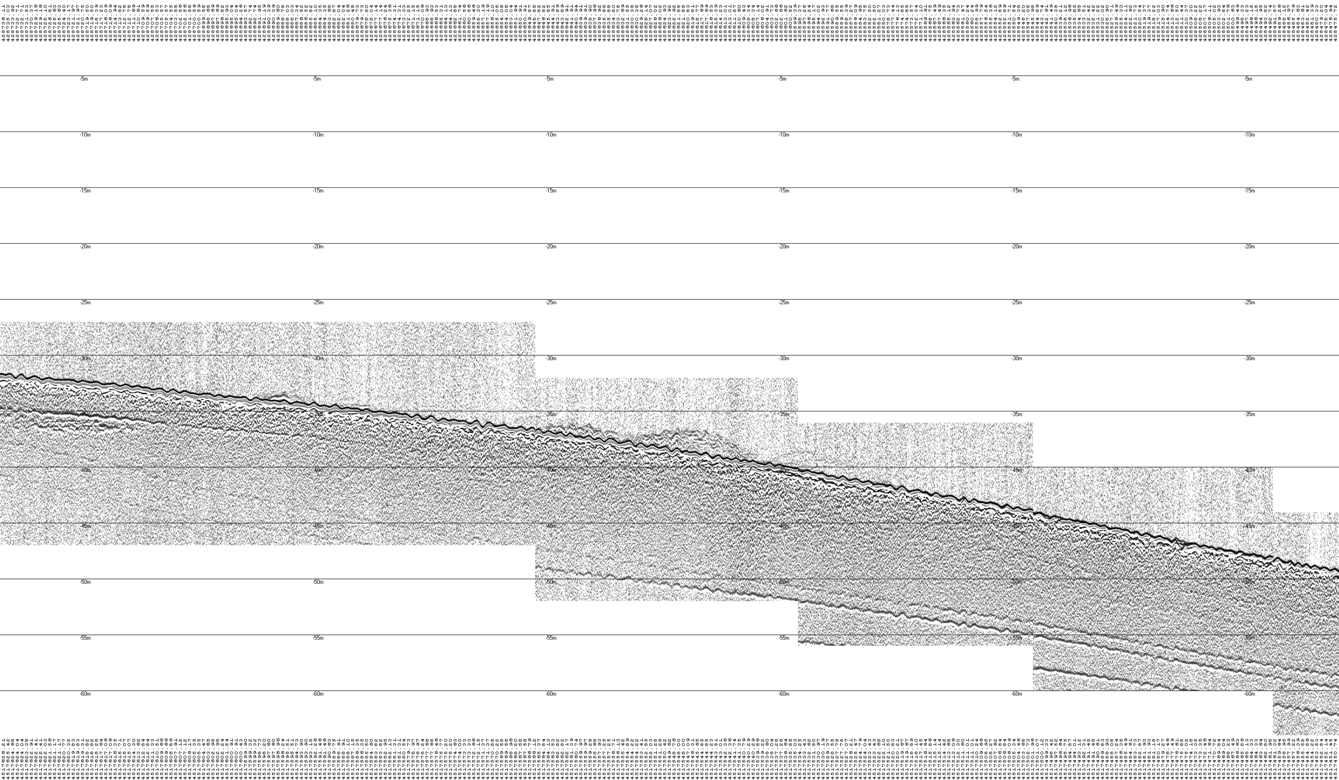






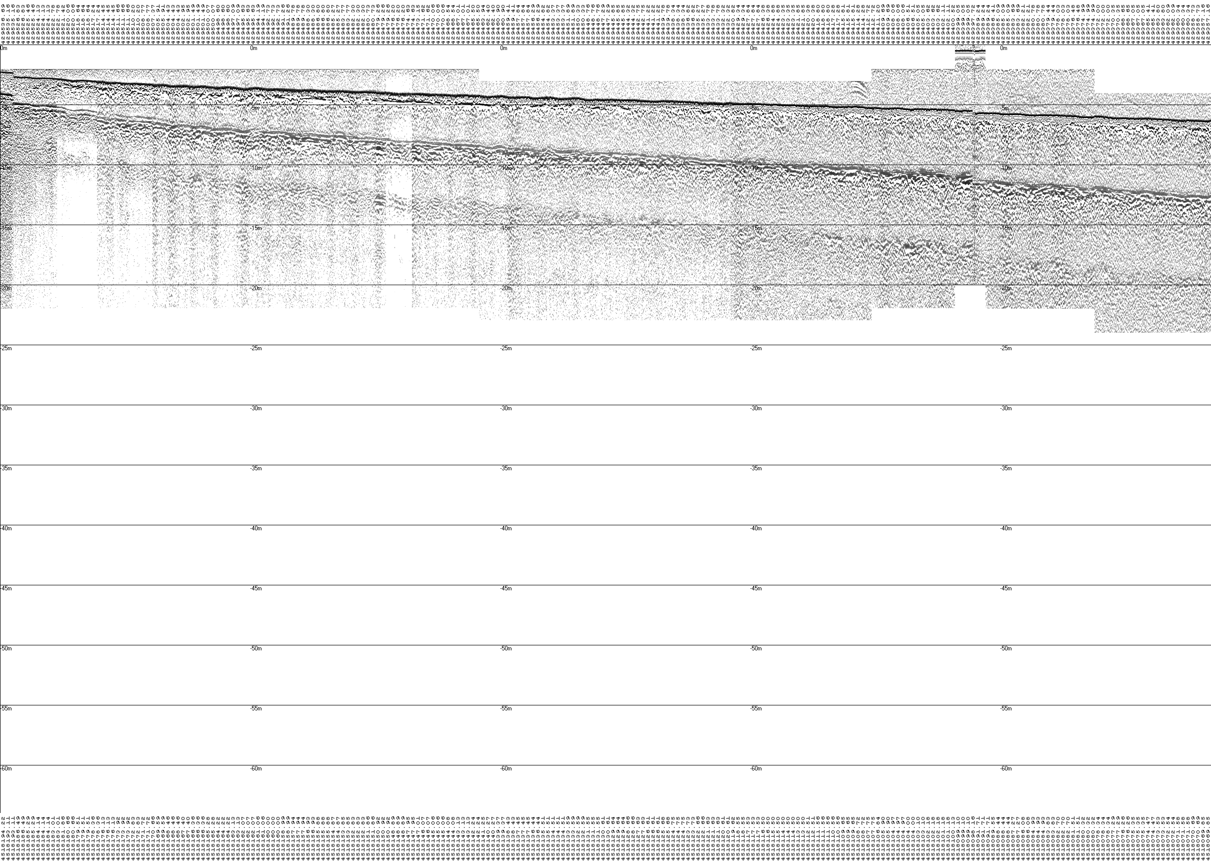


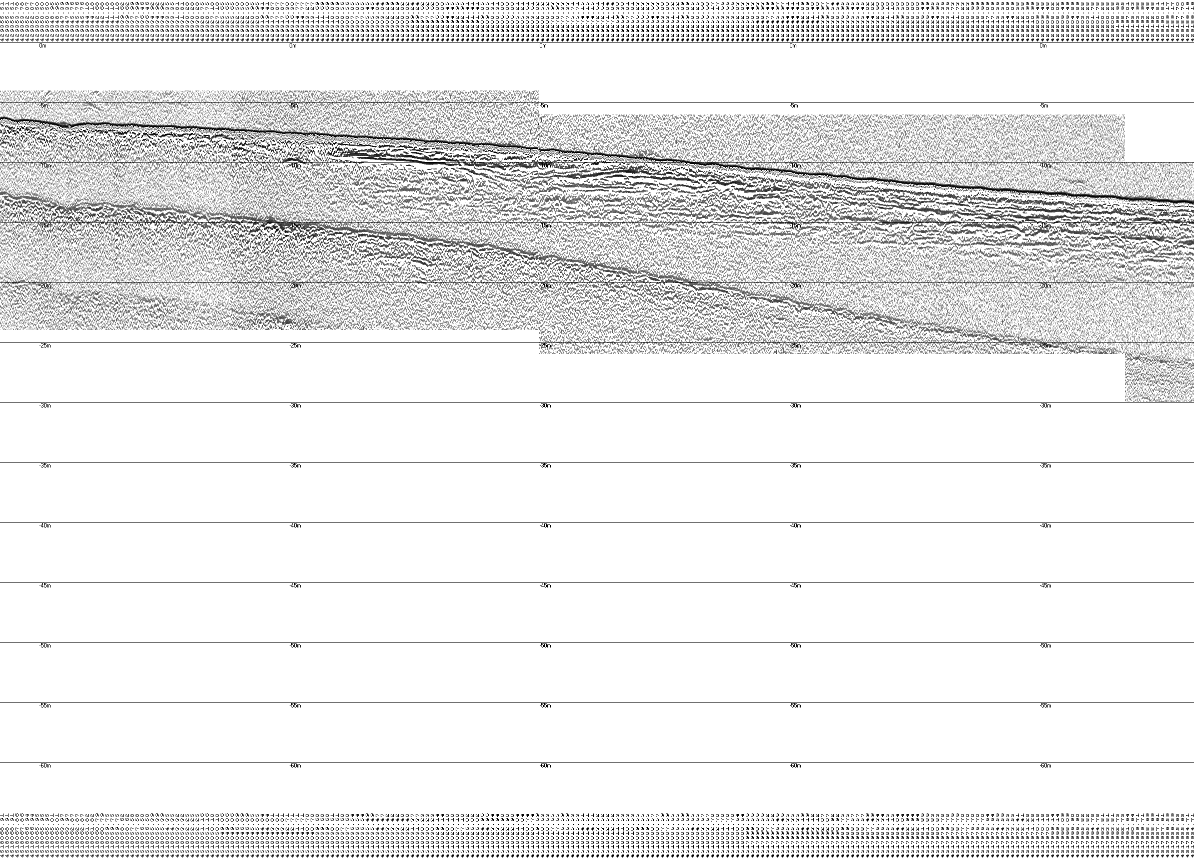


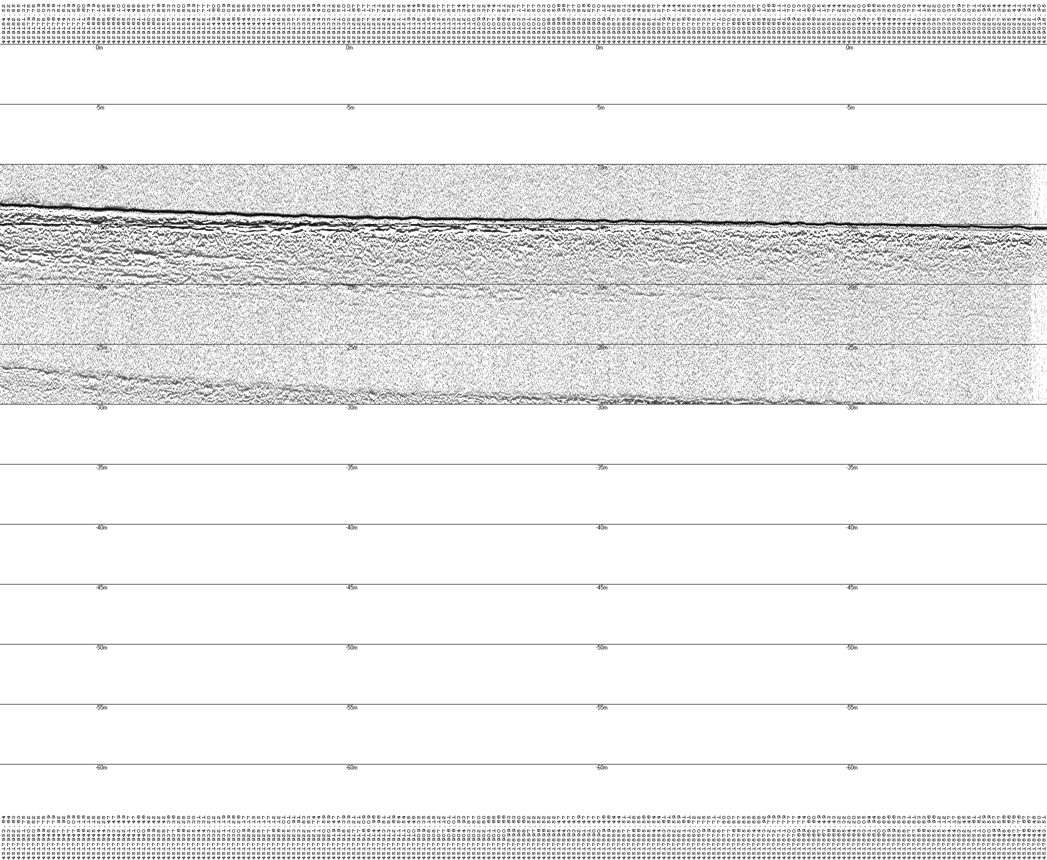


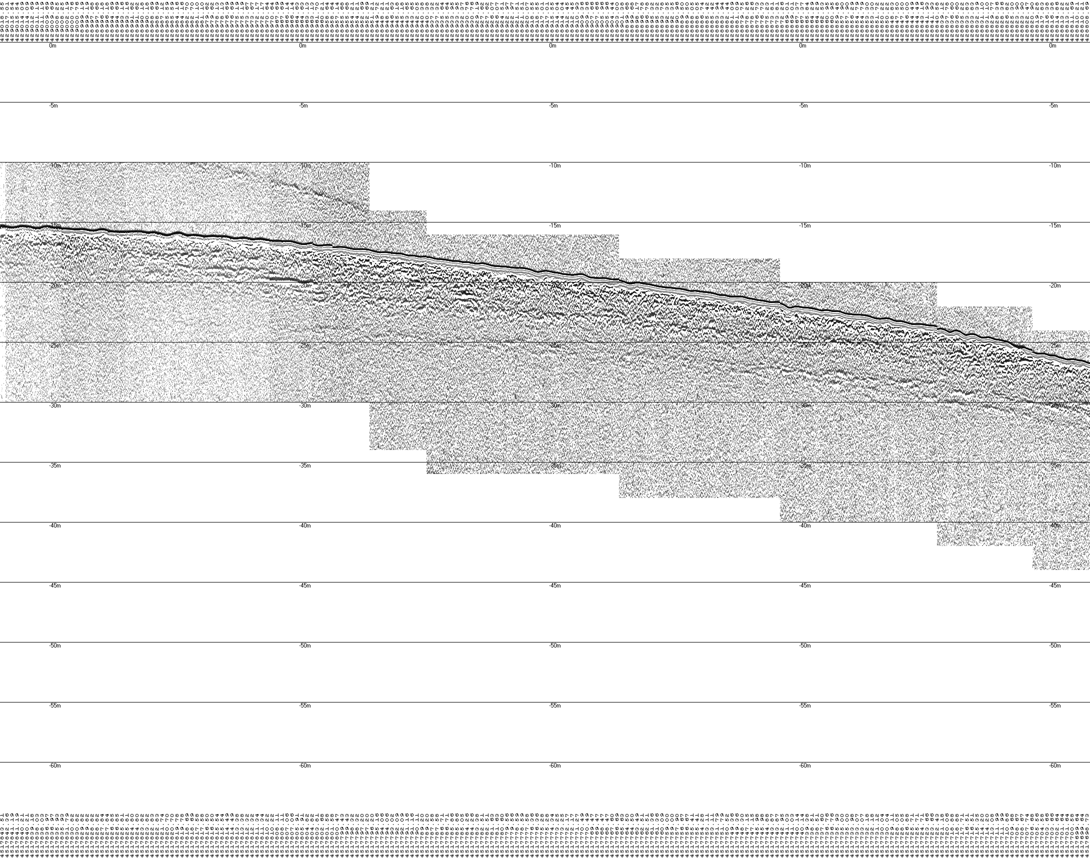
Sediment Echo Sounder SES-96
Innomar Technologie GmbH

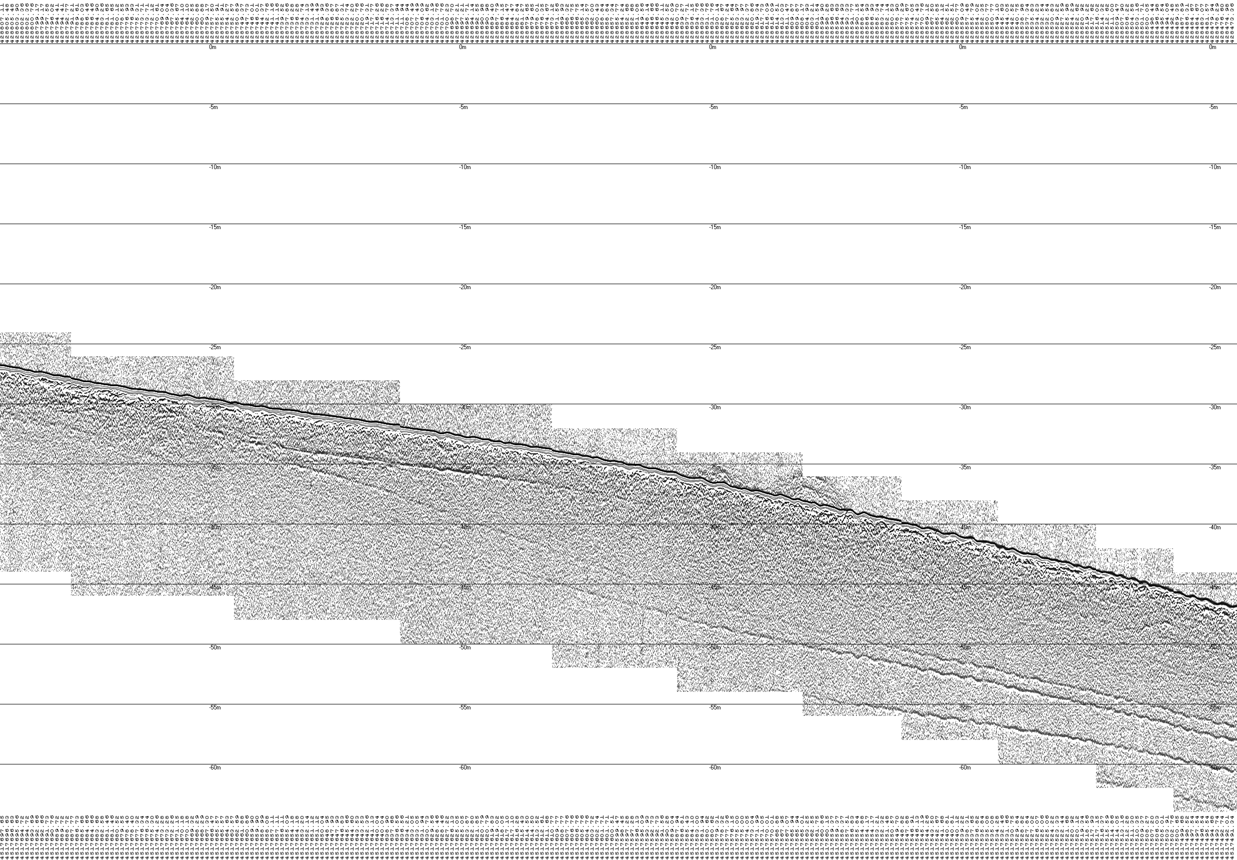
Ship : Idrosfera	Travel: sbp	Area : AlphaTech	Time : 01.07.2022 15:18:05
Freq/Puls: 6kHz/2	Gain : 60 dB	Accum.: -/1/1	Threshold : 1/10
Start : 0.00m	Height: 64m	HeaveCorr.: no	SoundVel. : 1500 m/s
Profile: 18			











APPENDICE B
SCHEDE TECNICHE STRUMENTAZIONI

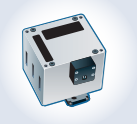
Multibeam Echosounder Specifications

R2 SONIC
OUR VISION IS SOUND™

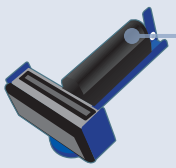
We apply our technical expertise and experience as surveyors to serve you: Our portfolio is elegantly simple while technologically advanced and user-friendly. **Beamwidth** and **depth range** are the 2 main characteristics that differentiate each of those MultiBeam EchoSounders (MBES). All options can be implemented on all products, except for the option to operate at 90kHz/100kHz that is exclusive to the Sonic 2026 (at the expense of the UHR option). This provides **high flexibility** to end-users to upgrade their equipment **remotely**. These options go beyond just opting for a longer cable; they all bring extra capabilities and functionalities, allowing even the entry level sonar to benefit from advanced operating modes. **Additionally, the firmware of all 4 MBES can be upgraded remotely.**

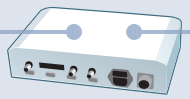
Standard Features for all R2Sonic MBES

SONIC 2020



Extra Light & Compact!





Ethernet

User-friendly, simple and easy to learn controller interface

- Power supplied to sonar head
- Synchronization of multiple heads

Clean and small data files which require minimum data processing time

- Ultra High Density (UHD): 1024 soundings per ping
- Selectable operating frequencies 'on-the-fly' in steps of 1Hz
- Ability to rotate the swath sector 'on-the-fly'
- Free firmware updates can be done remotely by end users
- Low power consumption for the performance delivered
- Light & compact
- Training delivered by experts
- Options upgradable remotely
- Embedded processor / controller in the sonar head that enables fast and powerful computation at low power (no separate topside processor)
- 3-year warranty
- All R2Sonic MBES exceed IHO-S44 Special Order, when installed following the instructions from the Manual and used with the I2NS and the Sound Velocity Sensor offered by R2Sonic

Only R2Sonic does it...

- Multispectral mode: survey with up to 5 frequencies in 1 pass and with 1 MBES. **Saves Time & Money!**
- Increased true sounding density with UHD → **It Provides Accurate and Truthful Resolution***
- **Smallest Beamwidth Available!** Down to **0.3° x 0.6°**
- Clean and small data files which reduces processing time and **Saves Time & Money!**
- Ability to upgrade options remotely
- Free firmware updates
- Optional 6-year warranty, which **minimizes risk** on investment
- 24/7 technical support via email and phone wherever you are in the world
- Express and high quality repairs, performed by the team that engineered the systems

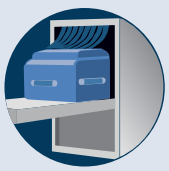
Options

- Ultra High Resolution (UHR): beamwidth down to 0.3° x 0.6°
- Multimode
  - Pipeline mode: 2 frequencies, requiring UHR (700kHz)
  - Multispectral mode: ability to survey with up to 5 different frequencies in one pass and with one system
- TruePix™: provides highly compact water column imagery and backscatter
- Raw water column data output
- Robo: automated operation
- On-site training (theory class & hands-on demo)
- 6-year warranty
- 4000m and 6000m immersion depth rating
- Mounting hardware & assemblies, including Dual Head for Sonic 2020
- Antifouling coating protection
- Switchable Forward Looking Sonar Imagery
- I2NS™ (Integrated Inertial Navigation System): 3 types available that provide different accuracy for roll / pitch and heading
  Please consult specification sheet for more information on the I2NS™
- Software available: HYPACK®, QINSy™, SonarWiz 7, Fledermaus GeoCoder
- Sound Velocity Sensors available

Quick Mobilization

Easy to Pack

Easy to Maneuver



Easy to Check-In

Sonic Series store easily in Peli™ Case, for increased mobility

US Patent 10,132,924

*Please consult the "Making Concepts Simple" booklet for clarification on technical terms / concepts.

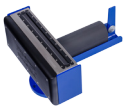
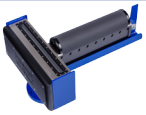
©2020 R2Sonic, LLC

MADE IN USA

5307 Industrial Oaks Blvd. Suite 120. Austin, Texas 78735 USA r2sales@r2sonic.com | +1.512.891.0000 | r2sonic.com

Technical Specifications

Multibeam Echosounders

	Sonic 2020	Sonic 2022	Sonic 2024	Sonic 2026
Applications	Entry level hydrography Very small vessels Small ASV and AUV	Construction Dredging Autonomous Surface Vehicle (ASV) Offshore O&G (pipeline)	Autonomous Surface Vehicle (ASV) Construction Dredging Offshore O&G (pipeline) Offshore WindFarm (cable, towers)	Advanced hydrography Research Seafloor characterization Autonomous Underwater Vehicle (AUV) Remote Operated underwater Vehicle (ROV)
Selectable Frequencies	200kHz - 450kHz. Optional 700kHz	170 - 450kHz. Optional 700kHz		170 - 450kHz. Optional 90kHz and 100kHz
Minimum frequency increase	1Hz			
Beamwidth, across track and along track	1° x 1° at 700kHz (optional) 1.8° x 1.8° at 450kHz 4° x 4° at 200kHz	0.6° x 0.6° at 700kHz (optional) 0.9° x 0.9° at 450kHz 2° x 2° at 200kHz	0.3° x 0.6° at 700kHz (optional) 0.45° x 0.9° at 450kHz 1° x 2° at 200kHz	0.45° x 0.45° at 450kHz 1° x 1° at 200kHz 2° x 2° at 90kHz & 100kHz (optional)
Number of soundings	Up to 1024 soundings per ping			
Max speed (vessel)	11.1 knots for full coverage (*)			
Near-field focusing*	Yes			
Roll stabilized beams	Yes			
Pitch stabilized beams	Yes	No		Yes
ROBO™ Automated Operation	Yes Auto Power, pulse width, rangeTrac™, GateTrac™, SlopeTrac™			
Saturation monitor	Yes			
Selectable Swath Sector *(also referred as Max Coverage)*	10° to 130° User selectable in real-time	10° to 160° User selectable in real-time		
Sounding Patterns	Equiangular Equidistant single / double / quad modes Ultra High Density (UHD)			
Sounding Depth	up to 200m+	up to 400m+		up to 800m+
Pulse Length	15µs - 1ms			15µs - 2ms
Pulse Type	Shaped CW			
Ping rate	up to 60Hz			
Bandwidth	up to 60kHz			
Immersion Depth	100m Optional 4000m		100m Optional 4000m & 6000m	100m Optional 4000m
	FLS projectors are rated 4000m	FLS projectors are rated 3000m		FLS projectors are rated 4000m
Bottom Detect Resolution	3mm			
Operating Temperature	-10°C to 40°C	-10°C to 50°C		
Storage Temperature	-30°C to 55°C			

Electrical Interface

Mains	90-260VAC, 45-65Hz			
Power consumption	20W avg	35W avg	50W avg	100W avg
Uplink/downlink	10/100/1000Base-T Ethernet			
Sync in, Sync out	TTL			
Deck cable length	15m, optional 25m and 50m			

Mechanical

Sonar Dimension (Sonic 2020)	140 x 161 x 133.5 mm			
Sonar Mass (Sonic 2020)	4.4kg			
Receiver Dim (LWD)		276 x 109 x 190 mm	480 x 109 x 190 mm	
Receiver Mass		7.7kg	12.9kg	
Projector Dim (LWD)		273 x 108 x 86 mm		480 x 109 x 196 mm
Projector Mass		3.3kg		13.4kg
Sonar Interface Module Dim (LWH)	280 x 170 x 60 mm			
Sonar Interface Module Mass	2.4kg			

(*) The speed of the survey is primarily limited by the installation of the MBES.

5307 Industrial Oaks Blvd. Suite 120. Austin, Texas 78735 USA r2sales@r2sonic.com | +1.512.891.0000 | r2sonic.com

R2Sonic I2NS Integrated Inertial Navigation System Specifications

The R2Sonic I2NS integrates seamlessly with R2Sonic Wideband Multibeam Echosounder Systems (MBES), providing accurate and robust geo-referencing and motion compensation for hydrographic surveys. The R2Sonic I2NS is an industry proven, tightly coupled solution for vessel roll, pitch, heave, heading, position and velocity, that is easy to set up with the Applanix POSView, operate and control through the monitoring window built into the Graphical User Interface (GUI). All MBES and I2NS data flow through a single Ethernet port, eliminating the need for additional processing modules and cabling, which makes for a neat, single cable, interfacing solution.

The R2Sonic I2NS IMU comes in a compact waterproof housing that can be mounted on the vessel center of rotation or directly on the R2Sonic MBES mount bracket to minimize patch testing between mobilizations. The R2Sonic I2NS processing and interface are integrated into the Sonar Interface Module (SIM). The SIM has connections for the dual GNSS antennas, the IMU, as well as serial input/output ports. The GNSS antennas track all available GPS, GLONASS, Galileo, Beidou, QZSS and Geostationary satellites, with support for Fugro Marinestar™ GPS and GNSS subscription service.

The R2Sonic I2NS provides continuous positioning information, even in areas where GPS reception is compromised by multipath effects and signal loss, making it ideal for vessels operating around structures and in high multipath environments such as ports and harbors.

It can also be upgraded to enable the logging of raw GNSS and inertial observables for later processing through GNSS aided inertial post-processing software.

R2Sonic offers three accuracy and options: Type I, II and III. All types are based on the Trimble Applanix line of industry standard INS and use the same R2Sonic waterproof IMU housing enclosure, SIM architecture and software interface, providing the customer with maximum flexibility and choice of systems to suit job requirements and budget.

Main Advantages:

- Seamless integration with R2Sonic MBES
- Compact IMU in waterproof housing
- Selectable accuracy configurations
- Inertial aided RTK (Real Time Kinematic) positioning
- High immunity to GNSS (Global Navigation Satellite System) outages
- Export license not required for most countries
- Affordable pricing options
- 3-year standard warranty

- I2NS Type I: 0.01° roll/pitch accuracy with RTK. Based on Trimble Applanix OceanMaster™
- I2NS Type II: 0.02° roll/pitch accuracy with RTK. Based on Trimble Applanix WaveMaster™
- I2NS Type III: 0.03° roll/pitch accuracy with RTK. Based on Trimble Applanix SurfMaster™

Spec-Sheet version 3.0. Subject to change without notice

©2020 R2Sonic, LLC. All rights reserved

5307 Industrial Oaks Blvd. Suite 120. Austin, Texas 78735 USA | r2sales@r2sonic.com | +1.512.891.0000 | r2sonic.com

Technical Specifications

I2NS Integrated Inertial Navigation System

I2NS Type I – 0.01°

Integrated INS	DGPS	RTK	Accuracy During GNSS Outages
Position	0.5-2m depending on quality of differential corrections	Horizontal: 1cm or better Vertical: 1.5cm or better	~3m for 60 s total outages (RTK) ~1m for 60 s total outages (IAPPK)
Roll & Pitch	0.02°	0.01°	0.03°
Heading	0.01° w/4m baseline 0.02° w/2m baseline	Same	Negligible for outages < 60 s
Heave	5cm or 5% 2cm or 2% TrueHeave™	5cm or 5% 2cm or 2% TrueHeave™	5cm or 5% 2cm or 2% TrueHeave™

I2NS Type II – 0.02°

Integrated INS	DGPS	RTK	Accuracy During GNSS Outages
Position	0.5-2m depending on quality of differential corrections	Horizontal: 1cm or better Vertical: 1.5cm or better	~3m for 30 s total outages (RTK) ~1m for 60 s total outages (IAPPK)
Roll & Pitch	0.03°	0.02°	0.04°
Heading	0.015° w/4m baseline 0.03° w/2m baseline	Same	Negligible for outages < 60 s
Heave	5cm or 5% 2cm or 2% TrueHeave™	5cm or 5% 2cm or 2% TrueHeave™	5cm or 5% 2cm or 2% TrueHeave™

I2NS Type III – 0.03°

Integrated INS	DGPS	RTK	Accuracy During GNSS Outages
Position	0.5-2m depending on quality of differential corrections	Horizontal: 1cm or better Vertical: 1.5cm or better	~6m for 30 s total outages (RTK) ~3m for 60 s total outages (IAPPK)
Roll & Pitch	0.04°	0.03°	0.05°
Heading	0.06° w/4m baseline 0.08° w/2m baseline	Same	0.2° (IAPPK, 60 s outage) 0.3° (RTK, 60 s outage)
Heave	5cm or 5% 2cm or 2% TrueHeave™	5cm or 5% 2cm or 2% TrueHeave™	5cm or 5% 2cm or 2% TrueHeave™

Input/Outputs

Ethernet Input Output	1000Base-T
Serial RS232 Input Output	2 COM Ports bi-directional, user assignable to NMEA output 1 COM Port connected directly to the internal GNSS receiver (for supplying corrections or firmware upgrades)
Base GNSS Correction Input	RTCM V2.x, RTCM V3.x, CMR and CMR+

Spec-Sheet version 3.0. Subject to change without notice

©2020 R2Sonic, LLC. All rights reserved

5307 Industrial Oaks Blvd. Suite 120. Austin, Texas 78735 USA | r2sales@r2sonic.com | +1.512.891.0000 | r2sonic.com

STONEX

Ricevitore GNSS S990A

Alte prestazioni
con Atlas® e IMU

suite cube

S990A

Alte prestazioni con Atlas® e IMU

Stonex S990A è un ricevitore GNSS a 800 canali caratterizzato da una innovativa funzionalità che migliora le prestazioni delle indagini sul campo. Il nuovo sistema IMU consente la misurazione inclinata (TILT) fino a 60°: inizializzazione rapida, rilevamento rapido e preciso.
Il ricevitore S990A è dotato di : Bluetooth, Wi-Fi, radio UHF e modem 4G. La batteria interna da 10.200 mAh consente di lavorare per 9 ore e può essere ricaricata tramite un connettore Type-C. Il display touch a colori e l'interfaccia utente Web sono un modo semplice e veloce per avere il controllo completo del ricevitore.

Grazie alla funzione aRTK e al servizio di correzione Atlas®, Stonex S990A è anche in grado di lavorare in aree particolarmente difficili. Atlas® fornisce dati di correzione centimetrici a livello mondiale tramite L-Band.

La porta 1PPS può essere utilizzata in applicazioni che richiedono un tempo di sincronizzazione preciso per garantire che più strumenti lavorino insieme.

MULTI COSTELLAZIONE

Stonex S990A con i suoi 800 canali, garantisce un'eccellente soluzione di navigazione in tempo reale con alto grado di accuratezza. Tutti i segnali GNSS (GPS, GLONASS, BEIDOU, GALILEO, QZSS and IRNSS) sono inclusi, senza costi aggiuntivi.

TECNOLOGIA IMU

Su S990A è disponibile la tecnologia IMU. Inizializzazione rapida, misure con inclinazione fino a 60 °.

RADIO A DOPPIA FREQUENZA

S990A ha una radio UHF a doppia frequenza, 410-470 MHz e 902,4-928 MHz. Le esigenze di ciascun paese sono supportate.

MODEM 4G

S990A ha un modem 4G interno che funziona con tutti i segnali del mondo, una connessione Internet veloce è garantita.

SCHERMO TOUCH A COLORI

S990A è dotato di un comodo display touch a colori per una facile gestione delle funzioni più importanti.

STONEX SURVEYING SYSTEMS

S990A

Tecnologia IMU

I ricevitori GNSS S990A hanno il nuovo sistema IMU che consente la misurazione inclinata (TILT).
Grazie alla nuova tecnologia IMU, gli spigoli dei fabbricati, i punti difficili e inaccessibili non sono più un problema.

Che cos'è un'unità di misurazione inerziale (IMU)?
Un'unità di misura inerziale (IMU) è un sistema autonomo che misura il movimento lineare e angolare, di solito con una triade di giroscopi e accelerometri.

Cosa misurano i sensori inerziali?
- Il giroscopio misura la velocità angolare
- L'accelerometro misura l'accelerazione lineare
- Il magnetometro misura l'intensità del campo magnetico

Quali sono le prestazioni dell'S990A con IMU?
- Inizializzazione rapida
- Inclinazione fino a 60°
- Precisione 2 cm 30°
- Precisione 5 cm 60°
- Rilievo rapido e preciso
- Nessun problema di disturbi elettromagnetici

Stonex S990A con sistema IMU rende affidabili tutte le misurazioni, sia i lavori di rilievo che quelli di picchettamento, e rende estremamente più veloce l'acquisizione dei punti: è possibile risparmiare fino al 40% del tempo di lavoro sul campo.

Servizio di Correzione Atlas® & aRTK atlas

S990A è un ricevitore GNSS in grado di selezionare automaticamente la migliore combinazione di segnali GNSS con la possibilità di ricevere Atlas® RTK L-Band. ATLAS è un'esclusiva tecnologia PPP che fornisce posizioni centimetriche in tempo reale. PPP (Precise Point Positioning) è una tecnica di posizionamento che rimuove o modella gli errori di sistema GNSS per fornire un alto livello di precisione della posizione da un singolo ricevitore.
Atlas® è un abbonamento per S900A creato per raggiungere 3 diversi livelli di accuratezza in base al tipo di lavoro:
- BASIC, 50cm 95% (30cm RMS)
- H30, 30cm 95% (15cm RMS)
- H10, 8cm 95% (4cm RMS)

Atlas® fornisce un preciso posizionamento centimetrico in tutto il mondo, molto utile quando si lavora in aree difficili. Grazie alla tecnologia aRTK il ricevitore è in grado di continuare a generare posizioni RTK nel caso in cui la sorgente di correzioni terrestri RTK non sia disponibile anche fino a 20 minuti.

S990A SPECIFICHE TECNICHE

RICEVITORE

Segnali Tracciati	GPS: L1 C/A, L1C, L1P, L2C, L2P, L5
	GLONASS: L1 C/A, L1P, L2 C/A, L2P, L3
	BEIDOU: B1, B2, B3, ACEBOC
	GALILEO: E1, E5a, E5b, ALTBOC, E6
	QZSS: L1 C/A, L1C, L2C, L5, L6
	IRNSS: L5
	SBAS: L1, L5
L-Band	Atlas H10 / H30 / Basic (opzionale)[5]
Copertura in assenza di RTK	aRTK – fino a 20 minuti
Canali	800
Aggiornamento posizione	10 Hz (opzionale 20-50Hz)[5]
Riacquisizione segnale	< 1 s
Inizializzazione RTK	< 10 s
Inizializzazione standard	< 15 s
Affidabilità inizializzazione	> 99.9 %
Memoria interna	32 GB
Sensore Tilt	E-Bubble IMU

POSIZIONAMENTO[1]

STATICO DI PRECISIONE	
Orizzontale	2.5 mm + 0.1 ppm RMS
Verticale	3.5 mm + 0.4 ppm RMS
DIFFERENZIALE SOLO CODICE	
Accuratezza	0.40 m RMS
SBAS[2]	
Accuratezza	0.60 m RMS
RTK (< 30 Km) – COLLEGAMENTO NETWORK[3]	
Fixed RTK Orizzontale	5 mm + 0.5 ppm RMS
Fixed RTK Verticale	10 mm + 0.5 ppm RMS

ANTENNA GNSS INTEGRATA

Antenna interna con quattro costellazioni ad alta precisione, centro di fase zero, scheda interna per riduzione del multipath

RADIO INTERNA (opzionale)[5]

Tipo	Tx - Rx
Frequenze	410 - 470 MHz 902.4 – 928 MHz
Larghezza banda	12.5 KHz / 25 KHz
Campo massimo	3-4 Km in ambiente urbano Fino a 10 Km con condizioni ottimali[4]

MODEM INTERNO

Banda	LTE FDD: B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B12/ B13/B18/B19/B20/B25/B26/B28 LTE TDD: B38/B39/B40/B41 UMTS: B1/B2/B4/B5/B6/B8/B19 GSM: B2/B3/B5/B8 Nano SIM

COMUNICAZIONI

Connettori	5 pins Lemo, connessione Type-C per alimentazione esterna e radio esterna, per ricevere corrente e scambio dati Porta 1PPS
Bluetooth	2.1 + EDR, V4.1
Wi-Fi	802.11 b/g/n
Web UI	Per aggiornare il software, gestire lo stato e le impostazioni, scaricare i dati, ecc. Utilizzabile con smartphone, tablet o altri dispositivi elettronici con Wi-Fi
Protocolli di rete	RTCM 3.0, 3.2 CMR, CMR+, DGPS
Dati di navigazione	NMEA 0183

ALIMENTAZIONE

Batteria	Interna ricaricabile 7.2 V – 10.200 mAh
Voltaggio	9 to 28 V DC - ingresso esterno con protezione di sovratensione (5 pins Lemo)
Durata batteria	Fino a 10 ore
Tempo di ricarica	4 ore

SPECIFICHE FISICHE

Dimensioni	φ 151 mm x 94.5 mm
Peso	1.40 Kg
Temperatura di esercizio	-40°C a 65°C (-40°F a 149°F)
Temperatura di stoccaggio	-40°C a 80°C (-40°F a 176°F)
Protezione acqua e polvere	IP67
MIL-STD	MIL-STD-810H
Resistenza agli urti	Progettato per resistere a cadute da palina di 2m su superfici in cemento
Vibrazioni	Resistente alle vibrazioni

Immagini, descrizioni e specifiche tecniche sono soggette a modifiche senza preavviso

1. Precisione e affidabilità sono generalmente soggette alla geometria del satellite (DOP), al multipath, alle condizioni atmosferiche e agli ostacoli. In modalità statica sono soggetti anche ai tempi di occupazione: più è distante la base, più tempo deve essere il tempo di occupazione.
2. Dipende dalle prestazioni del sistema SBAS.
3. La precisione della rete RTK dipende dalle prestazioni della rete e si riferisce alla stazione base fisica più vicina.
4. Varia in base all'ambiente operativo e all'inquinamento elettromagnetico.
5. Opzionale, può essere attivato tramite codice di attivazione.

AGENTE/DEALER STONEX AUTORIZZATO

STONEX®
Part of **UniStrong**

Viale dell'Industria 53 - 20037 Paderno Dugnano (MI) - Italy
Phone +39 02 78619201
www.stonex.it | info@stonex.it

UNI EN ISO 9001:2015 - S990A - APRILE 2020 - VER01 - REV-02

POS MV

MAXIMIZE YOUR ROI WITH POS MV WAVEMASTER II

POS MV WaveMaster II is a user-friendly, turnkey system designed and built to provide accurate attitude, heading, heave, position, and velocity data of your marine vessel and onboard sensors.

POS MV is proven in all conditions, and is the georeferencing and motion compensation solution ofchoice for the hydrographic professional.

MV blends GNSS data with angular rate and acceleration data from an IMU and heading from the GPS Azimuth Measurement System (GAMS) to produce a robust and accurate full six degrees-of-freedom position and orientation solution.

Key Features

- Up to 0.02° roll and pitch performance
- IN-Fusion 2.0 ensures optimal GNSS aiding for any given conditions
- TrueHeave - no requirement to tune filter for specific conditions, no settling time so no run in time
- High accuracy inertial measurement units featuring SmartCal
- Data time tagged to microsecond accuracy

applanix
A TRIMBLE COMPANY

POS MV **WAVEMASTER II**

PERFORMANCE SUMMARY

POS MV WAVEMASTER II ACCURACY[1]

	DGPS	Fugro Marinestar®	IARTK	POSPac MMS PPP	POSPac MMS IAPPK	Accuracy Following 60 s GNSS Outage
Position	0.5 - 2 m[2]	Horizontal: 10 cm 95% Vertical: 15 cm 95%	Horizontal: +/- (8 mm + 1 ppm x baseline length)[3] Vertical: +/- (15 mm + 1 ppm x baseline length)[3]	Horizontal: < 0.1 m Vertical: < 0.2 m	Horizontal: +/- (8 mm + 1 ppm x baseline length)[3] Vertical: +/- (15 mm + 1 ppm x baseline length)[3]	~ 9 m for 60 s outage(RTK) ~ 3 m for 30 s outages (RTK) ~ 2 m for 60 s outages (IAPPK)
Roll & Pitch[4]	0.03°	0.02°	0.02°	< 0.02°	0.015°	0.04°
Heading[4]	0.015° with 4 m baseline 0.03° with 2 m baseline	-		-	-	< 2° per hour degradation (negligible for outages <60 s)
Heave TrueHeave™	5 cm or 5%[5] 2 cm or 2%[6]	-		-	-	5 cm or 5%[5] 2 cm or 2%[6]

PCS OPTIONS

COMPONENT	DIMENSIONS	WEIGHT	TEMPERATURE	HUMIDITY	POWER
Rack Mount PCS	L = 442 mm, W = 356 mm, H = 46 mm	3.9 kg	-20 °C to +70 °C	10 - 80% RH	AC 120/230 V, 50/60 Hz, auto-switching 40 W
Small Form Factor PCS	L = 167 mm, W = 185 mm, H = 68 mm	2.5 kg	-20 °C to +60 °C	0- 100% RH	DC 10-34 V, 35 W (peak)

INERTIAL MEASUREMENT UNIT (IMU)

ENCLOSURE	DIMENSIONS	WEIGHT	TEMPERATURE	IP RATING
Between Decks	L = 158 mm, W = 158 mm, H = 124 mm	2.5 kg	-40 °C to +60 °C	IP65
Submersible	Ø100 mm (base plate Ø132 mm) X 104 mm[7]	2.7 kg	-40 °C to +60 °C	IP68

GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM (GNSS)

COMPONENT	DIMENSIONS	WEIGHT	TEMPERATURE	HUMIDITY
GNSS antenna (540AP)	Ø178 mm, W = 73 mm	0.45 kg	-50 °C to +70 °C	0-100% RH
GNSS Antenna (GA830)	Ø149 mm, W = 99 mm	0.82 kg	-40 °C to +70 °C	0-100% RH

ETHERNET INPUT/OUTPUT

Ethernet ..... (10/100 base-T)
Parameters..... Time tag, status, position, attitude, velocity, track and speed, dynamics, performance metrics, raw IMU data raw GNSS data
Display Port ..... Low rate (1 Hz) UDP protocol output
Control Port ..... TCP/IP input for system commands
Primary Port..... Real-time (up to 200 Hz) TCP/IP protocol output
Secondary Port ..... Buffered TCP/IP protocol output for data logging to external device

SERIAL RS232 INPUT OUTPUT

5 COM Ports..... User assignable to: NMEA output (0-5), Binary output (0-5), Auxiliary GNSS input (0-2), Base GNSS correction input (0-2)

NMEA ASCII OUTPUT

Parameters..... NMEA Standard ASCII messages: Position ($INGGA), Heading ($INHDT), Track and Speed ($INVTG), Statistics ($INGST) Attitude ($PASHR, $PRDID), Time and Date ($INZDA, $UTC)
Rate ..... Up to 50 Hz (user selectable)
Configuration..... Output selections and rate individually configurable on each assigned com port

HIGH RATE ATTITUDE OUTPUT

Parameter..... User selectable binary messages: attitude, heading, speed
Rate ..... Up to 200 Hz (user selectable)
Configuration..... Output selections and rate individually configurable on each assigned com port

AUXILIARY GNSS INPUTS

Parameter..... NMEA Standard ASCII messages: $GPGGA, $GPGST, $GPGSA, $GPGSV
Uses Aux input with best quality
Rate ..... 1 Hz

BASE GNSS CORRECTION INPUTS

Parameter..... RTCM V2.x, RTCM V3.x, CMR, CMR+, and CMRx input formats accepted. Combined with raw GNSS observables in navigation solution
Rate ..... 1 Hz

DIGITAL I/O

1PPS..... 1 pulse-per-second Time Sync output, normally high, active low pulse
Event Input (2) ..... Time mark of external events. TTL pulses > 1 msec width, rising or falling edge, max rate 200 Hz

USER SUPPLIED EQUIPMENT

- PC for POSView Software (Required for configuration): Pentium 90 processor (minimum), 256 MB RAM, 2 GB free disk space, Ethernet adapter (10/100 Base-T Ethernet; IEEE 802.3 sntandard), Windows 7 SP1, Windows 7 Embedded, Windows 8, and Windows 10
- PC for POSPac MMS Post-processing Software: Intel Pentium series 1Ghz or or faster 64-bit processor (minimum), 2GB RAM, 2.6 GB free disk space, USB Port (For Security Key), Windows 7 SP1, Windows 8.1, Windows 10

[1] Sigma unless otherwise stated
[2] Depending on quality of differential corrections
[3] Assumes 1 m IMU-GNSS antenna offset
[4] No range limit
[5] Whichever is greater, for periods of 20 seconds or less
[6] Whichever is greater, for periods of 35 seconds or less
[7] Height excludes connector

APPLANIX
Headquarters: 85 Leek Crescent,
Richmond Hill, ON Canada L4B 3B3
T+1-289-695-6000
United Kingdom: Forester's House,
Old Racecourse, Oswestry UK SY10 7PW
T+44 1691 700500
USA: 15840 FM 529 Rd, Suite 316, Houston, Texas, 77095
T+1.713.936.2990

marine@applanix.com
www.applanix.com

Specifications subject to change without notice.

© 2019, Applanix, A Trimble Company. All rights reserved. Applanix and the Applanix logo are trademarks of Applanix Corporation registered with the Canadian Patent and Trademark Office and other countries. POS MV and POSPac are registered trademarks of Applanix Corporation.

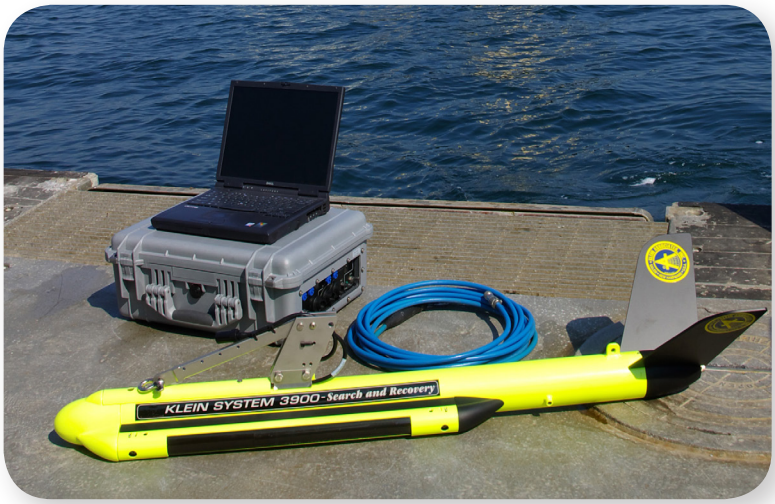
applanix
A TRIMBLE COMPANY

SYSTEM 3900 SIDE SCAN SONAR

DUAL-FREQUENCY SIDE SCAN SONAR FOR SEARCH AND RECOVERY

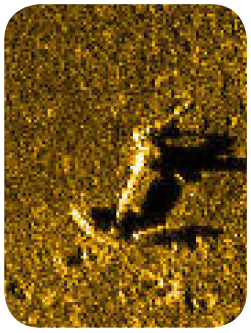
Klein's System 3900 is an extremely high-resolution, digital sonar for use in search and recovery missions that require a portable side scan system. The model is a selectable, dual-frequency system with 445 kHz, which offers excellent range and resolution, and 900 kHz, which offers higher resolution of identified targets. The system is competitively priced and configured to be operated by one person from a small boat in shallow water. The standard system configuration comes complete with a splash-proof Transceiver Processing Unit (TPU), custom-configured laptop and 50 m of lightweight tow cable. The system 3900 towfish electronics are housed in a stainless steel body with phosphorescent finish.

Klein's System 3900 employs the same advanced signal processing and core electronics capabilities found in our popular multi-beam, side scan systems, producing the finest possible side scan sonar imagery available today. Coupled with Klein's world-renowned SonarPro® software, the System 3900 makes survey acquisition fast, easy and provides the operator with powerful tools for the most professional data analysis possible.

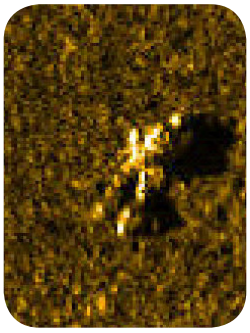


Key Features:

- Very high resolution and long range images
- Lightweight, one-person portable—ideal for small open boat operations
- Special software features for target analysis
- Complete turnkey system ready for field use
- Cost-effective ownership and operation
- Selectable dual-frequency operation (445 kHz and 900 kHz)
- Phosphorescent finish
- Laptop and wireless LAN compatible



Anchor



Drowning Victim

Buoy

SYSTEM 3900 SIDE SCAN SONAR

DUAL-FREQUENCY SIDE SCAN SONAR FOR SEARCH AND RECOVERY

SonarPro® Software

Custom developed software by users of Klein side scan sonar systems operating on Windows. Field-proven for many years, SonarPro® is a modular package combining ease of use with advanced sonar features.

Features:

- Basic Modules: main program, data display, target management, navigation, data recording & playback, and sensor display
- Multiple Display Windows: Permits multiple windows to view different features as well as targets in real-time or in playback modes. Multi-windows for sonar channels, navigation, sensors, status monitors, targets, etc.
- Navigation: Permits underlay of electronic charts
- Survey Design: Quick and easy survey setup with ability to change parameters, set tolerances, monitor actual coverage and store settings
- Target Management: Independent windows permitting mensuration, logging, comparisons, filing, classification, positioning, time & survey target layers, and feature enhancements. Locates target in navigation window.
- Sensor Window: Displays all sensors in several formats (includes some alarms) and responder set up to suit many frequencies and ping rates
- Networking: Permits multiple, real-time processing workstations via a LAN including "master and slave" configurations
- "Wizards": To help operator set up various manual and default parameters
- Data Comparison Real Time: Target and route comparisons to historical data

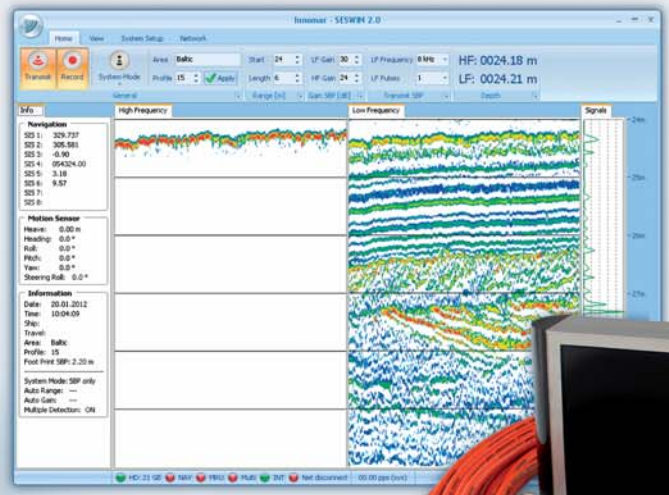
Specifications:

System 3900 Towfish	
Frequencies	445 kHz, 900 kHz
Beam Width	Horizontal: 0.21 @ 900 kHz 0.21 @ 445 kHz; Vertical: 40
Range Scales	11 settings: 10 to 200 m
Maximum Range	150 m @ 445 kHz; 50 m @ 900 kHz
Depth Rating	200 m standard
Contruction	Stainless Steel / flourescent powder coat
Size	122 cm long, 8.9 cm diameter
Weight	29 kg in air
Standard Sensors	Roll, Pitch, Heading
Options	Pressure Sensor
Splash-proof Transceiver Processor Unit (TPU)	
Operating System	VxWorks with custom application
Outputs	100Base Tx, Ethernet LAN, optional wireless LAN
Navigation Input	NMEA 0183
Power	120 watts @120/240 VAC, 50.60 Hz (includes towfish)
Interfacing	Interfaces to all major sonar data processors
Splash-proof	to IP 65 with waterproof connectors
Klein Sonar Workstation	
Basic Operating System	Windows
Sonar Software	SonarPro
Data Format	SDF or XTF or both, selectable
Hardware	Laptop
Options	Ruggedized laptop
Tow Cables	Lightweight 50 m cable; optional armored steel cables

This technical data and software is considered as Technology Software Publically Available (TSPA) as defined in Export Administration Regulations (EAR) Part 734.7-11. Specifications subject to change without notice. SonarPro® is a registered trademark of Klein Marine Systems, Inc. Cleared for public release. Data, including specifications, contained within this document are summary in nature and subject to change at any time without notice at Klein Marine Systems' discretion. Call for latest revision. All brand names and product names referenced are trademarks, registered trademarks, or trade names of their respective holders. Rev 07/18

KLEIN *MARINE SYSTEMS, INC.*
11 Klein Drive • Salem, New Hampshire 03079
Tel: 603.893.6131 • Fax: 603.893.8807 • Email: sales@kleinmarinesystems.com
www.kleinmarinesystems.com

Top-side unit



Screenshot of the operating software (left side 100 kHz, right side 6 kHz)

Transducer

SES-2000 compact

Parametric Sub-bottom Profiler

▶ Performance
- water depth range: 0.5 – 400 m
- penetration: up to 40 m, depending on sediments
- layer resolution: up to 5 cm
- motion compensation: heave
- beam width @ 3dB: ± 2 ° / footprint < 7 % of water depth for all frequencies

▶ Transmitter
- primary frequencies: approx. 100 kHz (band 85 – 115 kHz)
- secondary low frequencies: 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15 kHz (band 2 – 22 kHz)
- primary source level: > 238 dB//µPa re 1 m
- pulse width: 0.07 – 1 ms
- pulse rate: up to 40/s
- multi-ping mode available
- pulse type: CW, Ricker

▶ Acquisition
- primary frequency (echo sounder, bottom track)
- secondary low frequency (sub-bottom data)
- sample rate 70 kHz @ 24 bit

▶ System Components
- transceiver unit ½ 19 inch / 6 U (WHD: 0.30 m x 0.30 m x 0.40 m; 19 kg)
- transducer incl. 20 m cable (WHD: 0.34 m x 0.08 m x 0.26 m; 22 kg)
- system control: external PC/Notebook via Ethernet

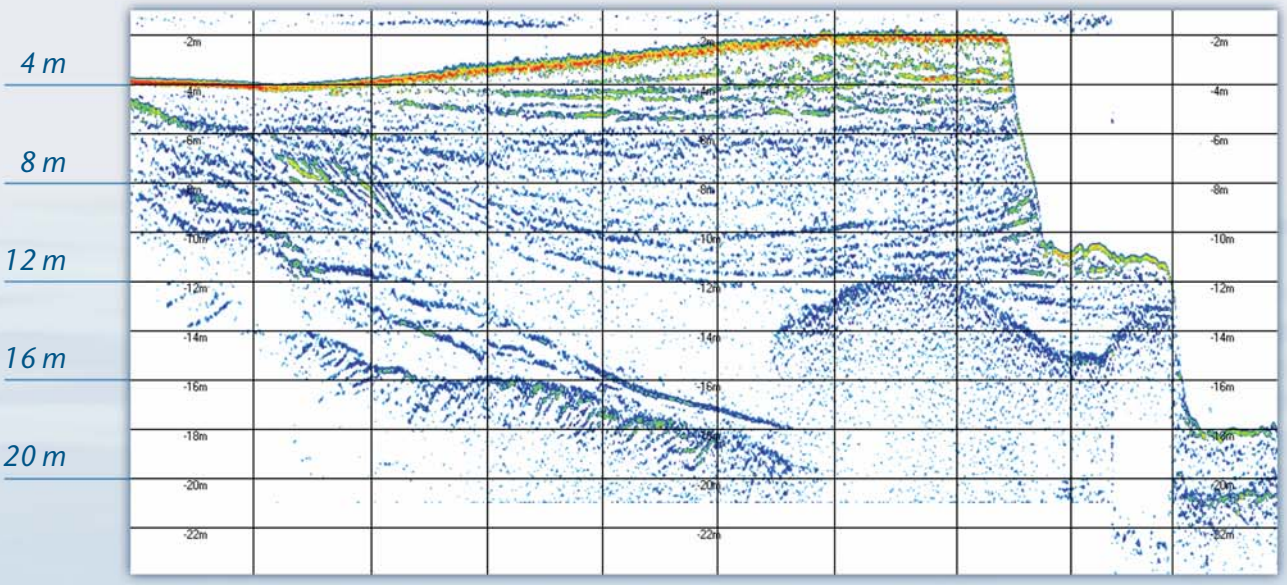
▶ Software
- SESWIN data acquisition software
- SES Convert SEG-Y/XTF data export
- SES NetView remote display
- ISE post-processing software (option)

▶ Power Supply Requirements
- 100 – 240 V AC / 50 – 60 Hz or 12 V DC or 24 V DC (option)
- power consumption: < 200 W

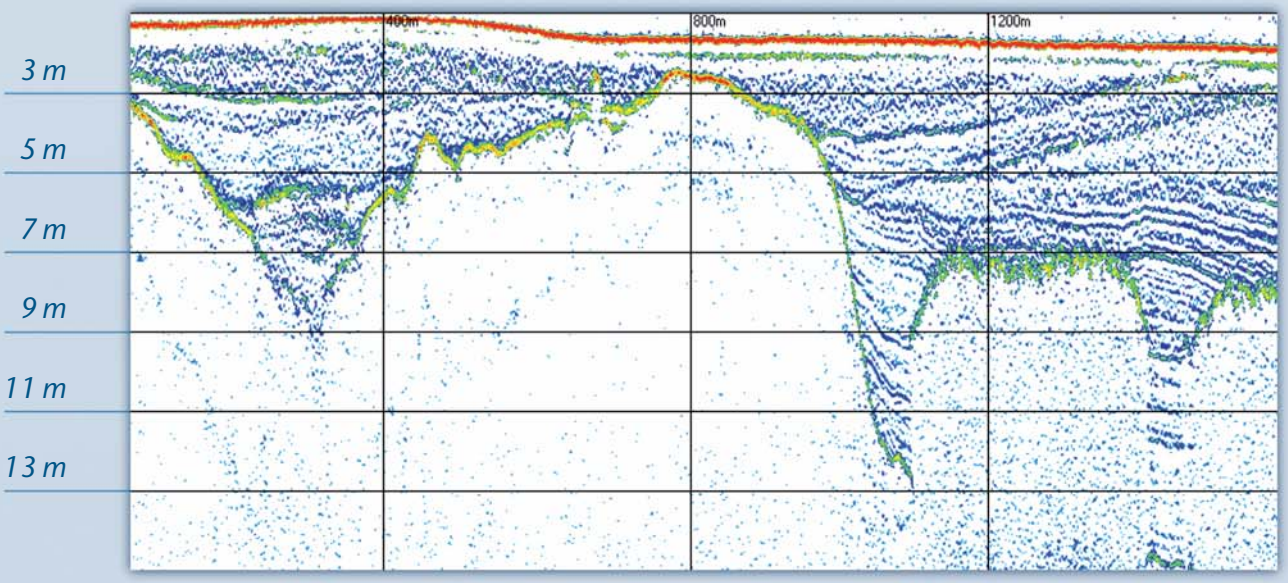
Innomar

www.innomar.com

Survey examples of SES-2000 compact



Gulf of Trieste echo plot example *– Frequency 8 kHz, pulse length 375 µs, profile length 1000 m*



Gambia River echo plot example *– Frequency 10 kHz, pulse length 200 µs, profile length 1600 m*

Innomar Technologie GmbH

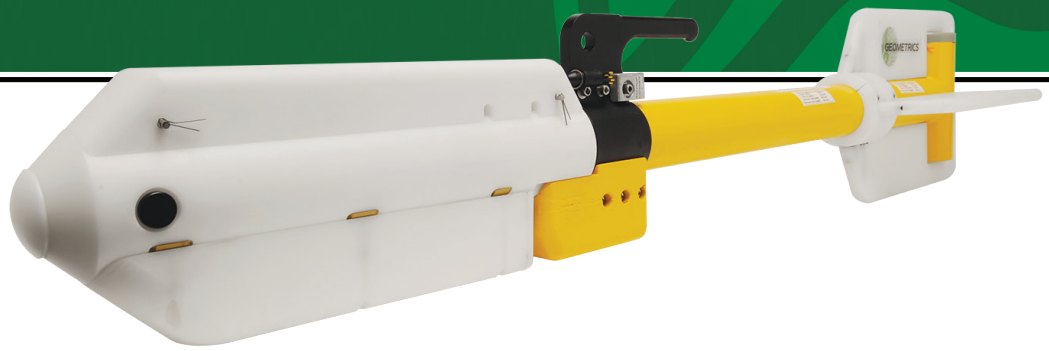
Schutower Ringstraße 4
D-18069 Rostock
Phone (Fax) +49 381 44079-0 (-299)
E-Mail info@innomar.com

Innomar

www.innomar.com

G-882
Cesium Marine Magnetometer

GEOMETRICS
Innovation • Experience • Results



Geometrics' G-882 Marine Magnetometer is the leading marine system in the industry with over 1,000 systems sold! The G-882 is the only system that meets the standards for UXO clearance in the North Sea.

This very high-resolution Cesium vapor marine magnetometer is low in cost, small in size, and offers flexibility for professional surveys in shallow or deep water. Use your personal computer with our MagLog™ software to log, display and print GPS position and magnetic field data.

The system directly interfaces to all major side-scan manufacturers for tandem tow configurations. Being small and lightweight, it is easily deployed and operated by one person. But add several streamlined weight collars and the system can quickly weigh more than 100 lbs for deep-tow applications.

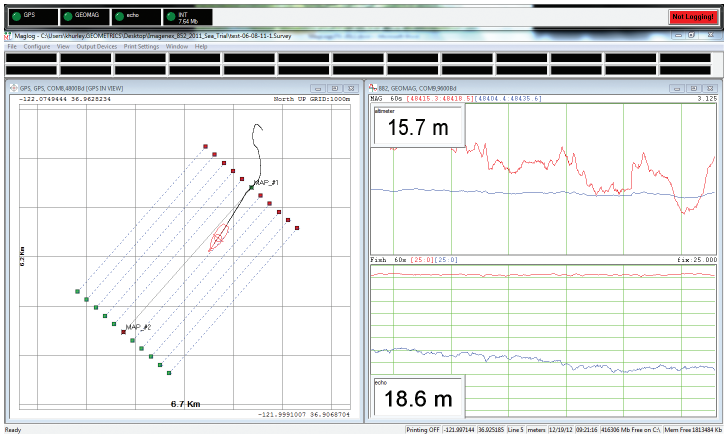
This marine magnetometer system is particularly well-suited for the detection and mapping of all sizes of ferrous objects. This includes anchors, chains, cables, pipelines, ballast stones and other scattered shipwreck debris, munitions of all sizes (UXO), aircraft, engines and any other object with a magnetic expression. The G-882 is also perfect for geological studies. Its high sensitivity and high sample rates are maintained for all applications.

Objects as small as a 5-inch screwdriver are readily detected provided that the sensor is close to the seafloor and within practical detection range (refer to table on back).

FEATURES & BENEFITS

- **Cesium Vapor High Performance** – Highest detection range and high probability of detecting all sized ferrous targets.
- **Streamlined Design for Tow Safety** – Low probability of fouling in fishing lines or rocks. Rugged fiber-wound fiberglass housing.
- **Sample at up to 20Hz** – Unparalleled data density while also covering larger areas per day.
- **Sensor can be Rotated for Optimal Signal** – Can be used worldwide.
- **Easy Portability and Handling** – No winch required. Built-in easy-carry handle. Operable by a single man; only 44 lb with 200 ft cable.
- **Combine Multiple Systems for Increased Coverage** – Internal CM-221 Mini-counter provides multi-sensor sync and data concatenation, allowing side-by-side coverage which maximizes detection of small targets and reduces noise.
- **Export Version Available** – Use anywhere in the world without need for an export license (except embargoed countries). See specifications.

SPECIFICATIONS | G-882 Cesium Marine Magnetometer



MagLogLite™ Data Logging software is included with each magnetometer and allows recording and display of data and position with automatic anomaly detection. Additional software options include: MagLog Pro™, advanced logging software; MagMap™, a plotting and contouring package; and MagPick™ post-acquisition processing software.

MAGNETOMETER / ELECTRONICS

Operating Principle: Self-oscillating split-beam Cesium vapor (non-radioactive).

Operating Range: 20,000 to 100,000 nT.

Operating Zones: The earth's field vector should be at an angle greater than 10° from the sensor's equator and greater than 6° away from the sensor's long axis. Automatic hemisphere switching.

Noise: <0.004 nT/$\sqrt{\text{Hz}}_{\text{rms}}$. (SX (export) version: <0.02 nT/$\sqrt{\text{Hz}}_{\text{rms}}$).

Max Sample Rate: 20 Hz.

Heading Error: < 1 nT (over entire 360° spin).

Output: RS-232 at 1,200 to 19,200 Baud.

Power: 24 to 32 VDC, 0.75 A at power-on and 0.5 A thereafter.

MECHANICAL

Sensor Fish

DIA: 7 cm; L: 137 cm (2.75x54 in) (with fin assembly).
Weight: 18 kg (40 lb).

Includes sensor and electronics and 1 main weight. Additional collar weights are 6.4 kg (14 lb) each; total of 5 capable.

Tow Cable

DIA: 12 mm; L: 800 m (0.47 in x 2,625 ft).
Weight: 7.7 kg (17 lb) with terminations.
Break strength: 1,630 kg (3,600 lb)
Bend diameter: 30 cm (12 in).

Typical Detection Range for Common Objects

1.	Ship: 1000 tons	0.5 to 1 nT at 800 ft (244 m)
2.	Anchor: 20 tons	0.8 to 1.25 nT at 400 ft (120 m)
3.	Automobile	1 to 2 nT at 100 ft (30 m)
4.	Light Aircraft	0.5 to 2 nT at 40 ft (12 m)
5.	Pipeline (12 inch)	1 to 2 nT at 200 ft (60 m)
6.	Pipeline (6 inch)	1 to 2 nT at 100 ft (30 m)
7.	Iron: 100 kg	1 to 2 nT at 50 ft (15 m)
8.	Iron: 100 lb	0.5 to 1 nT at 30 ft (9 m)
9.	Iron: 10 lb	0.5 to 1 nT at 20 ft (6 m)
10.	Iron: 1 lb	0.5 to 1 nT at 10 ft (3 m)
11.	Screwdriver: 5-inch	0.5 to 2 nT at 12 ft (4 m)
12.	Bomb: 1000 lb	1 to 5 nT at 100 ft (30 m)
13.	Bomb: 500 lb	0.5 to 5 nT at 50 ft (16 m)
14.	Grenade	0.5 to 2 nT at 10 ft (3 m)
15.	Shell: 20 mm	0.5 to 2 nT at 5 ft (1.8 m)

ENVIRONMENTAL

Operating Temperature: -35°C to +50°C (-30°F to +122°F).

Storage Temperature: -45°C to +70°C (-48°F to +158°F).

Altitude: 9,000 m (30,000 ft).

Depth: 4,000 psi (2,730 m; 8956 ft).

Water Tight: O-Ring sealed for up to 4,000 psi depth operation.

ACCESSORIES

Standard: Operation manual, shipping/storage container, ship kit with tools and hardware, power supply, MagLogLite™, MagMap™ and MagPick™ processing software, depth transducer, altimeter.

Optional: Steel tow cable to 6,000 m (19,600 ft) with telemetry, longitudinal or transverse gradiometer, plastic Pelican® case, MagLogPro™, collar weights.

Specifications subject to change without notice.

GEOMETRICS
Innovation • Experience • Results

GEOMETRICS INC. 2190 Fortune Drive, San Jose, California 95131, USA
Tel: 408-954-0522 • Fax: 408-954-0902 • Email: sales@geometrics.com

GEOMETRICS EUROPE 20 Eden Way, Pages Industrial Park, Leighton Buzzard LU7 4TZ, UK
Tel: 44-1525-383438 • Fax: 44-1525-382200 • Email: chris@georentals.co.uk

GEOMETRICS CHINA Laurel Geophysical Instruments Limited
8F. Building 1 , Damei Plaza, 7 Qingnian Road, Chaoyang District, Beijing, 100025 China
Tel: +86-10-85850099 • Fax: +86-10-85850991 • laurel@laurelgeophysics.com.cn

SEAMOR MARINE

STEELHEAD ROV

The Steelhead inspection-class ROV is a portable, lightweight and stable underwater system that is easily operated through intuitive flight controls. Its small profile allows this vehicle to inspect confined spaces and be easily stowed.

The compact Steelhead is easily deployed and recovered from small vessels and docks - no need for hoists or cranes. A standard definition NTSC/PAL camera, optimized for lowlight conditions provides the ROV operator with quality video. "Out of the box" features include an integrated controller and LCD monitor module with auto depth, auto heading, a digital video recorder and much more.

FEATURES

- > Intuitive controller
- > Broadcast-quality colour, zoom camera
- > Variable speed & directional ROV control
- > Integrated controller with LCD monitor
- > Digital Video Recorder (DVR)
- > Manual & automatic camera focus control
- > Depth-rated to 300 m (1000 ft)
- > Auto depth, auto heading functions
- > Four (4) powerful thrusters
- > Leak detection warning system
- > Tether-launchable

EXPERIENCE THE BEST IN POWER, RELIABILITY & VERSATILITY.

1914 Northfield Road
Nanaimo, BC
V9S 3B5 Canada

t 250-729-8899
tf 888-729-8890
e sales@seamor.com

seamor.com

DIMENSIONS & ATTRIBUTES

Depth Rating	300 m (1,000 ft)
Size (L x W x H)	502 mm x 384 mm x 373 mm (19.8" x 15.1" x 14.7")
Diagonal	515 mm (20.3")
Weight in Air	21 Kg (47 lbs) (standard vehicle trimmed for fresh water)
Construction	Anodized aluminum, stainless steel, syntactic foam & marinegrade polymers

THRUSTERS

Configuration	2 horizontal & 2 vertical/lateral thrusters, built-in short-circuit protection on each channel
Speed	1.75 knots (dependent on environment & configuration)

AUXILIARY CAMERA & LIGHTS

Type	Colour or Black & White, low light
Format	NTSC or PAL
Focus	Fixed
Lights	2 X 1,500 lumens (3,000 lumens total) on/off control

TETHER

Length	165 m (540 ft) standard starting length; 335 m (1,100 ft) standard long length; on manual reel. Other lengths available upon request.
Diametre	10 mm / 0.4" (nominal)
Breaking Strength	700 kg f, Kevlar reinforced
Weight in Water	Neutrally buoyant in fresh water

FORWARD CAMERA & LIGHTS

Format	NTSC or PAL (full broadcast-quality)
Focus	Manual & Automatic
Zoom	3x optical, up to 32x total zoom
Tilt Range	+/- 90 degree rotation
Lights	2 x 1,500 lumens (3,000 lumens) dimmable high-intensity LED
Lasers	Optional parallel green lasers on 150 mm (6") baseline for scale reference

CONTROL SYSTEM

- Pelican Case mounted controller
- Built-in 15" LCD monitor
- Digital video recorder included
- Video overlay: depth, heading, auto-depth, auto-heading, pitch/roll, tether turns counter, date & time

SENSORS

- Pressure / Depth
- Compass heading
- Pitch & roll
- Dedicated leak & temperature sensors in both the electronics & camera canisters

OPTIONS

- Aux Camera
- High brightness monitor
- Extra monitor in power supply case
- Aux float that will add extra payload (1.5lbs/0.7kg)
- Hand-held controller
- Laser
- Sonar integration
  - Imagenex 852 Sonar
  - Tritech Micron DST sonar
  - Tritech Micron Echosounder
  - Tritech Gemini 720im
- USBL integration
- Tritech MicronNav USBL
  - MicroNav USBL GPS antenna option
- SEAMOR Auxiliary LED lights
- Dual-function gripper (open/close & jaw rotation) &/or cutter
- Altimeter with auto altitude control

1914 Northfield Road
Nanaimo, BC
V9S 3B5 Canada

t **250-729-8899**
tf 888-729-8890
e sales@seamor.com

seamor.com