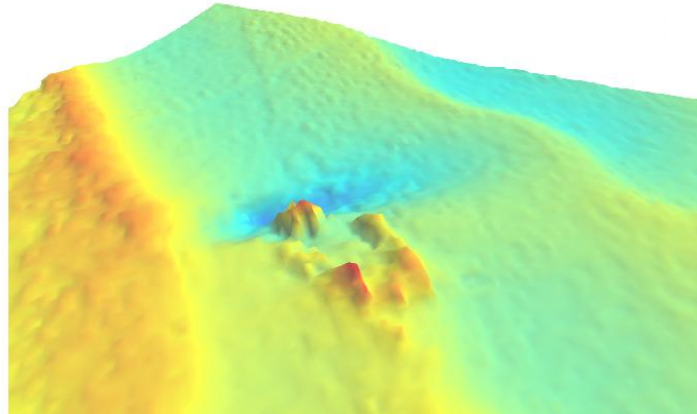


Noordzee, Zandwingebied P18J-West



Auteurs

A. Thebault
M. Vrakking

Periplus Archeomare Rapport
13A009-01-R-02

In opdracht van:



Havenbedrijf Rotterdam N.V.

1.0 - definitief	10-06-2013
0.0	29-05-2013
Revisienummer	Datum



Hydrografisch rapport

Noordzee, Zandwingebied P18J-West

Periplus Archeomare rapportnr. 13A009-01-R-02

Auteurs

A. Thebault
M. Vrakking

In opdracht van



Havenbedrijf Rotterdam N.V.

1.0 - definitief	10-06-2013
0.0	29-05-2013
Revisie nummer	Datum

Colofon

Periplus Archeomare Rapport 13A009-01-R-02

Hydrografisch rapport
Noordzee, Zandwingebied P18J-West

Auteurs: A. Thébault en M. Vrakking

In opdracht van: Havenbedrijf Rotterdam N.V.
Contactpersoon: T. Schmidt

© Periplus Archeomare – juni 2013
Afbeeldingen en tekeningen: Periplus Archeomare, tenzij anders vermeld

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.
Periplus Archeomare aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

Autorisatie:
B.E.J.M. van Mierlo



Periplus Archeomare
Asterweg 17 A4
1031 HL Amsterdam
Tel: 020-6367891
Fax: 020-6361865
Email: info@periplus.nl
Website: www.periplus.nl

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	3
1.1	<i>Algemeen.....</i>	3
1.2	<i>Werkzaamheden.....</i>	3
1.3	<i>Rapport Opzet.....</i>	5
2.	Veldonderzoek	6
2.1	<i>Apparatuur</i>	6
2.2	<i>Personeel.....</i>	6
2.3	<i>Dagrapporten</i>	7
3.	Geodetische Parameters.....	8
3.1	<i>Horizontale referentie.....</i>	8
3.2	<i>Verticale referentie.....</i>	9
3.3	<i>Tijdreferentie</i>	9
4.	Apparatuur en kalibraties	10
4.1	<i>Meetvaartuig</i>	10
4.2	<i>GNSS-positionering</i>	11
4.3	<i>Gyrokompas en bewegingssensor</i>	11
4.4	<i>Multibeamecholood.....</i>	12
4.5	<i>Side scan sonar</i>	12
4.6	<i>Magnetometer.....</i>	13
4.7	<i>Geluidssnelheidsprofielen</i>	14
4.8	<i>Surveycomputer.....</i>	14
5.	Kwaliteitswaarborging.....	15
6.	Resultaten.....	16
6.1	<i>Multibeam data</i>	16
6.2	<i>Side scan sonar data</i>	17
6.3	<i>Magnetometer data.....</i>	18
6.4	<i>Exclusion zones</i>	19
7.	Conclusies	20
	Bijlagen	21

- Bijlage A. Dagrapporten 6-13 april**
- Bijlage B. Brochure meetvaartuig en apparatuur**
- Bijlage C. Kalibratie gyrokompas**
- Bijlage D. Kalibratie multibeam echolood**
- Bijlage E. Lijst met side scan sonar contacten**
- Bijlage F. Lijst met magnetometer anomalieën**
- Bijlage G. Kaart van multibeamecholood, magnetometer en side scan sonar data**

1. Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van het Havenbedrijf Rotterdam N.V. heeft Periplus Archeomare een hydrografisch/ geofysisch onderzoek uitgevoerd voor een toekomstig zandwingebied op de Noordzee, genaamd P18J-West, ten noorden van de Maasgeul.

Het veldonderzoek betreft een hydrografisch onderzoek waarbij geofysische opnamen in het gebied zijn gemaakt met behulp van een multibeam-echolood, een side scan sonar en een magnetometer.

De resultaten van dit onderzoek zijn ook gebruikt en gerapporteerd in een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek opwater fase. Deze rapportage is apart aangeleverd.

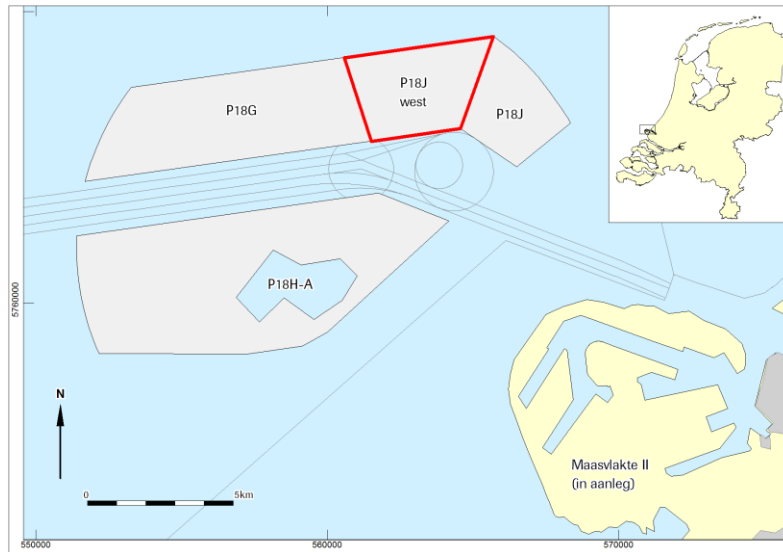
Dit rapport beschrijft de gehanteerde methodologie tijdens dit hydrografische onderzoek en het geeft een beschrijving van de resultaten van de opgenomen geofysische data. Bovendien zullen er, op basis van deze resultaten én op basis van het archeologisch onderzoek, aanbevelingen worden gedaan met betrekking tot de geplande baggeractiviteiten in het gebied P18J-West.

1.2 Werkzaamheden

Het hydrografisch veldonderzoek bestaat uit de volgende opnamen:

- Bathymetrische metingen over het gehele onderzoeksgebied: Het doel van de multibeam survey is het karteren van de bodemligging voordat baggerwerkzaamheden worden uitgevoerd. Deze meting wordt daarmee de zogenoemde 'nulmeting', die als referentie kan dienen bij alle toekomstige surveys die worden uitgevoerd gedurende of na zandwin-activiteiten. Het is daarom essentieel dat het gebied volledig wordt gedekt. Dit is gerealiseerd door het gebruik van een afstand tussen de vaarlijnen van slechts 50 meter, bij dieptes van ongeveer 20m (LAT). Ondanks het feit dat het geen projectvereiste was zijn, met het oog op toekomstige vergelijkingsmetingen, de verzamelde multibeam data gecontroleerd en getoetst aan de hand van specificaties die normaliter worden aangehouden voor dit type surveys.
- Bodeminspectie met een side scan sonar om een kwalitatief beeld van de zeebodem te genereren. Dit beeld geeft informatie over de vorm en de reflecterende eigenschappen van objecten die een potentieel obstakel vormen voor baggeractiviteiten.
- Inventarisatie van ferro-houdende objecten op of onder de zeebodem met een magnetometer. De magnetometerdata worden gebruikt ter confirmatie van de artificiële aard van de objecten die in de side scan sonar data zijn gevonden en ter detectie van mogelijk begraven artefacten. Door de relatief lage dichtheid van het raaienpatroon is het mogelijk dat bij de interpolatie van de data kleine objecten die tussen de raaien vallen (dus niet precies op de raai), niet worden gedetecteerd.
-

Afbeelding 1 laat het plangebied zien. Het plangebied heeft een oppervlakte van ca. 1227 hectare. Echter vanwege de archeologische vraagstelling is er ook nog een bufferzone van 100m gedefinieerd rondom het plangebied waardoor het totale oppervlakte van het plangebied 1375 hectare is geworden.



Afbeelding 1 - Locatie van het plangebied.

Het veldwerk is uitgevoerd in samenwerking met survey bedrijf Deep BV (Amsterdam) in de periode 7 tot en met 13 April 2013.

Na het voltooien van de metingen zijn op kantoor de multibeamdata gevalideerd (gefilterd op 'spikes') en de side scan sonarcontacten als ook de magnetometer-afwijkingen geïnventariseerd. Op deze manier zijn de meest recente mogelijke belemmeringen voor baggeractiviteiten in kaart gebracht.

1.3 Rapport Opzet

Het onderhavig rapport is als volgt samengesteld:

In paragraaf 2 wordt een opsomming gegeven van de gebruikte apparatuur, het ingezette personeel en hun dagelijkse voortgang tijdens het project.

Paragraaf 3 beschrijft de geodetische parameters met betrekking tot het horizontale en verticale datum dat is gebruikt tijdens de survey en de eventuele bijkomende transformatie parameters die nodig zijn voor het genereren van de eindproducten.

Een gedetailleerde omschrijving van de operationele instellingen van alle gebruikte apparatuur evenals de relevante uitgevoerde kwaliteitscontroles is weergegeven in paragraaf 4 terwijl in paragraaf 5 de gehanteerde kwaliteitsnormen worden beschreven.

In paragraaf 6 en 7 tenslotte worden de resultaten gepresenteerd en bediscussieerd.

2. Veldonderzoek

2.1 Apparatuur

De volgende apparatuur is gebruikt aan boord van de MS Coastal Surveyor II:

Positionering en navigatie	1 x Seabed Frog III (Antenne, Unit met GPRS modem en kabels) DGPS-systeem met RTK correcties 1 x IXSea ROVINS Motion Sensor Unit 1 x Online surveycomputer (QPS QINSy 8.0 / MS Office inclusief Excel)
Hydrografie	1 x R2Sonic 2024 multibeamstelsysteem met geïntegreerde geluidssnelheidssensor 1 x Navitronics SVP-14 geluidssnelheidssensor
Geofysica	1 x Edgetech 4125 Dual Frequency 400/900 KHz side scan sonar system (inclusief 'towfish', kabel en 'transceiver') 1 x Geometrics G882 Magnetometer
Software voor dataverwerking	QPS QINSy 8.0 / Qloud v2.3 Sonarwiz v5.6 Geosoft Oasis Montaje ESRI ArcGis 9.2
Anders	1 x UPS

2.2 Personeel

Resources veldonderzoek:

Naam	Functie
Seger van den Brenk (PPA)	Project Manager
Michiel Kunzel (DBV)	Geofysicus
Erik Bakker (DBV)	Hydrografisch surveyor
Sietse Bruisma (DBV)	Hydrografisch surveyor

Resources dataverwerking:

Verwerking	Naam
Vorbereiding van de data en veldlogboeken	Erik Bakker (DBV)
Verwerking magnetometerdata	Michiel Kunzel (DBV)
Verwerking en interpretatie multibeam- en side scan sonar-data	S. van der Brenk (PPA)
Rapportage	A. Thébaud/ M. Vrakking (PPA)

2.3 Dagrapporten

Het veldonderzoek is uitgevoerd in de periode 7 tot en met 13 april 2013.

6-7 april	Mobilisatie en kalibratie
8-13 april	Survey
13 april	Demobilisatie

Zie **Bijlage A** voor de dagrapporten.

3. Geodetische Parameters

3.1 Horizontale referentie

Survey datum

Alle posities van mogelijke contacten en kaarten zijn opgeleverd in WGS84 tenzij anders vermeld.

Echter tijdens de opnames zijn in eerste instantie alle data opgenomen in European Datum 1950 (ED50), omdat de klant de coördinaten van het surveygebied heeft aangeleverd in hetzelfde datum. ED50 is een datum die over het algemeen wordt gebruikt door de gas- en olie-industrie in de Noordzee. Projectiecoördinaten zijn in Universele Transversale Mercator (UTM) grid en Transversale Mercator (TM) projectietype, Zone 31 Noordelijk halfrond, Centraal Meridiaan 3 ° oost.

Er is gebruik gemaakt van satellietnavigatie in *Real Time Kinematic* modus met een NETPOS correctiesignaal. Geografische GPS-coördinaten zijn gebaseerd op het datum *World Geodetic System 1984*. De "Helmert 7 Parameter Transformatie shift"-parameters zijn gebruikt voor de transformatie van WGS84 naar de lokale coördinaten in ED50 met behulp van de hydrografische surveysoftware QINSy. Gegevens werd verder verwerkt in ED50. Na verwerking van de gegevens zijn alle data weer omgezet naar WGS84.

De geodetische parameters worden hieronder beschreven.

Global Positioning System Geodetic Parameters	Local Datum Geodetic Parameters
Datum: World Geodetic System 1984 (WGS84)	Datum: European Datum 1950 (ED50)
Spheroid: World Geodetic System 1984	Spheroid: International 1924
Semi major axis: A = 6 378 137.000 Semi minor axis: a = 6356752.314245179	Semi major axis: A = 6 378 388.000 Semi minor axis: a = 6356911.946127947
Inverse Flattening: 1/f = 298.257223563	Inverse Flattening: 1/f = 297.000000000

Datum transformatieparameters van WGS84 naar ED50

X Shift dX: +89.5 m
Y Shift dY: +93.8 m
Z Shift dZ: +123.1 m

Rotation Convention: Position vector rotation (Bursa-Wolf)

X Rotation rX: 0.000 arcsec
Y Rotation rY: 0.000 arcsec
Z Rotation rZ: 0.156 arcsec

Scale Factor: -1.200 ppm

Projectieparameters

Grid: Universal Transverse Mercator (UTM)
Projection Type: Transverse Mercator
UTM Zone 31 Northern Hemisphere
Central Meridian: 003° 00' 00.000" East
Latitude of Origin: 00° 00' 00.000" North
False Easting: 500 000 m
False Northing: 0 m
Scale factor on Central Meridian: 0.9996
Units: Metre

3.2 Verticale referentie

Verticaal datum

Het gebruikte verticale datum is Normaal Amsterdams Peil (NAP). De surveysoftware corrigeert de GPS-hoogtes door middel van het geoid-model NLGEO2004 naar NAP.

Verticale shift van NAP naar LAT

Alle eindproducten dienen te worden opgeleverd met Lowest Astronomical Tide (LAT) als verticaal datum. Om van NAP naar LAT te komen dient een correctie te worden toegepast. Deze waarde bedraagt voor het surveygebied 1,04 meter. Deze waarde is vastgesteld door middel van de hoekpunten van het surveygebied in te voeren in het softwareprogramma PCTrans. Hier kwamen waarden uit van 1,03 en 1,05; waardoor zonder problemen het gemiddelde van 1,04 voor het hele gebied gebruikt kan worden.

3.3 Tijdsreferentie

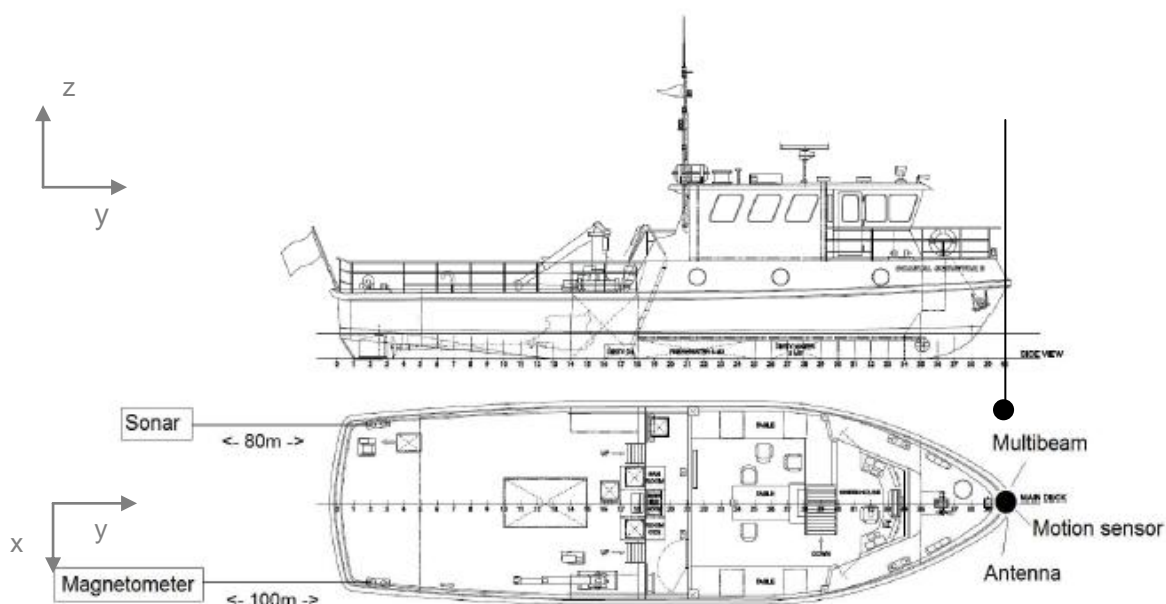
Alle opgenomen data is ten opzichte van Greenwich Mean Time (GMT). De dagrapporten en het surveylogboek zijn ten opzichte van GMT+2.

4. Apparatuur en kalibraties

4.1 Meetvaartuig

Het meetvaartuig dat werd gebruikt was de MS Coastal Surveyor 2. Meer informatie over dat schip is te vinden in **Bijlage B**.

Het gekozen referentiepunt (0,0,0) voor het lokale coördinatensysteem (X,Y,Z) zit op dezelfde diepte als de multibeam. Dat punt is zichtbaar in de volgende afbeelding als een zwarte punt.



Afbeelding 2 - Schematisch overzicht meetvaartuig en apparatuur.

De offsets tussen GPS-positie en de bevestigingspunten van de verschillende apparatuur zijn ingevoerd in de surveysoftware QINSy, die vervolgens in staat is om een nauwkeurige resultante positie te berekenen. Deze offsets zijn in de volgende tabel weergegeven.

Beschrijving	X	Y	Z
Referentiepunt	0	0	0
MB transducer fasecentrum	0	0.025	0
Antenne fasecentrum	0.037	0.120	5.475
Bewegingssensor	-0.047	-0.167	2.586
Sleppunt magnetometer	2.360	-20.250	0
Sleppunt side scan sonar	-2.510	-20.250	0

Tabel 1 – Offsets van apparatuur (in meters)

4.2 GNSS-positionering

Voor dit veldonderzoek is gebruik gemaakt van een Seabed Frog III GNSS ontvanger, die overweg kan met zowel GPS als GLONASS. Dit systeem bestaat uit een Novatel-antenne en een GPRS modem die NMEA-RTK correcties kan toepassen, waardoor nauwkeurige positionering (binnen enkele centimeters) bereikt kan worden. Dit zorgt er gelijk ook voor dat er niet meer apart voor getij, *squat* of *surge* gecompenseerd hoeft te worden.



Afbeelding 3 - GPS-ontvanger zoals gebruikt voor het veldonderzoek

Tijdens de survey is de kwaliteit van het GPS- en correctiesignaal doorlopend gecontroleerd, zodat eventuele storingen die een direct effect hebben op de juiste hoogte, gelijk gesignaleerd werden.

4.3 Gyrokompas en bewegingssensor

Om te compenseren voor scheepsbewegingen (stampen, slingeren en deining) tijdens de multibeamsurvey is er gebruik gemaakt van een IXSEA ROVINS. Dat systeem is een traagheidsnavigatiesysteem welke is ontworpen voor onderzeese voertuigen, waardoor het apparaat ook op dezelfde paal als het multibeamecholood kon worden gemonteerd. Door de korte afstand tussen beide apparaten worden systematische fouten gereduceerd. Onderdeel van de ROVINS is een Ixsea Fibre Optic-gyroscop die de scheepsbewegingen kan meten.



Afbeelding 4 – Ixsea ROVINS bewegingssensor zoals gebruikt voor het veldonderzoek

Om te corrigeren voor een eventuele afwijking tussen het gyrokompas en de daadwerkelijke koers is er een kalibratie uitgevoerd t.o.v. een kademuur op 7 april 2013. Het logboek van de kalibratie is beschikbaar in **Bijlage C**.

De ingevoerde C-O in QINSy was -0.94° .

4.4 Multibeamecholood

Er is gebruik gemaakt van een R2Sonic 2024 multibeamecholood om de zeebodem nauwkeurig in kaart te brengen. Een iXSea ROVINS bewegingssensor was ook aan de multibeampaal gemonteerd en communiceerde direct met het multibeamecholood om zo te kunnen corrigeren voor de invloed van bewegingen van het schip op de metingen.



Afbeelding 5 - R2Sonic 2024 multibeamecholood zoals gebruikt voor het veldonderzoek

De instellingen van het multibeamsysteem ten tijde van de multibeamsurvey waren als volgt:

Frequentie: 400 kHz
Bundelbreedte: 120°
Aantal stralen: 256
“ Heave”- compensatie: iXSea ROVINS gyro en bewegingssensor
Diepte echolood: 1.040 meter

Er is een multibeamkalibratie uitgevoerd op een geschikte lokatie. De resultaten daarvan zijn samengevat in tabel 2. Details zijn te vinden in **Bijlage D**.

Datum	Latency (s)	Pitch (°)	Roll (°)	Yaw (°)
07 april 2013	0	-7.300	1.990	-5.000

Tabel 2 - Multibeamecholoodkalibratie MS Coastal Surveyor II.

4.5 Side scan sonar

Door middel van side scan sonar is er een beeld gecreëerd van de zeebodem. De data daarvan worden gebruikt voor het bepalen van verschillende soorten sediment op de bodem evenals het detecteren van “man made”-objecten en/of potentiële archeologische objecten. De sonar wordt achter het schip aan gesleept terwijl het een akoestisch signaal uitzendt. De afstand die het signaal aflegt is afhankelijk van de gebruikte frequentie. De meetwijdte aan beide kanten van de sonar is groter dan de raaiafstand zodat er een volledige dekking van de bodem ontstaat, ook recht onder de sonar zelf. Bovendien zorgt dat voor een dubbele dekking, waardoor er met zekerheid kan worden vastgesteld dat een contact daadwerkelijk bestaat en geen ruis is of bijvoorbeeld een school vissen.

De Edgetech 4125 gebruikt voor dit veldonderzoek is een “dual simultaneous frequency” side scan sonar systeem die gebruik maakt van CHIRP-technologie. Dat zorgt ervoor dat het uitgezonden signaal meer energie bevat en er hoge resolutie beelden ontstaan terwijl de signaal/ruis verhouding laag blijft in vergelijking met andere systemen.



Afbeelding 6 – SideScanSonar vis zoals gebruikt voor het veldonderzoek.

De instellingen van de side scan sonar waren als volgt:

Type:	EdgeTech 4125
Bereik:	75 m
Raai afstand:	50 m
Bedekking:	150%
Frequentie:	400 KHz
Kabel uit:	ongeveer 80 m
Hoogte:	10-20% van het bereik (tussen de 7.5 en 15m)

Controles

De sonarvis met werd gesleept op een afstand van 80 meter achter de bakboordbolder van de Coastal Surveyor 2. De *layback*-waarde werd gecontroleerd door middel van enkele kalibratie-raaien en ingevoerd in QINSy.

4.6 Magnetometer

Een magnetometer is een sensor die geschikt is om de aanwezigheid van ferro-houdende objecten te detecteren. De aarde heeft een magnetisch veld en ferro-houdende objecten die zich in dat magnetische veld bevinden verstoren dat veld lokaal. Deze lokale verstoringen, anomalieën genaamd, zijn te meten met een magnetometer. Om deze objecten te kunnen detecteren worden er meerdere raaien evenwijdig gevaren.

De magnetometer gebruikt voor dit veldonderzoek Geometrics G880 is een zeer gevoelige cesium damp magnetometer en bijzonder geschikt voor het onderzoeken van kleine objecten met een absolute nauwkeurigheid van minder dan 3 nanoTesla (nT).



Afbeelding 7 – Geometrics G-880 magnetometer gebruikt voor het veldonderzoek

Voor dit project is de afstand tussen de raaien vastgesteld ten behoeve van de side scan sonar-survey en is zodanig 50 meter. Alle objecten die in het pad liggen van de magnetometer zijn gedetecteerd, echter objecten die tussen de paden in liggen zijn niet gedetecteerd tenzij zij groot genoeg zijn om invloed te hebben op het magnetisch veld. Grote ferro-houdende objecten zoals wrakresten worden nog met redelijke zekerheid

gedetecteerd tot een afstand van 20 meter. De gebruikte lijnafstand van vijftig meter is dus feitelijk te groot waardoor anomalieën gemist kunnen zijn.

De instellingen van de magnetometer waren als volgt:

Type: Geometrics G-882 Cesium vapour magnetometer
Kabel uit: ongeveer 100 m
Raai-afstand: 50 m
Hoogte: zo dicht mogelijk bij de zeebodem

4.7 Geluidssnelheidsprofielen

Geluidssnelheidsprofielen zijn geregeld gemeten om de dieptewaardes te compenseren voor schommelingen van de temperatuur en het zoutgehalte in het bijzonder, twee situaties die zich vooral voordoen in getijde-omgevingen en/of dicht bij een estuarium, zoals hier het geval is.

Daarvoor is een Navitronics SVP-14 geluidssnelheidsmeter gebruikt. Om te bepalen of een geluidssnelheidsprofiel nog geldig was is er gebruik gemaakt van een online alarm dat kijkt of het profiel niet te veel afwijkt van de geluidssnelheidsmeting bij de multibeamkop.

Als het alarm afgaat wordt een nieuw snelheidsprofiel opgenomen en ingevoerd in de survey software.

4.8 Surveycomputer

De volgende data zijn opgeslagen op de harde schijf te van de surveycomputer tijdens de survey:

- lijnnummer, fix nummer, datum en tijd (GMT);
- positionering gegevens;
- gyro post;
- pitchen, rollen en bijdraaien;
- posities van survey sensoren;
- berekende posities van alle schepen offset punten
- bijdraaien gecompenseerd bathymetrische en magnetometer data (QPD)
- geogerefererde side scan sonar beeldvorming (XTF)

Op deze computer zijn ook veldlogboeken en dagrapporten bijgehouden waarin zaken als golfwerking, windrichting en passerende scheepvaart zijn genoteerd.

5. Kwaliteitswaarborging

Over het algemeen moet een hydrografische survey voldoen aan standaard normen, zoals gedefinieerd door de *International Hydrographic Organisation* (IHO). Deze normen zijn opgesteld zodat de nauwkeurigheid en kwaliteit van een survey getoetst kan worden. Voor Nederlandse wateren heeft Rijkswaterstaat striktere criteria gesteld ten opzichte van de IHO normen. Een vergelijking van deze normen, IHO and NL, is ter informatie weergegeven in de afbeelding hieronder.

	NL Norm A	NL Norm B	IHO Norm Special	IHO Norm 1a	IHO Norm 1b	IHO Norm 2
Voorbeelden van mogelijke gebieden in Nederland	Inwinning dieptegegevens in havens, vaargeulen e.d. met minimale <i>kielopening</i> en inspectie van onderwaterconstructies	Gebieden buiten vaargeulen en havens die binnen de kustlijn vallen en inspectie van onderwaterconstructies	Gebieden met kritische minimale <i>kielopening</i>	Gebieden ondieper dan 100m, waar <i>kielopening</i> minder kritisch is, maar waar <i>objecten</i> e.d. een zorg zijn voor de scheepvaart.	Gebieden ondieper dan 100m, waar <i>kielopening</i> geen zorg is voor de scheepvaart.	Gebieden dieper dan 100m, waar een algemene beschrijving van de bodemligging voldoende is.
<i>Slagafstand</i> (1)	Niet gedefinieerd, <i>bodemonderzoek</i> moet volledig zijn	Project afhankelijk, maar maximaal volgens IHO Norm 1b.	Bepaald door online/a-priori THU en TVU.	Bepaald door online/a-priori THU en TVU.	3 x gemiddelde diepte met een minimum van 25m. Voor LIDAR een puntafstand van 5x5m.	4 x gemiddelde diepte
Positionering vaste navigatiehulpmiddelen en topografie van belang voor de navigatie, 95% <i>betrouwbaarheidsniveau</i> (2)	2m	2m	2m	2m	2m	5m
Positionering van de kustlijn and overige topografie, 95% <i>betrouwbaarheidsniveau</i> (2)	5m	5m	10m	20m	20m	20m
Gemiddelde positie van drijvende objecten t.b.v. navigatie, 95% <i>betrouwbaarheidsniveau</i>	5m	5m	10m	10m	10m	20m
Corrigeren voor <i>fouten</i> tijdens opname	Validatie meetpunten					
Horizontale Onzekerheid (THU), op 95% <i>betrouwbaarheidsniveau</i>	Corrigeren voor alle onregelmatigheden tijdens opname en verwerking. Het filteren van data, waaronder het verwijderen van <i>blunders</i> en systematische fouten. Toepassen van getij- en andere waterstandreducties. Gevalideerde meetpunten moeten voldoen aan de hieronder beschreven eisen.					
verticale onzekerheid (TVU) voor gereduceerde diepten, op 95% <i>betrouwbaarheidsniveau</i> (3)	0.40m	0.40m	2m	5m + 5% van diepte	5m + 5% van diepte	20m + 10% van diepte
	a = 0.10 m	a = 0.15 m	a = 0.25 m	a = 0.5 m	a = 0.5 m	a = 1.0 m
	b = 0.0075	b = 0.0075	b = 0.0075	b = 0.013	b = 0.013	b = 0.023
<i>Bodemonderzoek</i> (4)	Volledig <i>bodemonderzoek</i>	Niet verplicht	Volledig <i>bodemonderzoek</i>	Volledig <i>bodemonderzoek</i>	Niet verplicht	Niet verplicht
Dekking in de <i>lodingslag</i> (5)	n.v.t., <i>bodemonderzoek</i> moet volledig zijn.	één meetpunt per m voor 95% van de <i>lodingslag</i> .	n.v.t., <i>bodemonderzoek</i> moet volledig zijn.	n.v.t., <i>bodemonderzoek</i> moet volledig zijn.	Niet gedefinieerd	Niet gedefinieerd
<i>Object Detectie</i> (6)	3D <i>Objecten</i> > 1m	n.v.t.	3D <i>Objecten</i> > 1m	3D <i>Objecten</i> > 2m tot een diepte van 40 m, 10% van de diepte indien dieper dan 40 m	n.v.t.	n.v.t.

Afbeelding 8 - Overzicht Nederlandse en IHO Normen (S-44, 5^{de} editie; Bron: Periplus Consultancy BV & Rijkswaterstaat, Data-ICT-Dienst 2009).

Toelichting sectie 'validatie meetpunten': De parameters "a" en "b", samen met de diepte "d", worden gebruikt om de maximaal toegestane verticale onzekerheid voor een bepaalde diepte te berekenen als:

$$\sqrt{a^2 + (b \times d)^2},$$

waarbij:

- a dat deel van de onzekerheid is dat niet varieert met de diepte;
- b een coëfficiënt is die dat deel van de onzekerheid weergeeft dat met de diepte varieert;
- d de gereduceerde diepte is;
- b x d dat deel van de onzekerheid vertegenwoordigt dat varieert met de diepte

Normaal gesproken wordt, volgens de 'best practice procedures', een inpeiling getoetst aan de NL norm A. De multibeam dataset van deze meting is daarom volgens die norm gecontroleerd.

6. Resultaten

Onderstaand worden de resultaten beschreven van de survey van multibeam, side sonar en magnetometer. Deze resultaten zijn weergegeven op een gecompileerde kaart, die als **Bijlage G** is bijgevoegd.

6.1 Multibeam data

Het totale oppervlak van het geplande gebied, plus een bufferzone van ca 100m rondom, is vlakdekkend opgenomen met multibeam. Het totale opgenomen oppervlak bedraagt ca 1375 ha. Na validatie van de data zijn die opgeslagen in een grid met een celgrootte van 1x1 meter.

Kwaliteit

Voor NL Norm A is een minimum dekking van 95% nodig. Bij deze survey is 98,5% van het gebied ingemeten met minimaal 5 meetpunten per vierkante meter, terwijl 90% van het gebied is ingemeten met minimaal 10 meetpunten per vierkante meter.

Verder wordt de maximale Total Vertical Uncertainty (TVU) die toegestaan is door NL Norm A berekend met een gemiddelde diepte van 22m. Er kan inderdaad worden aangenomen dat die waarde goed genoeg is als testwaarde omdat er weinig variatie in diepte is in het surveygebied. Gebaseerd op de formule uit de vorige paragraaf aangaande norm A is de maximale Total Vertical Uncertainty (TVU), die geldt voor dit gebied:

$$TVU = \sqrt{a^2 + (b \times d)^2}$$

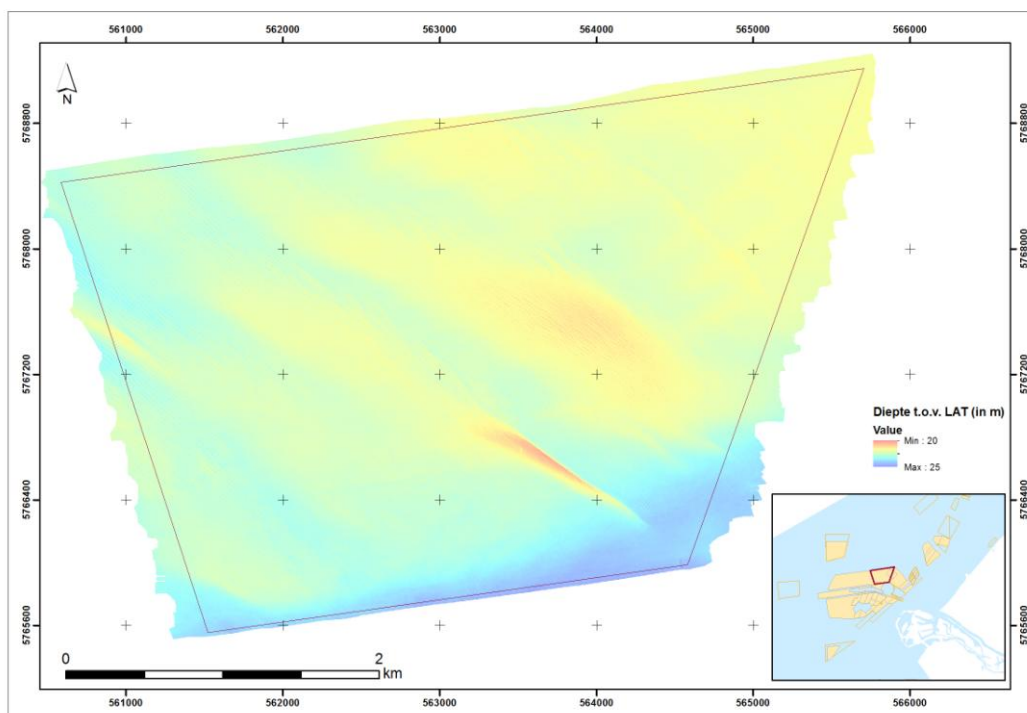
$$TVU = \sqrt{0.10^2 + (0.0075 \times 22)^2}$$

$$TVU \approx 0.192m$$

Statistische berekeningen tonen aan dat voor bijna 99% van het gebied waardes lager zijn dan de maximale Total Vertical Uncertainty. Daarom kan worden gesteld dat op dit punt de survey voldoet aan NL Norm A.

Resultaten

Onderstaand laat de bathymetrie van het plangebied zien. Dit is gebaseerd op een grid van 1 x 1 meter tov LAT.



Afbeelding 9 – Kleurendieptekaart op basis van multibeamopnamen

Op basis van dit 1x1-meter grid zijn de minimale, maximale en gemiddelde waarden bepaald, ten opzichte van LAT:

Minimale diepte	19.4 meter
Maximale diepte	24.9 meter
Gemiddelde diepte	22.0 meter

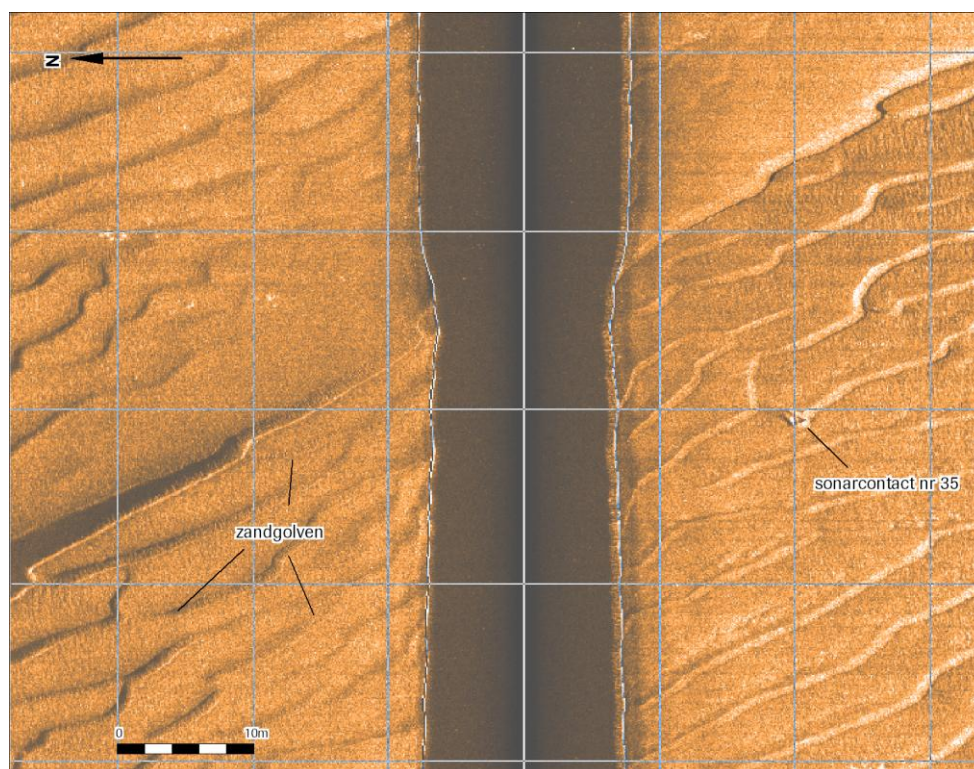
Uit de multibeamopname blijkt dat de bodem in het gebied bestaat uit zandgolven met een golflengte van gemiddeld 15 meter en een hoogte van ca 50cm. De zandgolven zijn noordwest-zuidoost georiënteerd en zijn asymmetrisch met de lange zijde richting het zuidwesten. Dit betekent dat de dominante stroomrichting naar het noordoosten gericht is.

6.2 Side scan sonar data

Het gebied is opgenomen in 59 vaarlijnen in oost-westelijke richting. De totale lengte van de vaarlijnen die zijn opgenomen bedraagt ruim 275 kilometer.

Kwaliteit

De side scan sonaropnamen zijn van goede kwaliteit; details groter dan 50cm zijn duidelijk te onderscheiden. Onderstaand geeft een voorbeeld weer van de opgenomen data.



Afbeelding 10 - Voorbeeld van een side scan sonar opname in het plangebied.

De nauwkeurigheid van de positionering van de sonar bedraagt ca 5 meter; een hogere nauwkeurigheid was niet mogelijk vanwege de combinatie sterke stroming en het feit dat de sonarvis op ca 80 meter achter het meetvaartuig werd gesleept. Alle waargenomen sonarcontacten konden echter geverifieerd worden aan de hand van de hoge resolutie multibeamdata waardoor de uiteindelijke weergegeven posities binnen één meter nauwkeurig zijn.

In totaal zijn 50 individuele side scan sonar contacten groter dan 1m waargenomen. Deze contacten zijn beschreven inclusief posities van de multibeam in **Bijlage E**.

6.3 Magnetometer data

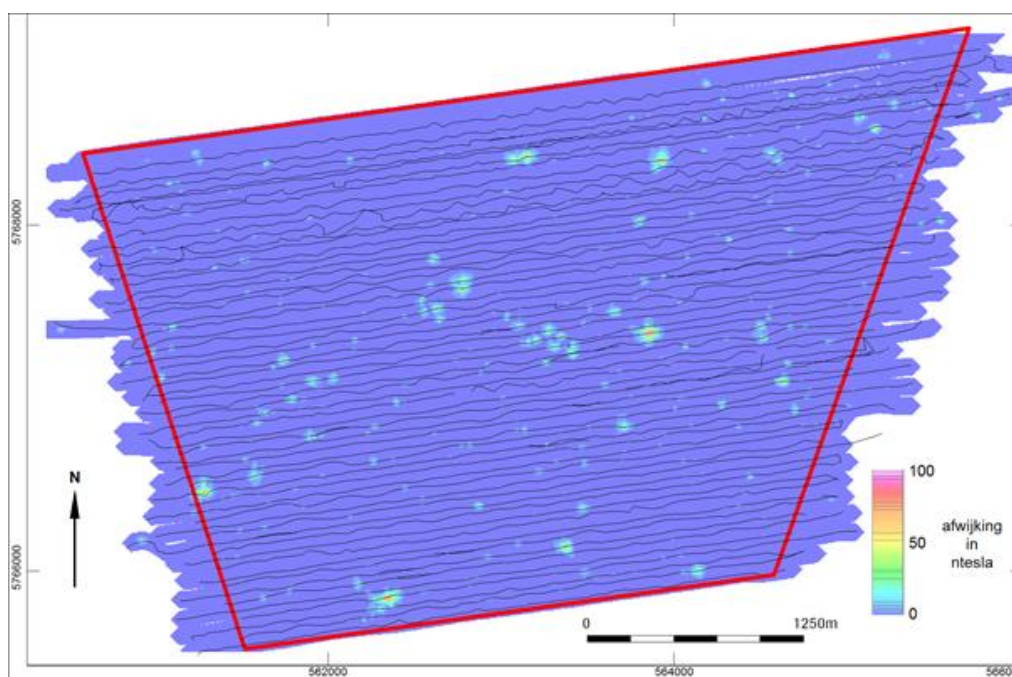
In de opnamen van de magnetometer zijn in totaal 98 magnetische anomalieën (afwijkingen van het natuurlijk magnetisch veld) met een afwijking van minimaal 3 nanotesla waargenomen.

Kwaliteit

Voor de magnetometer data gelden vergelijkbare nauwkeurigheden voor de positionering in het verlengde van de vaarlijn. Echter door het beperkt aantal lijnen dat gevaren is is niet met zekerheid vast te stellen waar de magnetische objecten zich exact bevinden. Er moet rekening worden gehouden dat de positie van een object dat niet zichtbaar is op de Side Scan, en zich blijkt onder de zeebodem bevindt, loodrecht op de vaarrichting 20 tot 25 meter plus of min van de vaarlijn kan bevinden.

Resultaten

Onderstaand figuur laat de verschillende magnetische anomalieën zien, die in het plangebied zijn geconstateerd.



Afbeelding 11 - Magnetische anomalieën kaart

Op 98 locaties zijn magnetische anomalieën waargenomen, die wijzen op het voorkomen van ijzeren objecten. Een beperkt aantal komt overeen met de side scan sonarcontacten. Bij de overige anomalieën zijn geen structuren of objecten zichtbaar aan het bodemoppervlak, wat betekent dat deze objecten begraven zijn in de zeebodem. Vermoedelijk gaat het hier om verloren ankers, kettingen en kabels.

Gezien de relatief kleine dichtheid van surveylijnen zouden meerdere objecten onder de zeebodem begraven kunnen zijn.

De lijst van de gevonden anomalieën is te vinden in **Bijlage F**.

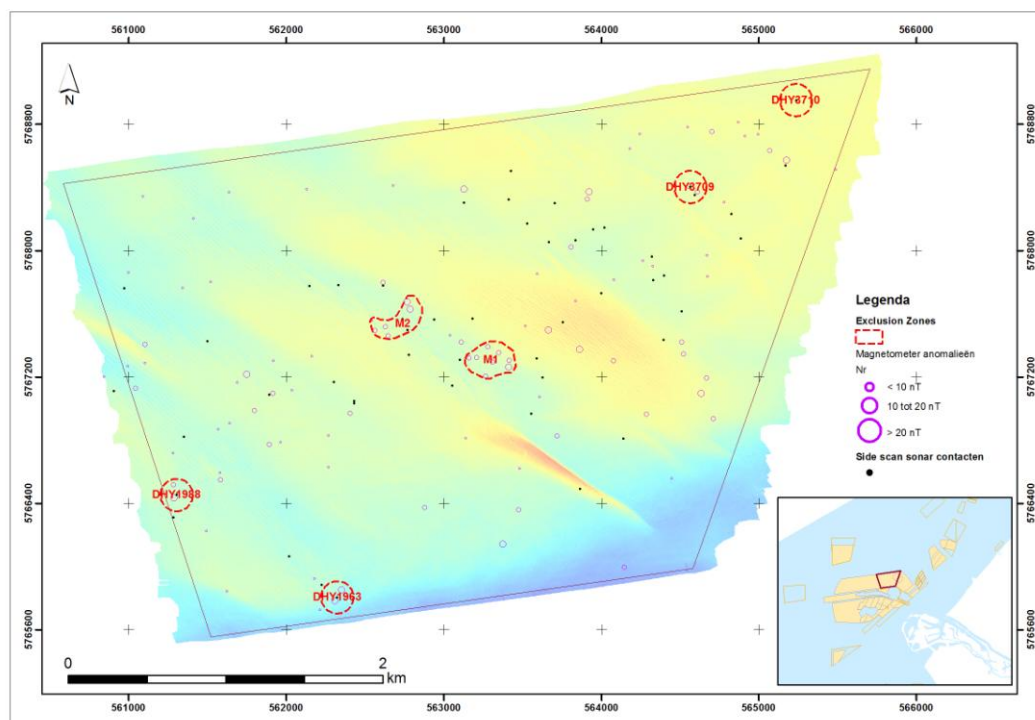
6.4 Exclusion zones

Op basis van de vergelijking tussen side scan sonar, magnetometer en multibeamdata zijn zes locaties gehighlight die mogelijk een archeologische waarde hebben (zie archeologisch rapport 13A009-01-R-01). Een exclusion zone van 100m is om deze locaties gedefinieerd. Binnen deze zones mag **niet** gebaggerd worden. Hieronder is een kaart en een tabel opgenomen van deze zones.

ETRS89 / WGS84 UTM 31N			Diepte (m LAT)	Beschrijving	Interpretatie
Naam	Easting	Northing			
DHY1963	562322	5765804	-22.7	Cluster kleine objecten, zichtbaar op multibeam en sonar, grote magnetische anomalieën	Mogelijke begraven wrakresten met ijzer
DHY1988	561303	5766454	-21.8	Mogelijke wrakstructuren, zichtbaar op sonar en multibeam, deels begraven, met slijpgeul, magnetische anomalie	Mogelijk wrakresten, deels begraven, met ijzer
DHY3709	564563	5768404	-20.5	Mogelijke wrakstructuren, zichtbaar op sonar en multibeam in twee delen, grote magnetische anomalie	Oude navigatieboei
DHY3710	565235	5768949	-21.7	Mogelijke wrakstructuren, wel zichtbaar op sonar en multibeam, geen magnetische anomalieën	Mogelijk wrakresten, deels begraven, geen ijzer
M1	563359	5767316	-21.6	Cluster grote magnetische anomalieën, geen sonar of multibeamcontacten	Begraven ijzeren objecten
M2	562738	5767565	-22.1	Cluster grote magnetische anomalieën, kleine contacten op sonar en multibeam	Begraven ijzeren objecten

Tabel 3 – Exclusion Zones

Hieronder is een afbeelding, waarin deze exclusion zones staan aangegeven. Deze zijn ook duidelijk weergegeven in **Bijlage G**



Afbeelding 12 – Exclusion zones, aangetroffen sidescan sonar en magnetometercontacten geplote van de kleurendieptekaart

7. Conclusies

De resultaten van de uitgevoerde multibeam survey in het gebied P18J-West geven de bathymetrische situatie weer op 13 april 2013 (einddatum van de meting) en kunnen worden gebruikt als referentie voor toekomstige metingen. De waterbodem bevindt zich tussen 19.4 en 24.9m ten opzichte van LAT.

Daarnaast zijn de data gebruikt voor het nauwkeurig positioneren van de gevonden objecten in de side scan sonar data gevonden. Deze objecten, met afmetingen van groter dan 1 meter, vormen een potentieel obstakel voor baggerwerkzaamheden.

De magnetometer data laten naast de oevereenkomstige side scan data ook andere anomalieën zijn, die aangeven dat objecten begraven zitten. Er moet rekening gehouden worden met de mogelijkheid dat nog ferromagnetische objecten onder de zeebodem begraven kunnen zijn in verband met de relatief kleine dichtheid van surveylijnen, die gevaren zijn.

De interpretatie en vergelijking van de verschillende datasets heeft geresulteerd in het aanwijzen van zes gebieden die geïdentificeerd zijn als 'mogelijk archeologische aandachtsgebieden'. In deze zes gebieden mag zonder verder onderzoek niet gebaggerd worden.


Bijlagen

- Bijlage A. Dagrapporten 6-13 april
- Bijlage B. Brochure meetvaartuig en apparatuur
- Bijlage C. Kalibratie gyrokompas
- Bijlage D. Kalibratie multibeam echolood
- Bijlage E. Lijst met side scan sonar contacten
- Bijlage F. Lijst met magnetometer anomalieën
- Bijlage G. Kaart van multibeamecholood, magnetometer en side scan sonar data

Bijlage A. Dagrapporten 6-13 april

LOG: DAILY PROGRESS REPORT

V1.0 | 09-10-2012

Project:	P2549	Party Chief:	EBA	DEEP BV Johan van Hasseltweg 39D 1021 KN Amsterdam The Netherlands T: +31-20-6343676 F: +31-20-6368443	
Location:	Hoek van Holland	Surveyor(s):	EBA, MKU		
Date:	06-04-2013	Vessel:	Coastal Surveyor I		
Page:	of				


Time	Activity	Survey area
07:00	Start of day, travel to Hoek van Holland	
09:30	Start mobilisation	
15:30	no RTK connection, 06 GPS network offline	
17:00	RTK problem resolved; signal back	
23:50	End of Day	
		Survey hours
		Standby hours

Weather conditions		Today's progress	Project progress
Wind	mild	Vessel mob	
Sea state	calm		
Visibility	very good		
Weather forecast 24 hours			
Wind	mild		
Sea state	calm		
Visibility	very good		

Party Chief Deep BV		Client's Representative	
Checked: EBA date:	06-04-2013	Approved: date	

LOG: DAILY PROGRESS REPORT

V1.0 | 09-10-2012

Project: <i>P2549</i>	Party Chief: <i>EBA</i>	DEEP BV Johan van Hasseltweg 39D 1021 KN Amsterdam The Netherlands T: +31-20-6343676 F: +31-20-6368443	
Location: <i>Hoek van Holland</i>	Surveyor(s): <i>EBA, MKU</i>		
Date: <i>07-04-2013</i>	Vessel: <i>Coastal Surveyor I</i>		
Page: <i>of</i>			


Time	Activity	Survey area
07:00	<i>Start of day</i>	
07:00	<i>Continuing mobilisation</i>	
07:15	<i>UPS malfunction, shortcircuit</i>	
07:30	<i>UPS short circuited, EBA returning to DEEP to exchange</i>	
12:00	<i>EBA returns, new UPS installed. Continuing Mob.</i>	
13:30	<i>Left harbour, sailing for survey area</i>	
14:35	<i>Surveying prohibited by Rotterdam Port authorities due to fog visibility less than 150m.</i>	
14:50	<i>sailing test for 06-GPS coverage</i>	
16:15	<i>lot of shipping in survey area</i>	
17:30	<i>Calibration of multibeam</i>	
18:11	<i>Calibration complete, returning to harbour</i>	
	<i>End of Day</i>	
		Survey hours
		Standby hours

Weather conditions		Today's progress	Project progress
Wind	<i>mild</i>	<i>Mob complete</i>	
Sea state	<i>calm</i>	<i>MB calibrated</i>	
Visibility	<i>poor (fog)</i>	<i>06-GPS coverage ok</i>	
Weather forecast 24 hours			
Wind	<i>mild</i>		
Sea state	<i>calm</i>		
Visibility	<i>very good</i>		

Party Chief Deep BV	Client's Representative
Checked: EBA date: <i>07-04-2013</i>	Approved: date

LOG: DAILY PROGRESS REPORT

V1.0 | 09-10-2012

Project:	<i>P2549</i>	Party Chief:	<i>EBA</i>	DEEP BV Johan van Hasseltweg 39D 1021 KN Amsterdam The Netherlands T: +31-20-6343676 F: +31-20-6368443	
Location:	<i>Hoek van Holland</i>	Surveyor(s):	<i>EBA, MKU</i>		
Date:	<i>08-04-2013</i>	Vessel:	<i>Coastal Surveyor I</i>		
Page:	<i>of</i>				

Time	Activity	Survey area
07:00	<i>Start of day, onboard - prepare for departure</i>	
08:00	<i>Leave harbour</i>	
09:00	<i>Take sound velocity profile</i>	
09:30	<i>Deploy magnetometer and side scan sonar</i>	
10:00	<i>Setup for survey</i>	
10:17	<i>Start of survey</i>	
12:00	<i>Recover magnetometer and sidescan sonar</i>	
12:15	<i>Take sound velocity profile</i>	
12:25	<i>Deploy magnetometer and side scan sonar</i>	
12:29	<i>Resume survey</i>	
15:25	<i>Magnetometer not close enough to seabed (at 2 knots against current). Recover magnetometer</i>	
15:45	<i>Place more weight on magnetometer</i>	
16:00	<i>Deploy magnetometer</i>	
16:20	<i>Resume survey</i>	
16:45	<i>Recover magnetometer</i>	
17:00	<i>Return to port Berghaven</i>	
18:00	<i>Alongside jetty adjust system, towfish configuration and positioning</i>	
19:00	<i>End of day</i>	
19:30	<i>Arrival of surveyor Sietse Bruinsma (SBR) to relief Michiel Kunzel</i>	
	<i>Remarks:</i>	
	<i>Giving way to heavy shipping in survey area is causing serious delays.</i>	
	<i>Due to strong currents survey speed is dropping to 2 knots in order to keep towfish down. Will try more weight / depressor wing tomorrow.</i>	
		Survey hours
		Standby hours

Weather conditions		Today's progress	Project progress
Wind	<i>4 bft</i>	<i>Survey lines -50, 50, 100-</i>	<i>Surveyed first lines</i>
Sea state	<i>moderate</i>	<i>150</i>	<i>Adjust system for deeper</i>
Visibility	<i>Good</i>	<i>Adjust towfish configurations</i>	<i>towage of maggy / sss</i>
Weather forecast 24 hours		<i>Check data</i>	
Wind	<i>increasing</i>		
Sea state	<i>increasing</i>		
Visibility	<i>Good</i>		

Party Chief Deep BV

Client's Representative

Checked: *EBA* **date:** *08-04-2013*

Approved: **date**

Bijlage B. Brochure meetvaartuig en apparatuur

Coastal Surveyor 2

Survey Vessel



SPECIFICATIONS

Classification / Flag

Flag	: Dutch
Trading area	: Coastal waters up to 15 nautical miles
Call sign / IMO	: PHKJ / -
Classification society	: Bureau Veritas
Class ship type	: Launch
Class notation	: I + HULL * MACH Seagoing Launch

Principal dimensions

Length o.a.	: 20,28 m
Breadth o.a.	: 6,11 m
Draft	: 0,90 m
GRT	: 75
NRT	: 22

Machinery / Propulsion

Maximum speed	: 8,5 knots
Bollard pull	: 0 ton
Power output	: 280 kW / 380 hp
Propulsion	: Twin fixed pitch propellers & bow thruster

Main engines	: Daf DK 1160
Marine gears	: Twin Disc MG 5061
Auxiliary engines	: 65 kVA

Miscellaneous

Anchor winch	:
Hydraulic deck crane	: 1 ton at 4,8 m

Tank capacities

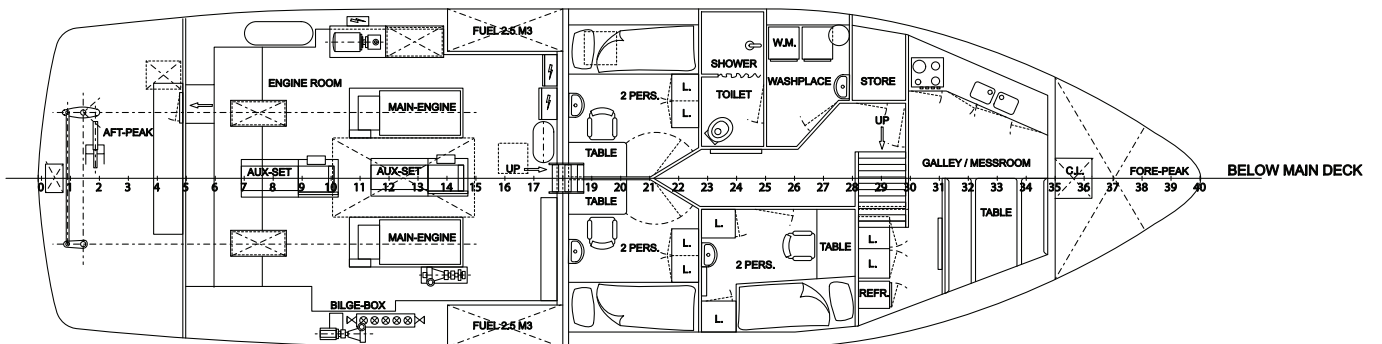
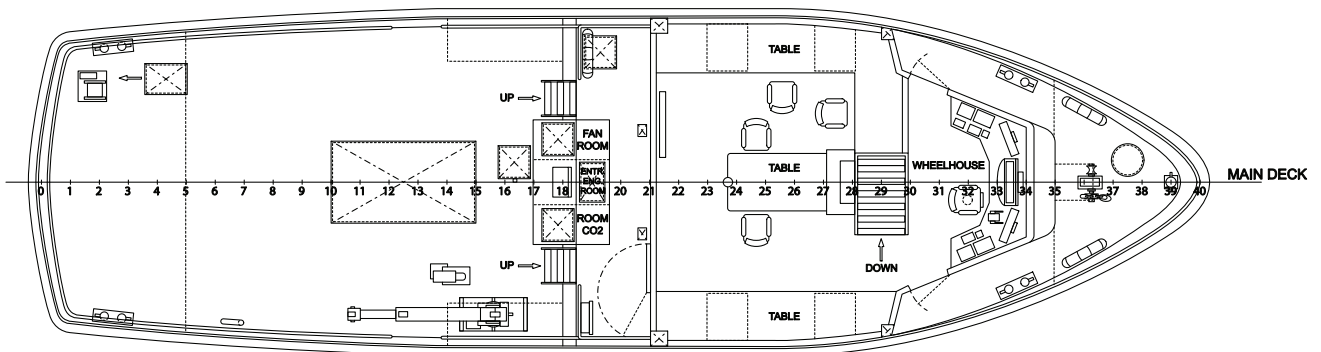
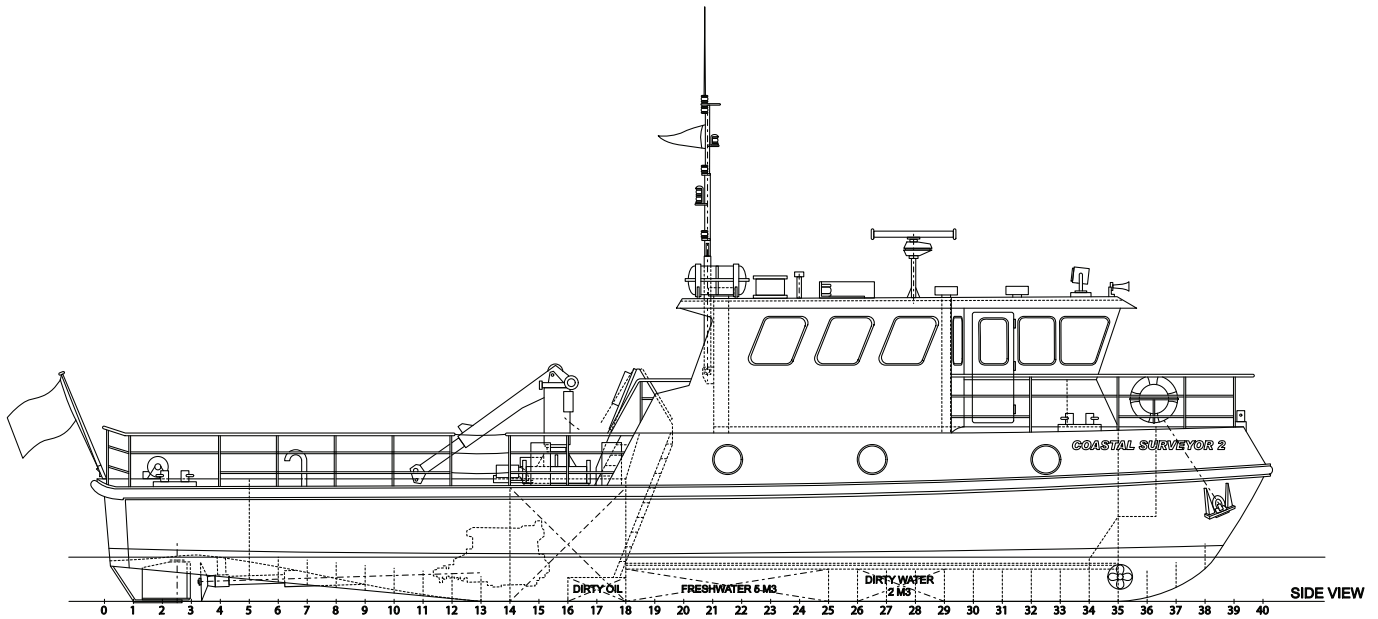
Fresh water	: 5000 ltr
Fuel	: 5000 ltr

Accommodation

Fully airconditioned, survey room, messroom, galley, sanitary facilities & 3 double berth cabins.

Navigation and communication systems

- AIS JRC JHS-182
- Autopilot Alphapilot MFC
- Echosounder Alphasatron Alphadepth MF
- Echosounder JRC FF60
- EPIRB Mcurdo E5
- FU tiller Alphasatron Alphatiller
- GPS JRC JHS-7500
- Intercom Alphasatron Alphacall
- Magnetic Compass Observator Pilot MK3
- Navtex JRC NCR-333
- Radar JRC JMA-5312-6
- Sart Jotron Tronsart
- Satellite Compass JRC JLR-20
- VHF Sailor RT2048
- VHF DSC JRC JHS-770S
- VHF GMDSS handheld Sailor SP3520





FROG GNSS

The FROG family

The FROG III is a lightweight and compact GNSS system, developed for topographic and hydrographic survey purposes. The FROG III system thanks its unique name to its amphibian capabilities.

The basic concept for the FROG III GNSS encompasses top quality components. It is flexible, easy to use and has multiple applications.

The FROG III GNSS features colored LEDs which indicate the receiver status (satellite, communication and modem status) at a glance. The beating heart of the FROG III GNSS consists of a NovAtel 72 channel, triple frequency receiver that is capable of using the positioning signals from both GPS and GLONASS constellations for maximum flexibility and enhanced positioning in challenging environments.

The FROG III GNSS is equipped with an internal GPRS modem which enables it to receive NMEA RTK correction signals. The FROG III GNSS supports GPS L2C. Future firmware upgrades will enable the system to track the upcoming GPS L5 signal as soon as it becomes available, which means your investment will have long-lasting results. The receiver can operate with SBAS, DGPS and OmniSTAR L-band correction signals.

Utilisation

- Hydrographic and topographic surveying
- Positioning of vessels, cranes and other objects
- NovAtel ALIGN heading solutions

Benefits / Features

- Lightweight, compact aluminum housing;
- Usable as a static base as well as a roving unit;
- Easy access to SIM card holder;
- Solid and reliable RTK performance;
- Improved positioning in challenging environments;
- Offers superior multipath detection, thus eliminating close-in multipath and to flag poor signal quality;
- Windows©-based configuration software.





FROG GNSS system specifications

Performance¹

Channel Configuration

- 14 L1, 14 L2, 6 L5 GPS
- 12 L1, 12 L2 GLONASS
- 2 SBAS
- 1 L-band

Horizontal Position Accuracy (RMS)²

- Single Point L1 1.8 m
- Single Point L1/L2 1.5 m
- SBAS² 0.6 m
- CDGPS² 0.6 m
- DGPS 0.45 m
- OmniSTAR VBS² 0.7 m
- OmniSTAR XP² 0.15 m
- OmniSTAR HP² 0.1 m
- RT-20^{TM 3} 0.2 m
- RT-2[®] 1 cm+1ppm

Measurement Precision

- L1 C/A Code 4 cm RMS
- L1 Carrier Phase 0.50 mm RMS (differential channel)
- L2 P(Y) Code 8 cm RMS
- L2 Carrier Phase 1 mm RMS (differential channel)

Data Rate⁴

- Measurements 1 - 50 Hz
- Position 1 - 50 Hz
- OmniSTAR HP 1 - 20 Hz

Time to First Fix

- Cold Start⁵ 60 s
- Hot Start⁶ 35 s

Tracking

20 Channel Dual Constellation (DC) GPS/GLONASS L1/L2

- Cold start: < 60 seconds
- Warm start: < 10 seconds
- Reacquisition: < 1 second

Signal Reacquisition

- L1 0.5 s (typical)
- L2 1.0 s (typical)

Time Accuracy⁷ 20 ns RMS

Velocity Accuracy 0.03 m/s RMS

Dynamics Velocity 515 m/s

Physical & Electrical

Size 240 x 180 x 60 mm

Weight 1400 gr

Power: Input Voltage: 9 to 30 V

Antenna LNA Power Output

- Output Voltage +5 VDC
- Maximum Current 100 mA

Communication Ports

- 2 RS-232

Input/output connectors

- Power 4pin LEMO
- Antenna Input TNC female
- External Oscillator BNC female
- COM1 DB-9 male
- COM2 DB-9 male

Environmental

- Temperature
- Operating -40°C to + 75°C
- Storage -45°C to + 95°C

Interface front

- On/Off Button
- GPS status
- GPS error status
- Modem status
- Status: COM 1, COM 2, COM 3
- Satellite status
- Power status

Includes Accessories

- VDC Power cable
- GPRS modem
- Mounting bracket
- Null-modem serial cable

Optional Accessories

- GPS-700 series antennas
- ANT-500 series antennas
- RF Cables - 5,100 and 30 m lengths
- AC adapters - International and North American
- Heading, pitch and roll application

1 Typical values. Performance specifications subject to GPS system characteristics, US DOD operational degradation, ionospheric and tropospheric conditions, satellite geometry, baseline length, multipath effects and the presence of intentional or unintentional interference sources.

2 GPS only

3 Expected accuracy after static convergence.

4 Slower data rates are expected for API customers. The maximum data rate is dependent on the size of the application.

5 Typical value. No almanac or ephemerides and no approximate position or time.

6 Typical value. Almanac and recent ephemerides saved and approximate position and time entered.

7 Time accuracy does not include biases due to RF or antenna delay.

8 Export licensing restricts operation to a maximum of 514 metres per second

9 While operation without an external IMU, the FROG can accept an input voltage between +9 and +30 V.

10 When running a GPS-only model.

All specifications are subject to change without prior notification.

Contact us

For more information please call +31(0)206368443 or visit our website, www.seabed.eu





ROVINS

INERTIAL NAVIGATION SYSTEM FOR SUBSEA VEHICLES

ROVINS is a combined survey-grade full featured Inertial Navigation System (INS) for water depths up to 3,000m. Designed specifically for offshore survey and construction works, **ROVINS** improves the efficiency of all operations where accurate position, heading, 3D speeds and attitude are key benefits.

FEATURES

- All-in-one 3D positioning with heading, roll, pitch and heave
- Fiber-Optic Gyroscope (FOG), unique strap-down technology
- Multiple aiding options (DVL, USBL, LBL, RAMSES, GPS, depth sensor)
- DVL Ready option available
- RAMSES Synthetic Baseline Positioning System option available
- OCTANS footprint compatible

BENEFITS

- Accurate georeferenced position and attitude for all subsea vehicles at high frequency
- No spinning element hence maintenance free
- Flexible and scalable configuration for all deployment scenarios
- Immediate availability and performance for all vehicles
- Ultimate sub-metric performance using sparse array transponders and on-the-fly calibration
- Immediately compatible

APPLICATIONS • ROV/AUV positioning • Multibeam sonar motion reference • Subsea construction



Courtesy of Ifremer



Courtesy of Bluewater





PERFORMANCE

Position accuracy ⁽¹⁾	Three times better than USBL/LBL accuracy
With USBL/LBL	0.2% of traveled distance
With DVL	1.5 m/6 m
No aiding for 1 min/2 min	
Heading accuracy ⁽²⁾⁽³⁾	0.05 deg secant latitude
With GPS/USBL/LBL/DVL	
Roll and Pitch accuracy ⁽²⁾	0.01 deg
Heave accuracy ⁽⁴⁾	2,5 cm or 2,5% (whichever is greater)

OPERATING RANGE / ENVIRONMENT

Operating/Storage Temperature	-20 to 55 °C / -40 to 80 °C
Rotation rate dynamic range	Up to 750 deg/s
Acceleration dynamic range	± 15 g
Heading/Roll/Pitch	0 to +360 deg / ±180 deg / ±90 deg
MTBF (computed/observed)	40,000 hours/80,000 hours
No warm-up effects	
Shock and Vibration proof	

PHYSICAL CHARACTERISTICS

Depth rating (m)	Material	Weight in air/water [kg]	Housing dimensions (Ø x H mm)	Connector	Mounting
3000	Titanium	15/6,2	213 x 375	5 x SEACON MI-CON	6 Ø 6.6 holes
3000 « DVL Ready »	Titanium	32.6/16.3 (WHN300K3,WHN600K3) 29.2/13.6 (WHN1200K3)	225/298 x 629	5 x SEACON MI-CON	6 Ø 11 holes

INTERFACES

Serial RS232/RS422 port	5 inputs / 5 outputs / 1 configuration port
Ethernet port ⁽⁵⁾	UDP / TCP Client / TCP server
Pulse port ⁽⁶⁾	3 inputs / 2 outputs
Sensors supported	GPS, USBL, RAMSES, LBL, DVL, DEPTH, CTD/SVP
Input/Output formats	Industry standards: NMEA0183, ASCII, BINARY
Baud rates	600 bauds to 115.2 kbaud
Data output rate	0.1 Hz to 200 Hz
Power supply	24 VDC
Power consumption	< 20 W

(1) CEP: 50 % circular Error Probability. DVL aiding position accuracy is dependent on DVL performances.

(2) RMS values

(3) Secant latitude = 1 / cosine latitude

(4) Smart Heave™

(5) All input /output serial ports are available and can be duplicated on Ethernet ports

(6) Input of GPS PPS pulse for accurate time synchronization of ROVINS

Specifications subject to change without notice

SONIC 2024

Multibeam Echo Sounder

Features:

- 60kHz Wideband Signal Processing
- Focused 0.5° Beam Width
- Selectable Frequencies 200-400kHz
- Selectable Swath Sector 10° to 160°
- System Range to 500m
- Embedded Processor/Controller
- Equiangular or Equidistant Beams
- Roll Stabilization
- Rotate Swath Sector

Applications:

- Hydrographic Survey
- Offshore Site Survey
- Pre & Post Dredge Survey
- Defense & Security
- Marine Research

System Description:

The Sonic 2024 is the world's first proven wideband high resolution shallow water multibeam echo sounder. With proven results and unmatched performance, the Sonic 2024 produces reliable and remarkably clean data with maximum user flexibility through all range settings to 500m.

The unprecedented 60 kHz signal bandwidth offers twice the resolution of any other commercial sonar in both data accuracy and image. With over 20 selectable operating frequencies to choose from 200 to 400 kHz, the user has unparalleled flexibility in trading off resolution and range and controlling interference from other active acoustic systems.

In addition to selectable operating frequencies, the Sonic 2024 provides variable swath coverage selections from 10° to 160° as well as ability to rotate the swath sector. Both the frequency and swath coverage may be selected 'on-the-fly', in real-time during survey operations.



The Sonar consists of the three major components: a compact and lightweight projector, a receiver and a small dry-side Sonar Interface Module (SIM). Third party auxiliary sensors are connected to the SIM. Sonar data is tagged with GPS time.

The sonar operation is controlled from a graphical user interface on a PC or laptop which is typically equipped with navigation, data collection and storage applications software.

The operator sets the sonar parameters in the sonar control window, while depth, imagery and other sensor data are captured and displayed by the applications software.

Commands are transmitted through an Ethernet interface to the Sonar Interface Module. The Sonar Interface Module supplies power to the sonar heads, synchronizes multiple heads, time tags sensor data, and relays data to the applications workstation and commands to the sonar head. The receiver head decodes the sonar commands, triggers the transmit pulse, receives, amplifies, beamforms, bottom detects, packages and transmits the data through the Sonar Interface Module via Ethernet to the control PC.

The compact size, low weight, low power consumption of 50W and elimination of separate topside processors make Sonic 2024 *very well suited* for small survey vessel or ROV/AUV operations.

Sonic 2024 Multi Beam Echo Sounder

Systems Specification:

Frequency	200kHz-400kHz
Beamwidth, across track	0.5°
Beamwidth, along track	1.0°
Number of beams	256
Swath sector	Up to 160°
Max Range	500m
Pulse Length	10µs-500µs
Pulse Type	Shaped CW
Ping Rate	Up to 60 Hz
Depth rating	100m
Operating Temperature	0°C to 50°C
Storage Temperature	-30°C to 55°C

Electrical Interface

Mains	90-260 VAC, 45-65Hz
Power consumption	<50W
Uplink/Downlink:	10/100/1000Base-T Ethernet
Data interface	10/100/1000Base-T Ethernet
Sync In, Sync out	TTL
GPS	1PPS, RS-232
Auxiliary Sensors	RS-232
Deck cable length	15m

Mechanical:

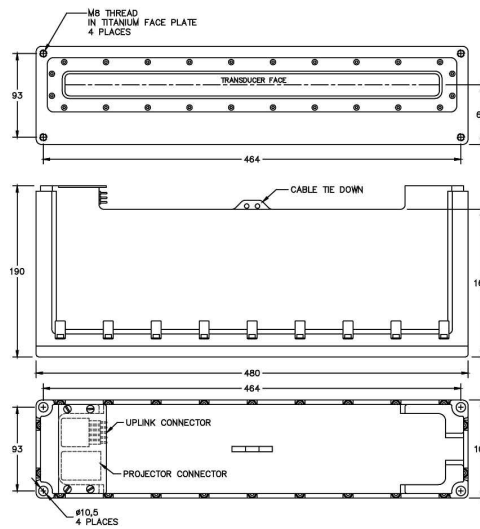
Receiver Dim (LWD)	480 x 109 x 190 mm
Receiver Mass	12 kg
Projector Dim (LWD)	273 x 108 x 86 mm
Projector Mass	6 kg
Sonar Interface Module Dim (LWH)	280 x 170 x 60 mm
Sonar Interface Module Mass	2.4 kg

Sonar Options:

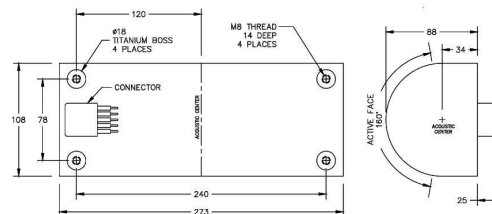
- Snippets Imagery Output
- Switchable Forward Looking Sonar Output
- Mounting Frame & Hardware
- Over-the-side Pole Mount
- Sound Velocity Probe & Profiler
- Extended Sonar Deck Cable, 25m or 50m
- 3000m Depth Immersion Depth



Sonar Interface Module



Sonic 2024 Receiver



Sonic 2022 Projector

High Resolution
Multibeam
Systems
for:

Hydrography

Offshore

Dredging

Defense

Research

R2Sonic LLC
1503-A Cook Pl.
Santa Barbara
California,
USA 93117

T: 805 967 9192
F: 805 967 8611

www.r2sonic.com

4125

SIDE SCAN SONAR SYSTEM

FEATURES

- Ultra high resolution images
- Lightweight for one person deployment
- Standard heading, pitch, roll & pressure sensors
- Choice of dual simultaneous frequencies
- Runs on AC or DC
- Pole mount option for shallow water use

APPLICATIONS

- Hydrographic Surveys
- Geological Surveys
- Search & Recovery
- Channel/Clearance Surveys
- Bridge/Pier/Harbor Wall Inspection
- Hull Inspections



EdgeTech's 4125 Side Scan Sonar System was designed with both the Search & Recovery (SAR) and shallow water survey communities in mind. The 4125 utilizes EdgeTech's Full Spectrum® CHIRP technology, which provides higher resolution imagery at ranges up to 50% greater than non-CHIRP systems operating at the same frequency. This translates into more accurate results and faster surveys, thus cutting down on costs.

Two dual simultaneous frequency sets are available for the 4125 depending on the application. The 400/900 kHz set is the perfect tool for shallow water survey applications, providing an ideal combination of range and resolution. The 600/1600 kHz set is ideally suited for customers that require ultra high resolution imagery in order to detect very small targets (SAR).

There are two towfish options for the system; one with telemetry and one without. The towfish with added telemetry provides the ability to operate over longer tow cable lengths for operation in deeper waters. Both frequency sets are available for either towfish.

The 4125 system can be powered by both AC and DC for added versatility and is delivered in portable rugged cases for ease of transport from site-to-site. As is standard with all of EdgeTech's towed side scan systems, the 4125 comes with a safety recovery system which will prevent the loss of a towfish if it becomes snagged on an obstacle during a survey.

A standard 4125 System comes with a choice of towfish and a portable water resistant topside processor with a splash-proof, drop & shock resistant laptop computer including EdgeTech's easy-to-use Discover acquisition software. A 50m Kevlar tow cable is included as standard with customer-specified lengths also available. Multiple options are available such as a v-fin depressor, keel weight, pole mount and hull scan bracket for added versatility.



For more information please visit EdgeTech.com

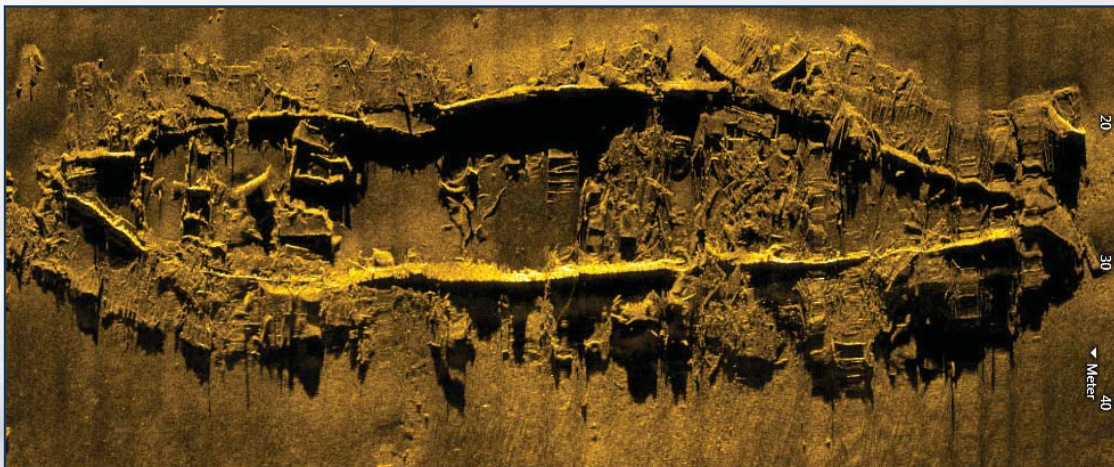
info@EdgeTech.com | USA 1.508.291.0057

4125

SIDE SCAN SONAR SYSTEM

KEY SPECIFICATIONS

SONAR		
Frequencies (Dual Simultaneous)	Choice of either a 400/900 kHz or 600/1600 kHz towfish	
Pulse Type	EdgeTech's Full Spectrum® CHIRP (user-selectable CW pulses also included)	
Operating Range	150m @ 400 kHz, 75m @ 900 kHz; 120m @ 600 kHz, 35m @ 1600 kHz	
Horizontal Beam Width	0.46° @ 400 kHz, 0.28° @ 900 kHz; 0.33° @ 600 kHz, 0.20° @ 1600 kHz	
Vertical Beam Width	50°	
Resolution Across Track	400 kHz: 2.3 cm, 900 kHz: 1.5 cm, 600 kHz: 1.5 cm, 1600 kHz: 0.6 cm	
TOWFISH		
	4125 Towfish	4125 Towfish with added telemetry*
Diameter	9.5 cm (3.75 inches)	9.5 cm (3.75 inches)
Length	97 cm (38 inches)	112 cm (44 inches)
Weight in Air	15 kg (34 pounds)	20 kg (44 pounds)
Tow Cable Type	Multi-conductor up to 150m max length (will provide a typical operational depth down to 50m)	Coaxial up to 600m max length (will provide a typical operational depth down to 200m)
Max Depth Rating of Towfish	200m	
Material	Stainless Steel	
Standard Sensors	Heading, Pitch, Roll, Pressure (Depth)	
<small>* The 4125 Towfish with added telemetry is slightly larger to incorporate the electronics necessary to run over longer coaxial tow cables</small>		
SPLASH-PROOF TOPSIDE PROCESSOR		
Power Input	12-24 VDC or 115/230 VAC, 50/60 Hz	
Connections	AC, DC, Ethernet (to laptop), Towfish	
Hardware	Ruggedized splash-proof, drop & shock resistant laptop	
Operating System	Windows® XP	
Acquisition Software	EdgeTech DISCOVER	
SYSTEM OPTIONS		
	Keel weight, v-fin depressor wing, pole mount, quick change hull scan bracket	



For more information please visit EdgeTech.com

info@EdgeTech.com | USA 1.508.291.0057

Geometrics G-882 SX Marine Magnetometer



Key Features

- 2700m (9000 ft) depth rating
- Cesium vapour high performance
- Combine two systems for increased coverage
- Easy portability and handling
- Flash memory stores all parameters
- New streamlined design for tow safety
- Quick conversion from nose tow to CG tow

Applications

- Shallow survey
- Deep tow through long cables
- Integration with Side Scan Sonar systems
- Monitoring of fish depth and altitude

The Geometrics G-882 SX Marine Magnetometer offers very high resolution Cesium Vapor performance in a low cost, small size system for professional surveys in shallow or deep water. High sensitivity and sample rates are maintained for all applications. The well proven Cesium sensor is combined with a unique new CM-221 Larmor counter and ruggedly packaged for small or large boat operation. Use your computer and standard printer with our MagLog Lite software to log, display and print GPS position and magnetic field data. The G-882 is the lowest priced high performance full range marine magnetometer system ever offered.

Technical Specification

Title	Values
Operating Principle	Self-oscillating split-beam Cesium Vapor (non-radioactive)
Operating Range	20,000 to 10,000 nT
Operating Zones	The earth's field vector should be at an angle greater than 6° from the sensor's equator and greater than 6° away from the sensor's long axis
CM-221 Counter Sensitivity	0.02 nT/ pHz rms.
Heading error	± 1 nT (over entire 360° spin and tumble)
Absolute Accuracy	<2 nT throughout range
Output	RS-232 at 1,200 to 19,200 Baud
Sensor Fish	Additional collar weights are 14lbs (6.4kg) each, total of 5 capable
Tow Cable	Kevlar reinforced multiconductor tow cable. Breaking strength 3,600 lbs
Operating temperature	-30°F to +122°F (-35°C to +50°C)
Storage temperature	-48°F to +158°F (-45°C to +70°C)
Altitude	Up to 30,000ft (9,000m)
Water tight	O-Ring sealed for up to 9000 ft (2750 m) depth operation
Power	24 to 32 VDC, 1.0 amp at turn-on and 0.5 amp thereafter
Standard Accessories	View201 Utility Software, operation manual and ship kit
MagLog Lite Software	Logs, displays and prints Mag and GPS data at 10 Hz sample rate. Automatic anomaly detection and single sheet Windows printer support

Dimensions

Title	(mm)	(inch)	(kg)	(lb)
Sensor Fish	1370 mm long x 70mm dia. with 279mm fin assembly	4.5' long x 2.75 dia with 11" fin assembly"	18kg with sensor, electronics and 1 main weight)	40lbs with sensor, electronics and 1 main weight
Tow Cable	12mm OD x 61m max	0.48 OD x 200ft max"	7.7kg with terminations	17lbs with terminations

Europe: **+44 (0)1224 771888** Asia: **+65 6545 9350**
Americas: **+1 281 398 9533**
www.ashtead-technology.com

© 2011 Copyright Ashtead Technology Limited. All Rights Reserved.



Bijlage C. Kalibratie gyrokompas

FIELD OPERATIONS

CALIBRATION GYRO COMPASS

DEEP BV
 Johan van Hasseltweg 39D
 1021 KN Amsterdam
 T: +31-20-6343676
 WWW.DEEPBV.NL



PROJECT No: P2549
 LOCATION: Hoek van Holland
 DATE: 07/04/2013
 PAGE: 1 of 1

SURVEYOR: EBA ,MKU
 VESSEL: Coastal Surveyor
 REMARKS: {Remarks}

Equipment					
Gyro compass:	<input type="checkbox"/> Octans I	<input type="checkbox"/> Octans II	<input type="checkbox"/> Octans III	<input type="checkbox"/> Octans 3000TI III	<input type="checkbox"/> Octans 3000TI IV
	<input checked="" type="checkbox"/> ROVINS	<input type="checkbox"/> Hemisphere	<input type="checkbox"/> :		

Location					
Description quaywall: <i>Berghaven, aangemeerd aan steiger</i>					
Benchmarks on quay or vessel:	BM no:	X: 577301.86	BM no:	X: 577311.65	
		Y: 5759325.62		Y: 5759343.52	
	GRID heading calculated: 28.675 °				
GRID heading quaywall:	28.68 °				
Convergence at location:	0.89 ° +				
TRUE heading quaywall:	29.56 °				
Vessel:	Distance bow to stern		20.28 m.		

Starboard to quaywall						
FIX no:	Raw gyro reading (TRUE)	Distance bow to quaywall	Distance stern to quaywall	Angle vessel to quaywall	Heading vessel (TRUE)	Corr.
	30.50 °	m.	m.	°	29.56 °	-0.94
	°	m.	m.	°	°	
	°	m.	m.	°	°	
	°	m.	m.	°	°	
	°	m.	m.	°	°	
Averaged correction:						-0.94


Portside to quaywall						
FIX no:	Raw Gyro reading (TRUE)	Distance bow to quaywall	Distance stern to quaywall	Angle vessel to quaywall	Heading vessel (TRUE)	Corr.
	°	m.	m.	°	°	
	°	m.	m.	°	°	
	°	m.	m.	°	°	
	°	m.	m.	°	°	
	°	m.	m.	°	°	
Averaged correction:						

C-O entered in software: -0.94 °

Checked (Deep BV): {SIGNATURE} {Date} Approved (client): {SIGNATURE} {Date}

Bijlage D. Kalibratie multibeam echolood

CALIBRATION: MULTIBEAM

Project:	<i>P2549</i>	Party Chief:	<i>EBA</i>	DEEP BV Johan van Hasseltweg 39D 1021 KN Amsterdam T: +31-20-6343676 F: +31-20-6368443	
Location:	<i>Hoek van Holland</i>	Surveyor(s):	<i>MKU</i>		
Date:	<i>07/04/2013</i>	Vessel:	<i>Coastal Surveyor2</i>		

Equipment	
Multibeam:	<input type="checkbox"/> Seabat 8125 <input type="checkbox"/> Seabat 8101 <input checked="" type="checkbox"/> R2Sonic 2024 Serial Number:
Date of previous calibration:	Date of calibration: <i>07/04/2013</i>

Related calibrations			
	Date	Form	Results
<input type="checkbox"/> Vessel Geometry			
<input type="checkbox"/> Gyro compass			
<input type="checkbox"/> Motionsensor			
<input type="checkbox"/> Draught			
<input type="checkbox"/> Velocity Profile			
<input type="checkbox"/> Squat			
<input type="checkbox"/>			

Calibration measurements			
	Method	Logfiles	Results
<input type="checkbox"/> Latency	Perpendicular to slope, same sailing direction, different speeds	<i>PPS</i>	
	With usage of 1PPS result is 0.00 s (use analyser module if not)		
<input checked="" type="checkbox"/> Roll	Deep & flat bottom, opposite directions, same speed	<i>0012 - Calib - 001</i> <i>0013 - Calib - 001</i>	<i>1.99 °</i>
<input checked="" type="checkbox"/> Pitch	Perpendicular to slope, opposite sailing direction, same speed	<i>0012 - Calib - 001</i> <i>0013 - Calib - 001</i>	<i>-7.30 °</i>
<input checked="" type="checkbox"/> Yaw	45° to slope or typical feature, same direction, same speed	<i>0013 - Calib - 001</i>	<i>-5.0 °</i>
	50 % overlap in swath, object in the overlap	<i>0015 - Calib - 001</i>	

Deep BV

Checked: **EBA** **dd:** **07/04/2013**

Client

Approved: **dd:**

Bijlage E. Lijst met side scan sonar contacten

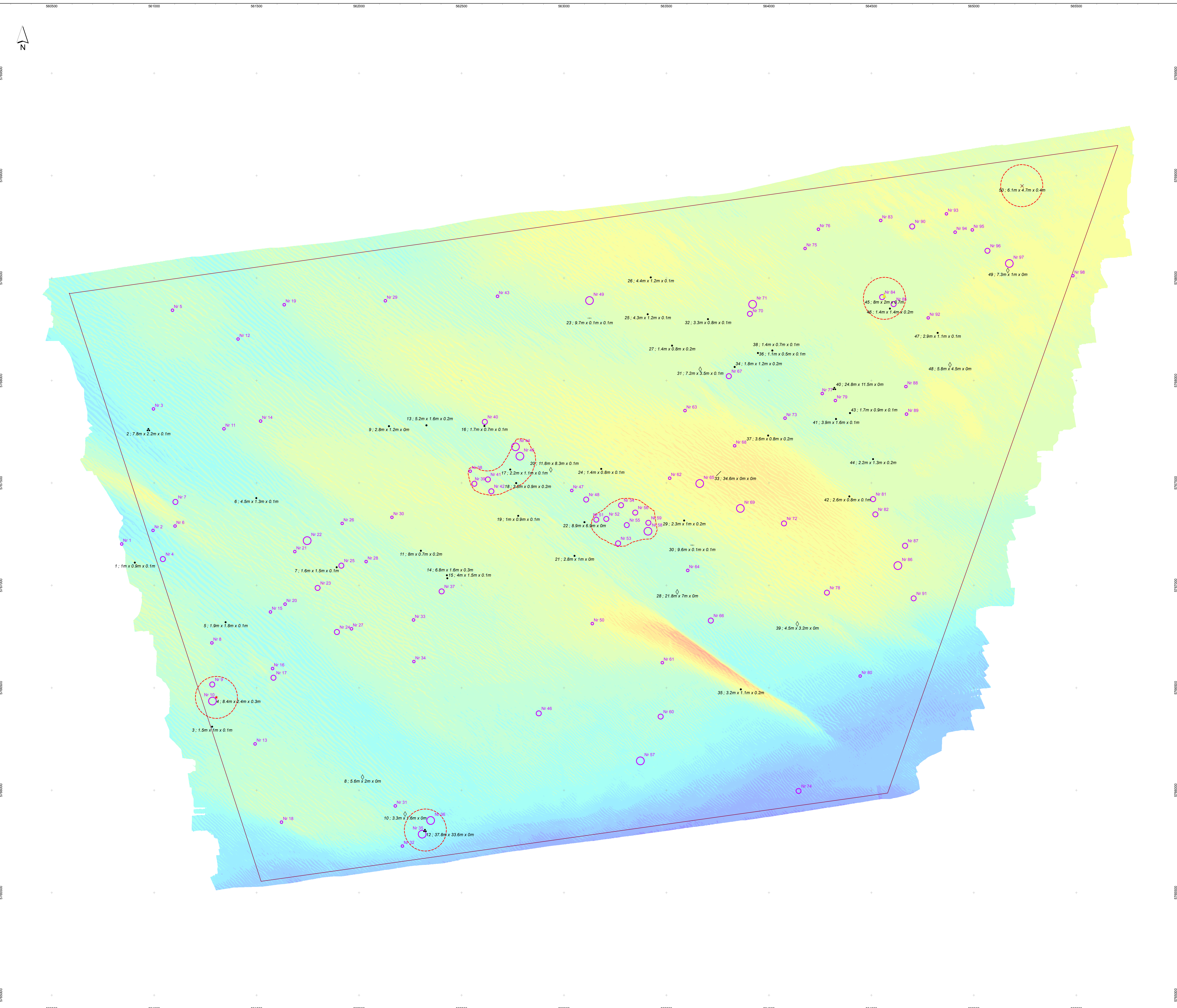
Nr	WGS84 UTM31N		Omschrijving	Interpretatie	Afmetingen (m)			Diepte in m (tov LAT)
	Eastings	Northing			L	B	H	
1	560906	5767111	klein contact	onbekend object	1.0	0.9	0.1	-22.86
2	560972	5767760	cluster van 3 kleine contacten	cluster objecten	7.8	2.2	0.1	-23.94
3	561283	5766310	klein contact	onbekend object	1.5	1.0	0.1	-23.58
4	561304	5766454	hoekig contact, taps toelopend naar een kant	wrak	8.4	2.4	0.3	-23.07
5	561349	5766820	rond contact	onbekend object	1.9	1.8	0.1	-23.56
6	561499	5767426	onregelmatig contact	onbekend object	4.5	1.3	0.1	-23.57
7	561891	5767088	rond contact	onbekend object	1.6	1.5	0.1	-22.87
8	562017	5766064	bodemverstoring	bodemverstoring	5.6	2.0	0.0	-23.68
9	562146	5767777	contact	onbekend object	2.8	1.2	0.0	-23.35
10	562225	5765884	bodemverstoring	bodemverstoring	3.3	1.6	0.0	-23.64
11	562302	5767169	langwerpig gebogen contact	onbekend object	8.0	0.7	0.2	-22.96
12	562322	5765804	cluster van kleine (<1m) contacten	cluster objecten	37.8	33.6	0.0	-23.78
13	562329	5767781	langwerpig contact, taps toelopend	onbekend object	5.2	1.6	0.2	-23.36
14	562429	5767049	langwerpig contact met slijpgeul parallel aan kleiner contact op 20m afstand	onbekend object	6.8	1.6	0.3	-23.34
15	562431	5767034	langwerpig gebogen contact parallel aan 14	onbekend object	4.0	1.5	0.1	-23.07
16	562612	5767778	klein contact	onbekend object	1.7	0.7	0.1	-23.06
17	562738	5767565	klein contact	onbekend object	2.2	1.1	0.1	-23.32
18	562767	5767499	langwerpig gebogen contact	onbekend object	3.5	0.9	0.2	-23.24
19	562777	5767339	klein contact	onbekend object	1.0	0.9	0.1	-23.00
20	562936	5767564	bodemverstoring	bodemverstoring	11.8	8.3	0.1	-22.97
21	563052	5767144	contact	onbekend object	2.8	1.0	0.0	-23.14
22	563100	5767308	bodemverstoring	onbekend object	8.9	6.9	0.0	-23.11
23	563125	5768304	langwerpig slingeren contact	ketting	9.7	0.1	0.1	-22.67
24	563182	5767568	klein contact	onbekend object	1.4	0.8	0.1	-22.72
25	563409	5768323	langwerpig contact	onbekend object	4.3	1.2	0.1	-22.61
26	563424	5768503	langwerpig contact	onbekend object	4.4	1.2	0.1	-22.48
27	563528	5768170	klein contact	onbekend object	1.4	0.8	0.2	-22.87
28	563553	5766968	bodemverstoring	bodemverstoring	21.8	7.0	0.0	-23.09
29	563587	5767316	klein contact	onbekend object	2.3	1.0	0.2	-22.67
30	563626	5767197	langwerpig contact	ketting	9.6	0.1	0.1	-22.99
31	563665	5768055	bodemverstoring	bodemverstoring	7.2	3.5	0.1	-22.90
32	563703	5768299	langwerpig contact	onbekend object	3.3	0.8	0.1	-22.66
33	563755	5767546	langwerpig dun slingerend contact, mogelijk kabel	kabel	34.6	0.0	0.0	-22.23
34	563833	5768066	rechthoekig contact	onbekend object	1.8	1.2	0.2	-23.22
35	563863	5766492	contact met slijpgeul	onbekend object	3.2	1.1	0.2	-22.76
36	563947	5768134	klein contact	onbekend object	1.1	0.5	0.1	-23.06
37	563997	5767731	langwerpig contact	onbekend object	3.6	0.8	0.2	-22.51
38	564017	5768146	klein contact	onbekend object	1.4	0.7	0.1	-23.03
39	564139	5766811	bodemverstoring	bodemverstoring	4.5	3.2	0.0	-22.75
40	564320	5767961	cluster van een tiental kleine objecten	cluster objecten	24.8	11.5	0.0	-22.74
41	564328	5767812	ovaal contact, sterke reflectie	onbekend object	3.9	1.6	0.1	-22.97
42	564393	5767434	langwerpig contact	onbekend object	2.6	0.8	0.1	-22.57
43	564396	5767841	klein contact	onbekend object	1.7	0.9	0.1	-22.97
44	564509	5767616	contact	onbekend object	2.2	1.3	0.2	-22.97
45	564563	5768404	twee grote contacten haaks op elkaar	navigatieboei	8.0	2.0	0.7	-22.37
46	564591	5768351	vierkant contact, hoort mogelijk bij nr 45	onbekend object	1.4	1.4	0.2	-22.74
47	564824	5768232	langwerpig contact	onbekend object	2.9	1.1	0.1	-22.53
48	564884	5768077	bodemverstoring	bodemverstoring	5.8	4.5	0.0	-22.65
49	565166	5768537	onregelmatig contact zonder hoogte	bodemverstoring	7.3	1.0	0.0	-22.54
50	565236	5768950	langwerpig object met slijpgeulen aan oost- en westzijde	mogelijke wrakresten	6.1	4.7	0.4	-22.94

Bijlage F. Lijst met magnetometer anomalieën

Anomalie	Magnetische Afwijking	ED50 UTM31N		WGS84 UTM31N	
		Easting	Northing	Easting	Northing
1	5	560934	5767412	560842	5767202
2	6	561087	5767478	560995	5767268
3	3	561089	5768071	560997	5767861
4	12	561135	5767338	561043	5767128
5	7	561182	5768553	561090	5768343
6	4	561194	5767499	561102	5767289
7	13	561196	5767617	561104	5767407
8	6	561374	5766929	561282	5766719
9	20	561376	5766726	561284	5766516
10	66	561377	5766645	561285	5766435
11	6	561433	5767974	561341	5767764
12	3	561502	5768412	561410	5768202
13	5	561585	5766436	561493	5766226
14	9	561612	5768012	561520	5767802
15	8	561660	5767080	561568	5766870
16	5	561670	5766804	561578	5766594
17	19	561675	5766759	561583	5766549
18	7	561714	5766054	561622	5765844
19	9	561727	5768580	561635	5768370
20	9	561731	5767118	561639	5766908
21	6	561779	5767375	561687	5767165
22	24	561839	5767428	561747	5767218
23	13	561890	5767197	561798	5766987
24	12	561984	5766982	561892	5766772
25	14	562006	5767306	561914	5767096
26	7	562010	5767512	561918	5767302
27	5	562055	5766998	561963	5766788
28	8	562127	5767326	562035	5767116
29	8	562221	5768599	562129	5768389
30	5	562253	5767542	562161	5767332
31	9	562269	5766133	562177	5765923
32	5	562304	5765937	562212	5765727
33	6	562358	5767041	562266	5766831
34	9	562360	5766838	562268	5766628
35	22	562400	5765995	562308	5765785
36	69	562442	5766062	562350	5765852
37	12	562495	5767180	562403	5766970
38	9	562635	5767767	562543	5767557
39	12	562655	5767706	562563	5767496
40	17	562706	5768008	562614	5767798
41	20	562721	5767727	562629	5767517
42	13	562738	5767669	562646	5767459
43	3	562768	5768621	562676	5768411
44	27	562856	5767886	562764	5767676
45	60	562877	5767840	562785	5767630
46	11	562969	5766585	562877	5766375
47	6	563130	5767673	563038	5767463
48	16	563201	5767629	563109	5767419
49	77	563217	5768600	563125	5768390
50	5	563231	5767023	563139	5766813
51	14	563250	5767530	563158	5767320
52	16	563299	5767534	563207	5767324
53	11	563356	5767415	563264	5767205
54	20	563371	5767601	563279	5767391
55	14	563399	5767504	563307	5767294
56	17	563440	5767565	563348	5767355

Anomalie	Magnetische Afwijking	ED50 UTM31N		WGS84 UTM31N	
		Easting	Northing	Easting	Northing
57	40	563465	5766353	563373	5766143
58	22	563502	5767474	563410	5767264
59	11	563504	5767515	563412	5767305
60	11	563564	5766569	563472	5766359
61	7	563572	5766832	563480	5766622
62	4	563608	5767733	563516	5767523
63	4	563683	5768063	563591	5767853
64	6	563696	5767283	563604	5767073
65	22	563755	5767707	563663	5767497
66	20	563809	5767038	563717	5766828
67	18	563897	5768231	563805	5768021
68	9	563925	5767891	563833	5767681
69	116	563953	5767585	563861	5767375
70	14	564000	5768535	563908	5768325
71	37	564013	5768582	563921	5768372
72	10	564166	5767512	564074	5767302
73	4	564171	5768026	564079	5767816
74	17	564237	5766206	564145	5765996
75	6	564269	5768854	564177	5768644
76	6	564334	5768948	564242	5768738
77	8	564353	5768146	564261	5767936
78	12	564376	5767174	564284	5766964
79	7	564417	5768112	564325	5767902
80	7	564538	5766767	564446	5766557
81	15	564601	5767631	564509	5767421
82	16	564612	5767556	564520	5767346
83	4	564638	5768991	564546	5768781
84	19	564645	5768617	564553	5768407
85	11	564701	5768583	564609	5768373
86	28	564722	5767306	564630	5767096
87	10	564757	5767403	564665	5767193
88	5	564761	5768180	564669	5767970
89	4	564764	5768046	564672	5767836
90	10	564792	5768962	564700	5768752
91	12	564799	5767146	564707	5766936
92	4	564870	5768515	564778	5768305
93	5	564959	5769023	564867	5768813
94	5	565001	5768934	564909	5768724
95	2	565085	5768945	564993	5768735
96	17	565159	5768843	565067	5768633
97	25	565266	5768781	565174	5768571
98	3	565576	5768721	565484	5768511

Bijlage G. Kaart van multibeamecholood, magnetometer en side scan sonar data



Geodetische informatie	Algemene informatie
Projectie : Transverse Mercator	Ingevoeren door : Deep BV, Amsterdam
Geodetische Datum : D_WGS 84	Ingevoeren met : M.V Coastal Surveyor II
Epoch : WGS 84	Meetsysteem : M.V Coastal Surveyor II
Verticale Datum : LAT	Multibeam Echolood : R2sonic 2024
Referentieelast : RTK (NETPOS)	Side Scan Sonar : EdgeTech 4125
Coördinaten : WGS84 UTM zone 31N	Magneetmeter : Geometrics G-850
	Inwinsoftware : Qinsy 8.0
	Verwerkingssoftware : Cloud 2.2
	Presentatie software : ArcMap 10.1
	Datum vorige opname : n.v.t (eerste opname)

Legenda

Grens plangebied

- P18J-West

Side scan sonar contacten

- Onbekend object (33)
- ▲ Navigatieboei (1)
- Kabel (1)
- ◇ Bodemverstoring (8)
- ▲ Cluster objecten (3)
- Ketting (2)
- ★ Wrak (1)
- × Mogelijke wrakresten (1)

Magneetmeter anomalieën (in nT)

- < 10 nT (48)
- 10 tot 20 nT (36)
- > 20 nT (14)

Exclusion zones

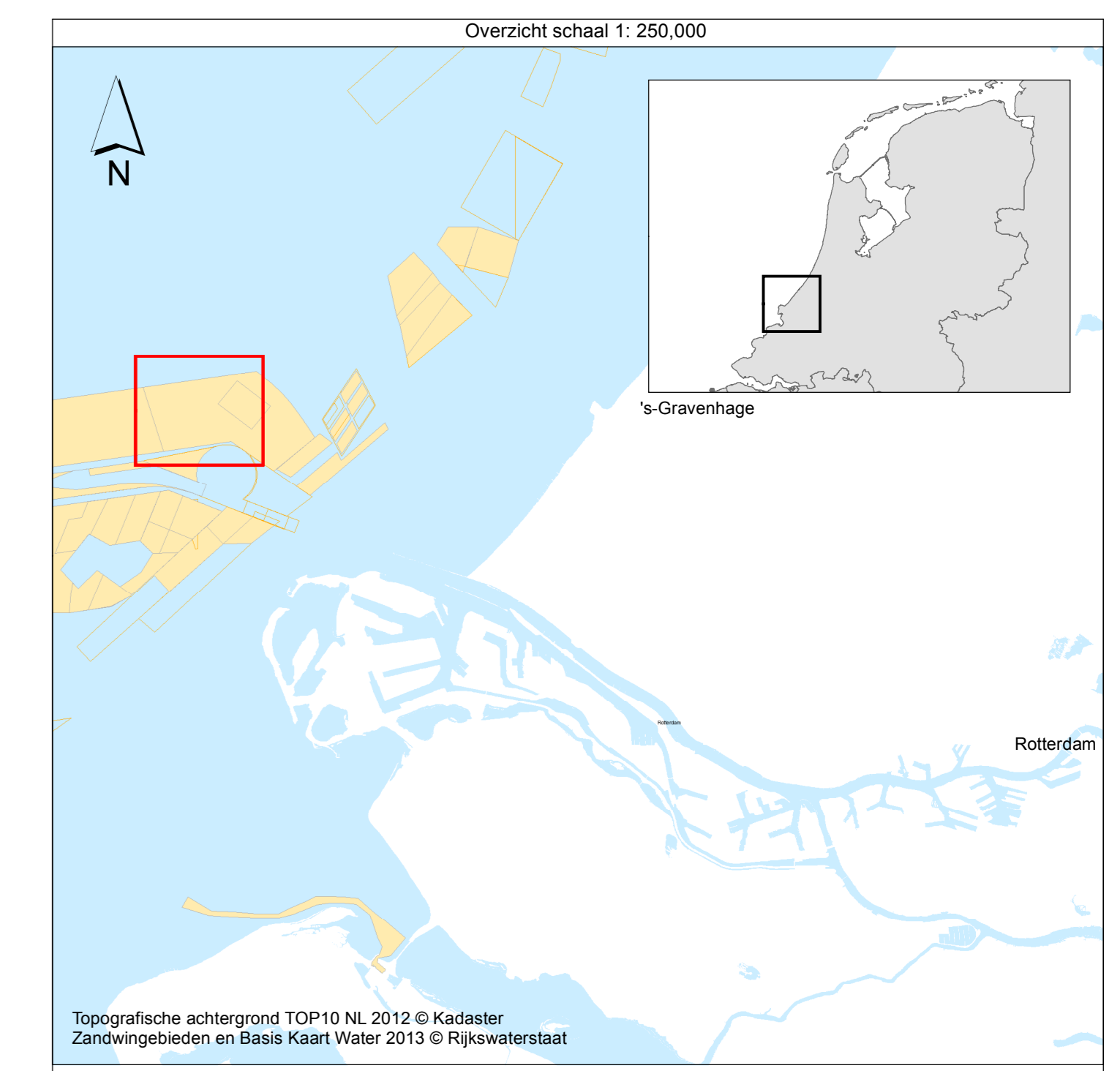
- Buffer van 100m om object(en) (6)

Diepte t.o.v. LAT (in m)

- 19 to -19.5
- 19.5 to -20
- 20 to -20.5
- 20.5 to -21
- 21 to -21.5
- 21.5 to -22
- 22 to -22.5
- 22.5 to -23
- 23 to -23.5
- 23.5 to -24
- 24 to -24.5
- 24.5 to -25

Schaal 1: 6,000

0 50 100 200 300 400 Meters



Multibeamecholood-, magnetometer- en side scan sonar data Zandwingebied P18J-West

Opname: April 2013

Oprachtgever:	Port of Rotterdam	Periplus Projectcode:	13A009
Kaartnummer:	13A009_01-OK-01	Revisienummer:	0 0
Kaartserie:	Blad 1 van 1	Normering data:	Voldoet aan NL Norm A
Contactpersoon:	Dhr. T. Schmidt	Getekend:	Gezien:
Oprachtnemer:	Periplus Archeomare	A. Thebault	E. Vorbeeten
Asterweg 17 A4 1031 HL Amsterdam www.periplus.nl		30-05-2013	30-05-2013
			B. Van Merlo
			30-05-2013