

EINDRAPPORTAGE

DETAIL MAGNETOMETER ONDERZOEK VERRUIMING VAARGEUL WESTERSCHELDE



Klant:	Ontwikkelingsschets 2010 Technische Commissie Postbus 299 NL 4600 AG Bergen op Zoom
Project: Project ref. no.:	Magnetometer onderzoek 18 objecten PBE08.028
Location:	Westerschelde, NL/BE

Versie	Datum	Rapport	Auteur	Controle	Opmerkingen
001	19-4-2008	eindrapportage	JOC- GBA		

G-tec s.a. –Geophysical Exploration – Engineering Geology

Rue Frumhy 34 - B 4671 Blegny – Belgium
 tél : +32 (0)4 387 85 00 fax : +32 (0)4 387 85 09
www.gtec.be info@gtec.be


 Certified Safety VCA*


 ISO9001:2000

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	3
2	PROJECT GRONDSLAG	4
2.1	GEODETISCHE PARAMETERS	4
2.2	KWALITEIT, VEILIGHEID EN MILIEU	4
3	DATA ACQUISITIE FASE	6
3.1	MOBILISATIE EN ACCEPTATIE TEST	6
3.2	PERSONEEL	6
3.3	MEETVAARTUIG	6
3.4	POSITIONERING	6
3.5	MAGNETOMETERS	6
3.6	MEET OPSTELLING	7
3.7	RAAIENPLAN	7
3.8	POSITIONERING MAGNETOMETERS	7
4	ANALYSES EN VERWERKING	8
4.1	DEKKING	8
4.2	VERWERKING	8
5	RESULTATEN	9
5.1	VERWERKTE DATA	9
5.2	OVERZICHT VAN DE GEDECTEERDE ANOMALIEËN EN HUN INTERPRETATIES	9

APPENDICES

APPENDIX A: LIJST DER ANOMALIEËN EN INTERPRETATIES	26
APPENDIX B: OVERZICHTSKAART	26

1 INLEIDING

Dit document is samengesteld in opdracht van Ontwikkelingsschets 2010 ten behoeve van het project "Survey verruiming vaargeul Westerschelde", zoals beschreven in contract ZLD 6336a. Het project bestaat uit het uitvoeren van verdere geofysische metingen op een aantal geselecteerde objecten welke binnen de grenzen van de derde verruiming van de Westerschelde en Beneden Zeeschelde gelokaliseerd zijn in een eerdere inventarisatie fase. In deze, uitgevoerd in maart en april 2007 zijn de metaalhoudende objecten onder project ZLD-6332 in kaart gebracht. Zie hiervoor eindrapportage 66227-11.

Hierbij werden 380 objecten gelokaliseerd waarvan er uiteindelijk na scheiding en selectie 98 relevante anomalieën zijn geanalyseerd. Na overleg werd besloten om op 18 anomalieën een bijkomende survey uit te voeren om op desbetreffende locaties een dichter meetgrid te bekomen. Twee van deze anomalieën werden tijdens de verwerking in twee deel-anomalieën opgedeeld.

Ter voorbereiding werd op donderdag 6 maart hiervoor op de Westerschelde, ter hoogte van Hansweert een acceptatietest uitgevoerd op een bij de opdrachtgever gekend wrak. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het eerder aangeleverd rapport "Acceptatietest_verslag" d.d. 24 maart 2008.

Dit eindrapport geeft een overzicht van de uitgevoerde werkzaamheden in de fases van inwinning, validatie, verwerking waarbij concluderend een gewichts- en diepte interpretatie gegeven wordt.

Deze interpretaties zijn waar mogelijk gebaseerd op signaal karakteristiek, anomalieomvang en enkelvoudige dipool methodes. Deze methode berust op een empirische wetenschap waarbij diverse aannames gemaakt zijn met betrekking tot het soort object en object eigenschappen. De interpretaties moeten dan ook als ramingen opgevat worden.

2 PROJECT GRONDSLAG

Dit hoofdstuk geeft de basis aan waarop het project ten grondslag ligt. Naast het gebruikte geografisch grid en geodetische parameters valt hieronder ook veiligheid, kwaliteit en milieu

2.1 GEODETISCHE PARAMETERS

LRTK ontvangst vindt plaats op ETRS'89

Parameters:

Datum:	ETRS 89
Sferoid name:	GRS 1980
semi major axis (a)	6378137.000000
semi minor axis (b)	6356752.314140
Inverse flattening (1/f)	298.2572221010
Conversion factor to metres	1.000000

Er vindt geen transformatie plaats.
Voor de gridpositie is UTM zone 31 gebruikt.

Parameters:

Latitude of grid origin	0;00;00.000 N
Longitude of grid origin	3;00;00.000 E
Grid Easting at grid origin	500000.000
Grid Northing at grid origin	0.000
Scale factor at longitude of origin	0.99600

In de verwerkingsslag zijn de coördinaten verwerkt in het geografisch grid (UTM, meters), de hoogte ten opzichte van GLLWS (meters), en het magnetisch veld in nanoTesla (nT) dan wel nT/m

2.2 KWALITEIT, VEILIGHEID EN MILIEU

De kwaliteit van de magnetometerdata werd tijdens de metingen on-line gecontroleerd door continue een grafische weergave van veld en gradiënt.

Invloed van omgevinganomalieën is op de Westerschelde niet uit te sluiten. Scheepvaart, aangemeerde schepen of boeien kunnen een verstoring veroorzaken. Wanneer de metingen verstoord werden door de ijzermassa van een voorbijvarend schip werd de desbetreffende raai onmiddellijk afgebroken en opnieuw ingemeten.

Gezien het feit dat de metingen binnen de vaargeul van de druk bevaarbare route moest worden uitgevoerd, is er voor aanvang van de meetwerkzaamheden melding gemaakt van beperkte manoeuvreerbaarheid bij het Schelde Coördinatie Centrum (SCC) en is verzocht om melding te doen in het scheepvaartbericht. Voor aanvang van iedere peildag is door de bemanning van het meetvaartuig de post geïnformeerd over de activiteiten. Daarnaast was de peilvlet uitgerust met voldoende communicatie middelen (Marifoon en AIS-systeem) om zo direct verbinding met de beroepsvaart te houden. Er werd indien nodig steeds voorrang gegeven aan de beroepsvaart.

De mobilisatie- en acceptatietest zijn vlot verlopen. De resultaten van de acceptatietest waarin de individuele componenten en het systeem in zijn geheel getest zijn, is beschreven in eerder aangeleverd document Rapportage Acceptatietest.

Verder is gedurende het project dagelijks de positie van het meetvaartuig 's ochtends gecontroleerd met de afmeer positie van het meetvaartuig van de vorige dag. Voor uitvaren is de waterstand bij de sluis opgevraagd en vergeleken met de L/RTK-hoogte.

De werking van de sensoren (diepte, altimeter en magnetometer sensoren) zijn voor de aanvang van elke meetdag met een functioneringstest gecontroleerd op realistische waardes.

Gezien de tijd van het jaar was de data-acquisitie gepland op 5 tot 7 dagen. Uiteindelijk zijn de opnamen in een tijdsspan van 5 dagen uitgevoerd inclusief 1,5 dag weersverlet. Er zijn geen incidenten of onregelmatigheden voorgekomen.

3 DATA ACQUISITIE FASE

De meetmethode is gebaseerd op het meten van veranderingen in het aardmagnetische veld. Objecten met ferromagnetische eigenschappen in of op de bodem zullen een eigen magnetisch veld toevoegen aan het lokaal heersende aardmagnetische veld. Deze "anomalie" wordt met een magnetometer gedetecteerd. Het opsporen van de metalen objecten op en in de waterbodem is in dit project uitgevoerd met behulp van magnetometers van het type **Cesium Vapour**.

3.1 MOBILISATIE EN ACCEPTATIETEST

Mobilisatie heeft in Hansweert plaatsgevonden op 5 maart 2008. Aansluitend is op 6 maart de acceptatietest uitgevoerd. Hierbij zijn van de opdrachtnemer, de projectmanager, senior geofysicus, en junior surveyor aanwezig geweest. De opdrachtgever was vertegenwoordigd door twee contractbegeleiders. De resultaten zijn gepresenteerd en besproken op 7 maart en vervolgens gerapporteerd in het document Rapportage Acceptatietest

3.2 PERSONEEL

De werkzaamheden aan boord zijn uitgevoerd door volgende personen.

Projectleider:	Goya Bauwens
Project engineer:	Bruno Heuze
Schipper:	H. Slachter

3.3 MEETVAARTUIG

De survey werkzaamheden hebben plaatsgevonden aan boord van het voor de metingen ingerichte meetvaartuig Blue Marlin I. Tijdens de gehele meetperiode is er geen technisch verlet opgetreden.

3.4 POSITIONERING

De meetset-up is voorzien van een L/RTK plaatsbepaling, type Aquarius 5002 MK II aangesloten op een data-acquisitie computer en kwaliteitcomputer. Deze computers zijn uitgerust met de navigatie en acquisitie softwarepakketten Eiva Navipack en Maglogger. Als referentie voor het positionering systeem is gebruik gemaakt van de correcties die verstuurd worden door de LRK stations van RWS Zeeland en de Vlaamse overheid.

Daarnaast is de meetsetup voorzien van een CSI vector GPS kompas systeem. De positie- en gyrodata is ingelezen in de navigatie-software waarin aan de hand van grafieken en kwaliteitsgetallen de kwaliteit on-line gecontroleerd en opgenomen kon worden. De continuïteit van de LRTK positionering was bevredigend. Er is geen structurele vertraging opgetreden. De kwaliteit voldeed aan de gestelde eisen.

3.5 MAGNETOMETERS

Er is gebruik gemaakt van twee marine, Cesium Vapour magnetometers, Type G-881 van Geometrics. Specificaties hiervan zijn opgenomen in volgende tabel. De magnetometers zijn als verticale-gradiënt-opstelling opgebouwd.

De opname is uitgevoerd met de software pakketten Maglogger en Eiva NaviPack.

MODEL G-881 CESIUM MARINE MAGNETOMETER SYSTEM SPECIFICATIONS

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 6° from the sensor's equator and greater than 6° away from the sensor's long axis. Automatic hemisphere switching.
CM-221 COUNTER SENSITIVITY:	<0.01 nT/√Hz rms. Typically 0.5 nT P-P at a 0.1 second sample rate or 0.005 nT at 1 second sample rate. Up to 10 samples per second
HEADING ERROR:	±1 nT (over entire 360° spin and tumble)
ABSOLUTE ACCURACY:	<3 nT throughout range
OUTPUT:	RS-232 at 9600 Baud
MECHANICAL:	
Sensor Fish:	Body 2.75 in. (7 cm) dia., 5.75 ft (1.75 m) long with ring fin (15 in. OD), 27 lbs. (12.3 kg) Includes Sensor and Electronics
Tow Cable:	Kevlar Reinforced multiconductor tow cable. Breaking strength 4,000 lbs, 0.47 in OD, 200 ft maximum. Weighs 17 lbs (7.7 kg) with terminations.
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 30,000 ft (9,000 m)
WATER TIGHT:	O-Ring sealed for up to 200 ft (61 m) depth operation
POWER:	24 to 32 VDC, 0.75 amp at turn-on and 0.5 amp thereafter
ACCESSORIES:	
Standard:	CM-201 View Utility Software operation manual and ship case
Optional:	AC Power supply, Surfer for Windows, GPS, Computer
MagLog-Lite™ or MagLog NT™ Software:	Logs, displays and prints Mag and GPS data at 10 Hz sample rate.

Tabel 1: Specificaties magnetometer

3.6 MEET OPSTELLING

Het magnetometer frame is midscheeps achter het vaartuig gesleept op een gemiddelde afstand van 30 meter. De afstand van het "tow point" tot aan de meetsensoren is steeds voldoende geweest om beïnvloeding van het meetvaartuig te voorkomen.

De meetsensoren werden per ingemeten "meetblok" op een constante diepte tov GLLWS gehouden, teneinde vervormingen door een wisselende verticale afstand tussen sensoren en object te vermijden. Met behulp van de z-waarde van het positioneringssysteem werd steeds bepaald hoe diep de sensoren onder water moesten hangen om in het vlak te blijven.

3.7 RAAIENPLAN

Er is parallel aan de vaargeul-as, zowel tegen de stroom en met de stroom mee gemeten met een raaiafstand van 5 meter.

De meetgebieden zijn logistiek zo efficiënt mogelijk ingepland, om elk meetvak in een keer in te kunnen meten. De keuze van de meetlocatie is uiteindelijk steeds bepaald door rekening te houden met weersomstandigheden, getij, stroming en vaartijd. Hierdoor werden de vakken één voor één afgewerkt.

3.8 POSITIONERING MAGNETOMETERS

De positie van de sensoren is bepaald met behulp van een zogenaamd layback-algoritme. Dit algoritme berekent de positie van de sensoren aan de hand van de positie van het bevestigingspunt, de gegeven lengte kabel, diepte sensor en koers meetvaartuig.

4 ANALYSES EN VERWERKING

De ruwe meetgegevens zijn vanuit de “general survey files” van Eiva Navipack verwerkt tot ASCII data. Hierin is de positie van de meetsensoren berekend op basis van “drag-algoritme” (lay-back algoritme) welke in het survey pakket wordt berekend. De gradiënt is omgerekend tot nano Tesla per meter. (Sensor spacing tijdens acquisitie: 0.36 cm.)

Vervolgens zijn de lijnen per vak ingedeeld voor verwerking en analyses in de verdere verwerkings stappen.

4.1 DEKKING

Om de dekking te controleren zijn de gegevens geplot als trackplot in de polygoon van de vakken. De algemene tendens geeft een parallel beeld weer van de meetgegevens wat nodig is voor een betrouwbare modelering. Er zijn geen positie-sprongen waarneembaar, wat ook niet te verwachten was volgens het meetprotocol (QC LRTK tijdens data opname).

4.2 VERWERKING

In de verwerking van ruwe meetdata naar geïnterpreteerde anomalieën werden volgende stappen ondernomen:

1. Data spike filtering van magnetisch veld
2. Verticale Gradiënt berekening F2-F1
3. Normalisatie verticale gradiënt en magnetisch veld
4. Lokaal filtering omgeving ruis
5. Modelering verticale gradiënt
6. Visuele controle/correctie DTM grid
7. Berekening van de massa- en diepteramingen

5 RESULTATEN

5.1 VERWERKTE DATA

De massa- en diepteramingen voor de metaalhoudende objecten gebeurde aan de hand van de enkelvoudige dipoolmethode.

In enkele gevallen bestond de massa uit verschillende massacentra, dewelke clusters van magnetische anomalieën induceren waardoor een eenduidige massaschatting onmogelijk is.

Deze clusters kunnen bestaan uit een hoeveelheid aan gegroepeerde objecten, of uit een complex object (zoals een schip) dat bestaat uit verschillende ijzermassacentra.

Wel kunnen hier dankzij het dichte meetgrid de contouren van de samengesteelde objecten gereconstrueerd worden.

De bijgevoegde tabel in APPENDIX A zijn de resultaten van de geanalyseerde anomalieën opgenomen.

In bijgevoegde tabel werden de onderzochte objecten volgens hun originele benaming opgesomd, met geraamde massa, en geraamde Z-waarde tov het GLLWS-vlak aangegeven. Ook de oriëntatie van de anomalie staat aangegeven indien deze anders dan ZN is.

5.2 OVERZICHT VAN DE GEDECTEERDE ANOMALIEËN EN HUN INTERPRETATIES

5.2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de anomalieën die op de geselecteerde objecten gemeten werden beschreven. Verder worden de massa en de diepte van de objecten geraamd, op basis van een eenvoudig dipoolmodel. Alle ramingen zijn in de overzichtstabel samengevat. Deze ramingen moeten als indicatief beschouwd worden, enerzijds omdat een eenvoudig model gebruikt wordt, anderzijds omdat er beperkingen bestaan die inherent zijn aan de magnetische detectietechnieken. De meest belangrijke beperkingen zijn de volgende :

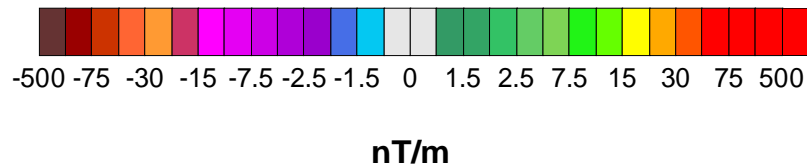
- De ramingen zijn gebaseerd op een magnetische dipool te wijten aan geïnduceerde magnetisatie, met een gemiddelde magnetische susceptibiliteit. In feite varieert de susceptibiliteit van ijzer van 1 tot 10, afhankelijk van de metallurgische geschiedenis, corrosie, etc..
- De normale oriëntatie van zo een dipool is een positieve anomalie ten Zuiden en een zwakkere negatieve anomalie ten Noorden. Vele dipoolanomalieën zijn anders georiënteerd, wat op remanente magnetisatie duidt. De remanente magnetisatie kan niet kwantitatief gebruikt worden voor de raming, hoewel zij ook een belangrijk invloed heeft.
- De vorm van de objecten speelt een belangrijke rol: voor een zelfde ijzer massa heeft een lang object een veel sterkere magnetisatie als bv een bol. De invloed van de vorm wordt niet meegenomen in de raming.
- De combinatie van vorm en remanente magnetisatie kan tot zeer sterke anomalieën leiden en dus een sterk overdrevene raming van de massa. Dit is vaak het geval voor stukken leidingen, kabels, etc.
- De interpretatie op basis van een eenvoudig model geeft geen informatie over de hoogte van het object. De geraamde diepte komt dus overeen met de raming van het centrum.
- De berekening van de massa is sterk afhankelijk van de diepte, aangezien dat de magnetische anomalie van een dipool met de derde macht van de diepte varieert. Kleine onnauwkeurigheden op de diepte, resulteren dus in grotere onnauwkeurigheden van de massa.

Deze opmerkingen klinken vrij technisch. De belangrijke conclusie is gewoon dat het niet mogelijk is om met magnetometrie een betrouwbare bepaling van massa, diepte en vorm te verkrijgen. De waarden in de overzichtstabel en de interpretatie hieronder zijn indicatief, zonder

meer. De magnetische methode is wel zeer efficiënt om de aanwezigheid en de horizontale ligging van ijzere objecten op of onder de rivierboden te bepalen.

5.2.2 Overzicht der objecten

De in onderstaande beschrijving opgenomen figuren zijn de gefilterde verticale gradiënten op de locatie van de onderzochte objecten. De schalen van de XY-assen staan op de figuren afgebeeld, de kleurenschaal van de verticale gradiënt is voor elke figuur identiek, en is als volgt:

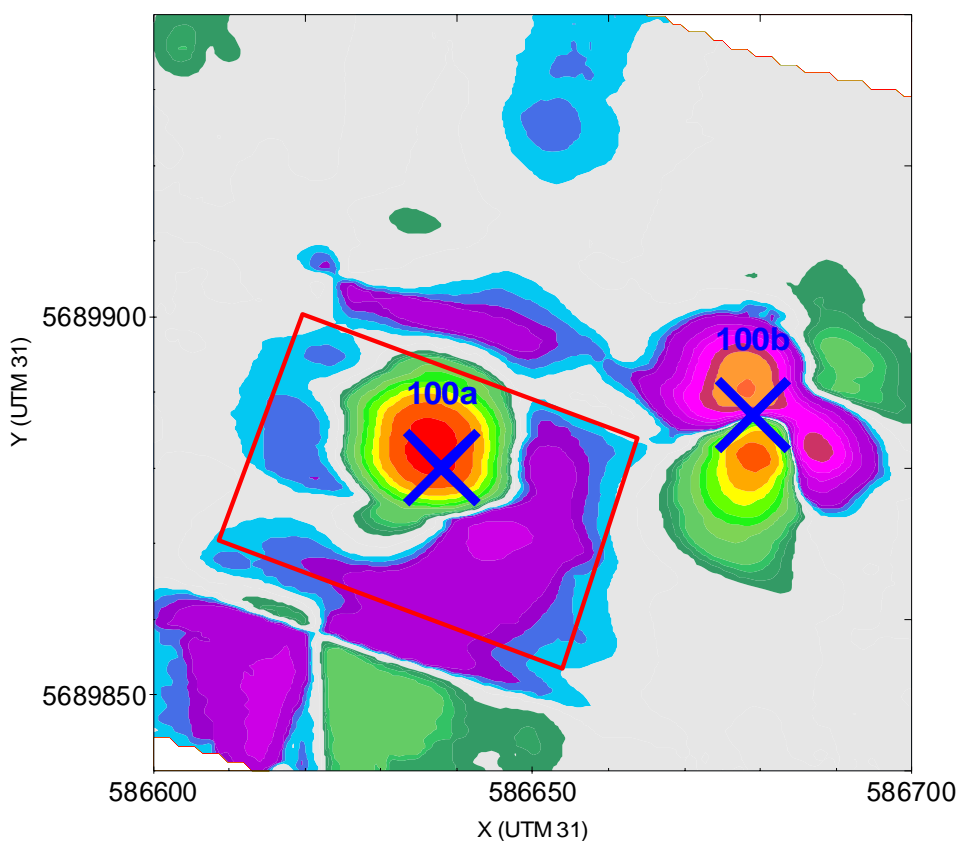


Object 100 A

De magnetische anomalie is complex, met een sterke positieve (rode) anomalie in het centrum en meerdere sterke negatieve anomalieën rondom. De vorm van de negatieve anomalieën is eerder vierkantig, wat waarschijnlijk te wijten is aan de vorm van het object zelf en helemaal niet overeenkomt met een normale dipoolanomalie. Daarom wordt in de tabel ook geen raming van de massa gegeven. Wij interpreteren de anomalie als te wijten aan ijzerstukken (wrak?, wrakstukken?) in een zone van ong. 35 m x 45 m zoals aangegeven op de figuur.

Object 100 B

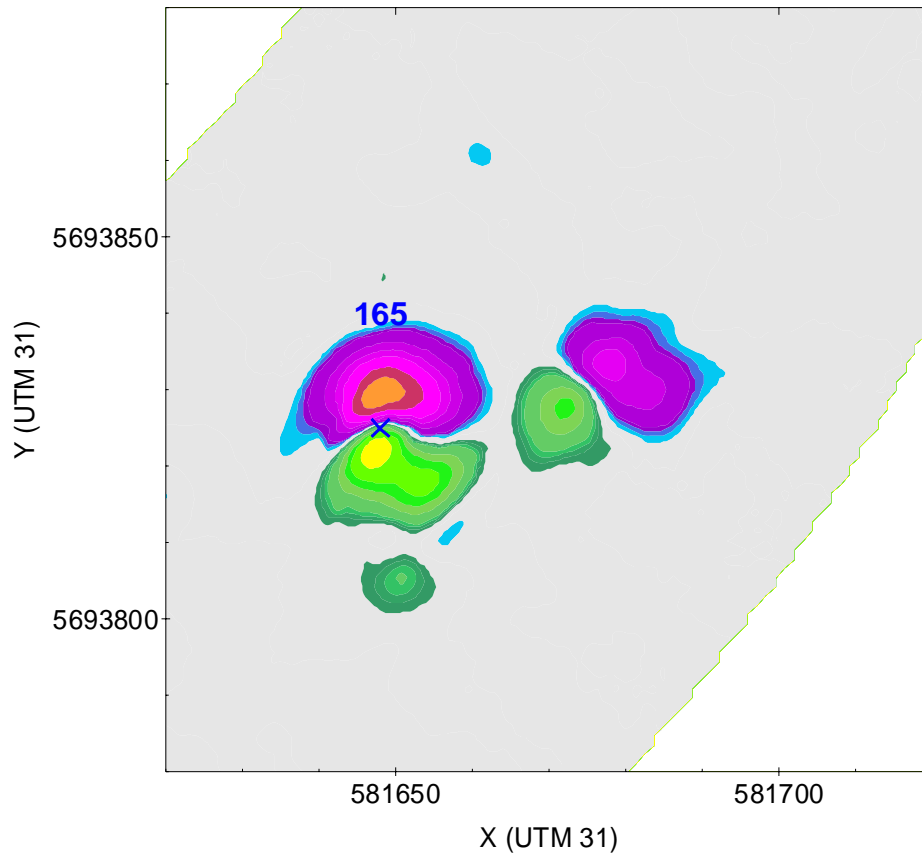
De magnetische anomalie is vrij eenvoudig en komt goed overeen met een dipoolanomalie met de normale orientatie (positief ten Zuiden, negatief ten Noorden). Het negatieve deel van de anomalie is wel een beetje vervormd. De geraamde massa en diepte bedragen 3 tot 5 ton op -13 m GLLWS



NB: voor gebruik van deze interpretaties: zie de begeleidende tekst onder paragraaf 5.2.1 op pagina 9 en 10

Object 165

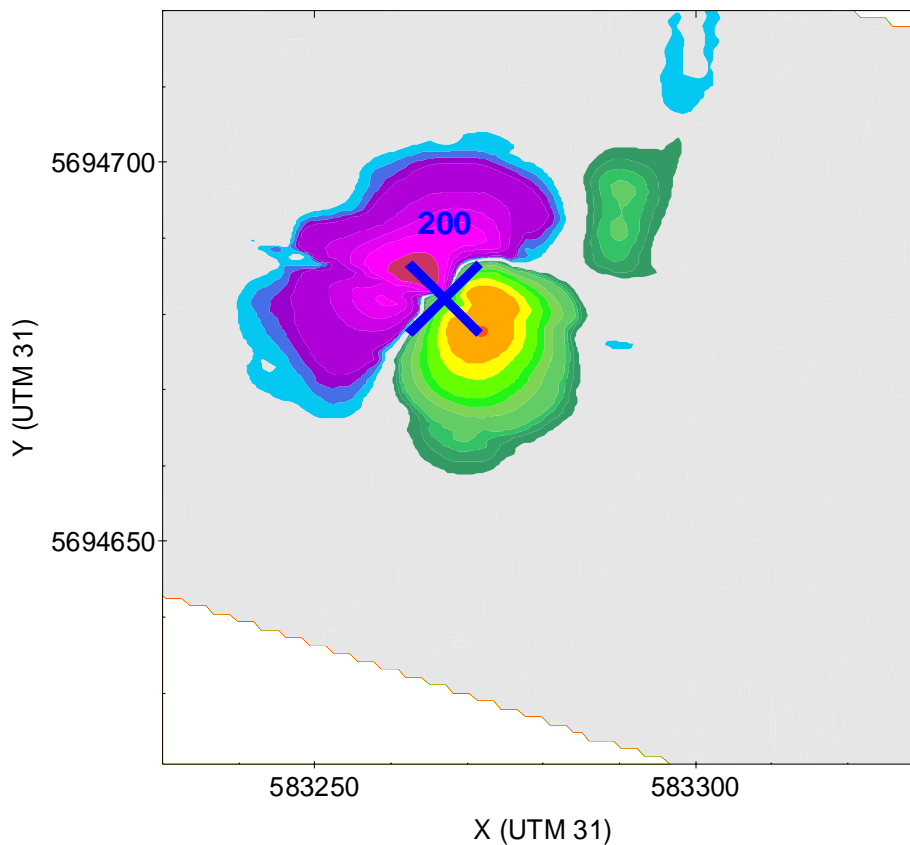
De anomalie heeft een eenvoudige dipoolvorm, met de normale orientatie. De geraamde massa en diepte bedragen 4-7 ton op -17 m GLLWS. Een kleinere anomalie is ook duidelijk zichtbaar, ong. 25 m ten ONO van object 165.



NB: voor gebruik van deze interpretaties: zie de begeleidende tekst onder paragraaf 5.2.1 op pagina 9 en 10

Object 200

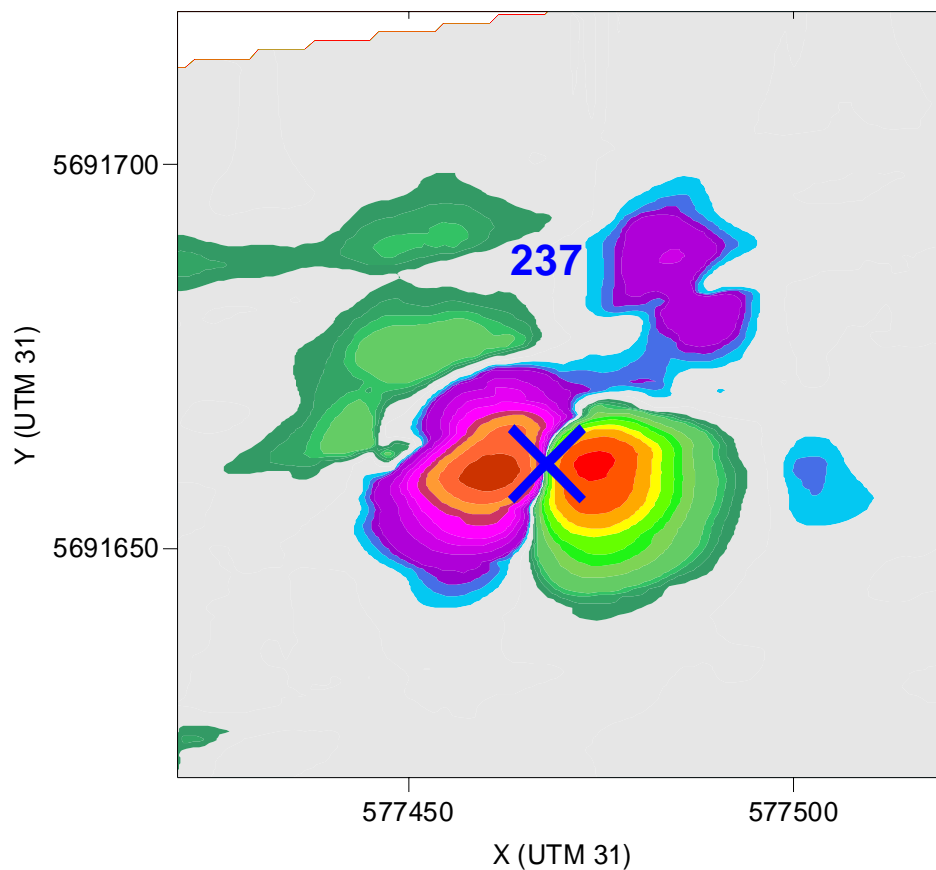
Object 200 is gekenmerkt door een sterke magnetische anomalie. De orientatie van de anomalie is ZO (positief) – NW (negatief). Het gaat dus niet over een “normale” dipool. De orientatie is ofwel te wijten aan remanente magnetisatie, ofwel aan een meer complexe vorm, ofwel de twee effecten samen. De geraamde massa en diepte bedragen 11 tot 17 ton op – 19 m GLLWS, maar dit houdt geen rekening met de remanente magnetisatie. Een zwakkere positieve anomalie is goed zichtbaar 25 m ten NO van object 200.



NB: voor gebruik van deze interpretaties: zie de begeleidende tekst onder paragraaf 5.2.1 op pagina 9 en 10

Object 237

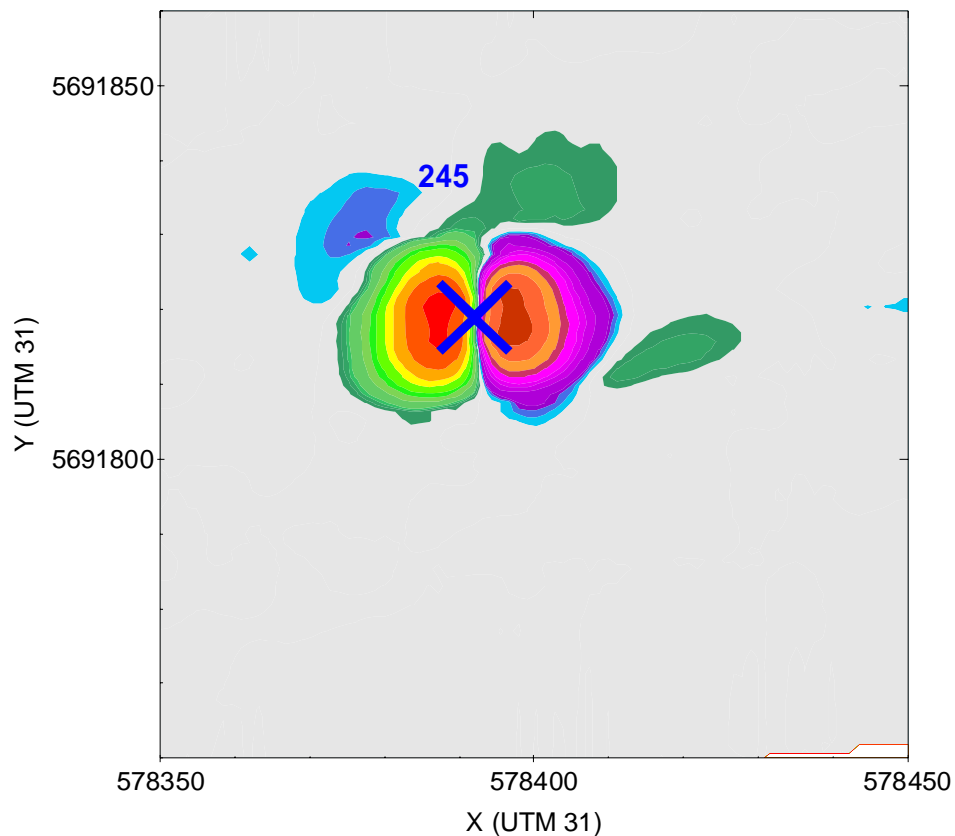
Dit objecten veroorzaakt gelijkaardige anomalieën : eenvoudige dipoolanomalie, maar met een O-W richting, wat op remanente magnetisatie duidt. De ramingen van de massa en diepte bedragen 36 - 54 ton op -19 m GLLWS. Aangezien de sterke remanente magnetisatie zou deze anomalie overeen kunnen komen met stukken leidingen. Kleinere anomalieën zijn zichtbaar verspreid rondom het hoofdobject.



NB: voor gebruik van deze interpretaties: zie de begeleidende tekst onder paragraaf 5.2.1 op pagina 9 en 10

Object 245

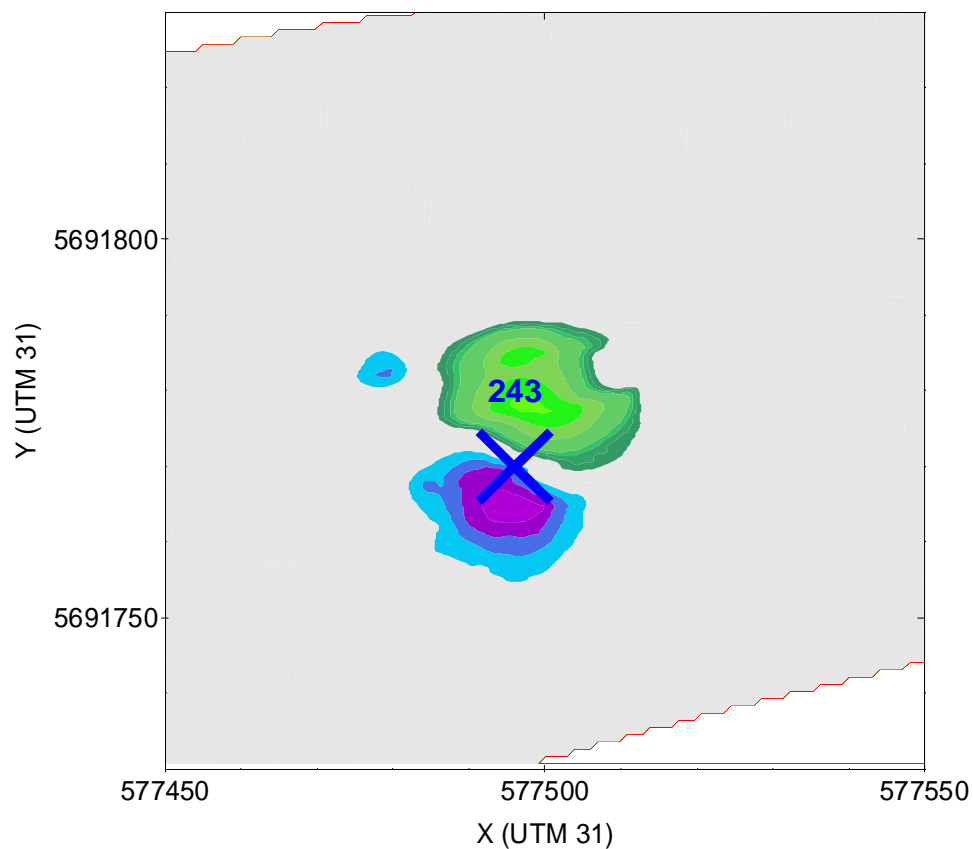
Dit object veroorzaakt evenzeer een eenvoudige dipoolanomalie, maar met een O-W richting, wat op remanente magnetisatie duidt. De raming van de massa en diepte bedraagt 12-18 ton op -16 m GLLWS. Aangezien de sterke remanente magnetisatie zou deze anomalie overeen kunnen komen met stukken leidingen. Kleinere anomalieën zijn zichtbaar verspreid rondom het hoofdobject.



NB: voor gebruik van deze interpretaties: zie de begeleidende tekst onder paragraaf 5.2.1 op pagina 9 en 10

Object 243

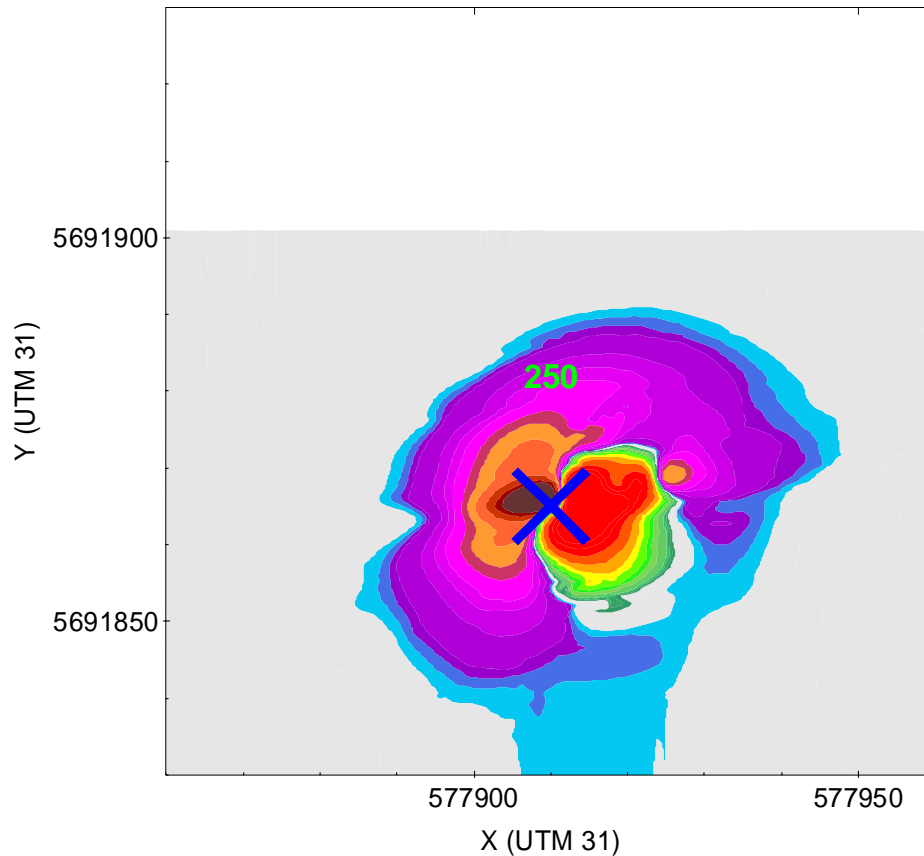
Het gaat over een dipool anomalie met een inverse orientatie, dus positief ten Noorden en negatief ten Zuiden. Er bestaat dus een sterke remanente magnetisatie. Het gevaar van een dergelijke inverse oriëntatie is dat de geïnduceerde en remanente magnetisatie mekaar gedeeltelijk opheffen, wat tot een onderschatting van de massa zou kunnen leiden. De geraamde massa en diepte bedragen 4 - 6 ton op -14 m GLLWS



NB: voor gebruik van deze interpretaties: zie de begeleidende tekst onder paragraaf 5.2.1 op pagina 9 en 10

Object 250

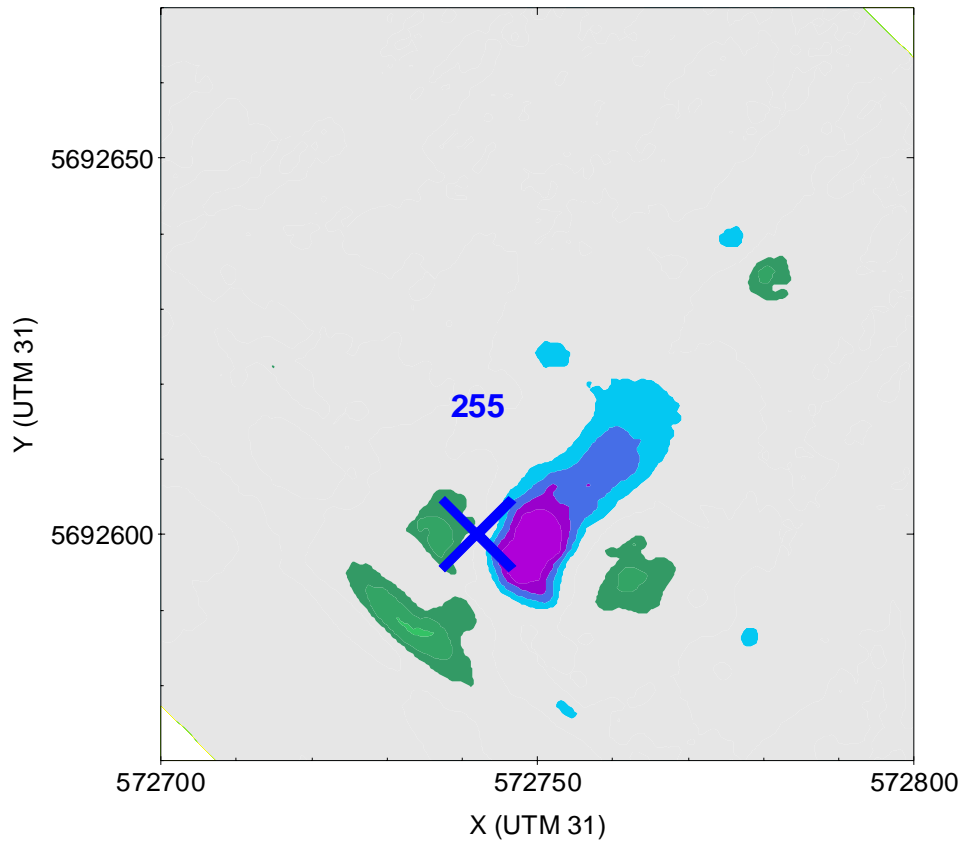
De magnetische anomalie is zeer sterk en vrij complex : sterke positieve anomalie in het midden, sterke negatieve anomalie ten Westen en zwakkere negatieve anomalie rondom de positieve. Het gaat zeer waarschijnlijk over meerdere objecten met complexe vorm. De raming op basis van een eenvoudige dipool bedraagt 30-40 ton op -8 m GLLWS.



NB: voor gebruik van deze interpretaties: zie de begeleidende tekst onder paragraaf 5.2.1 op pagina 9 en 10

Object 255

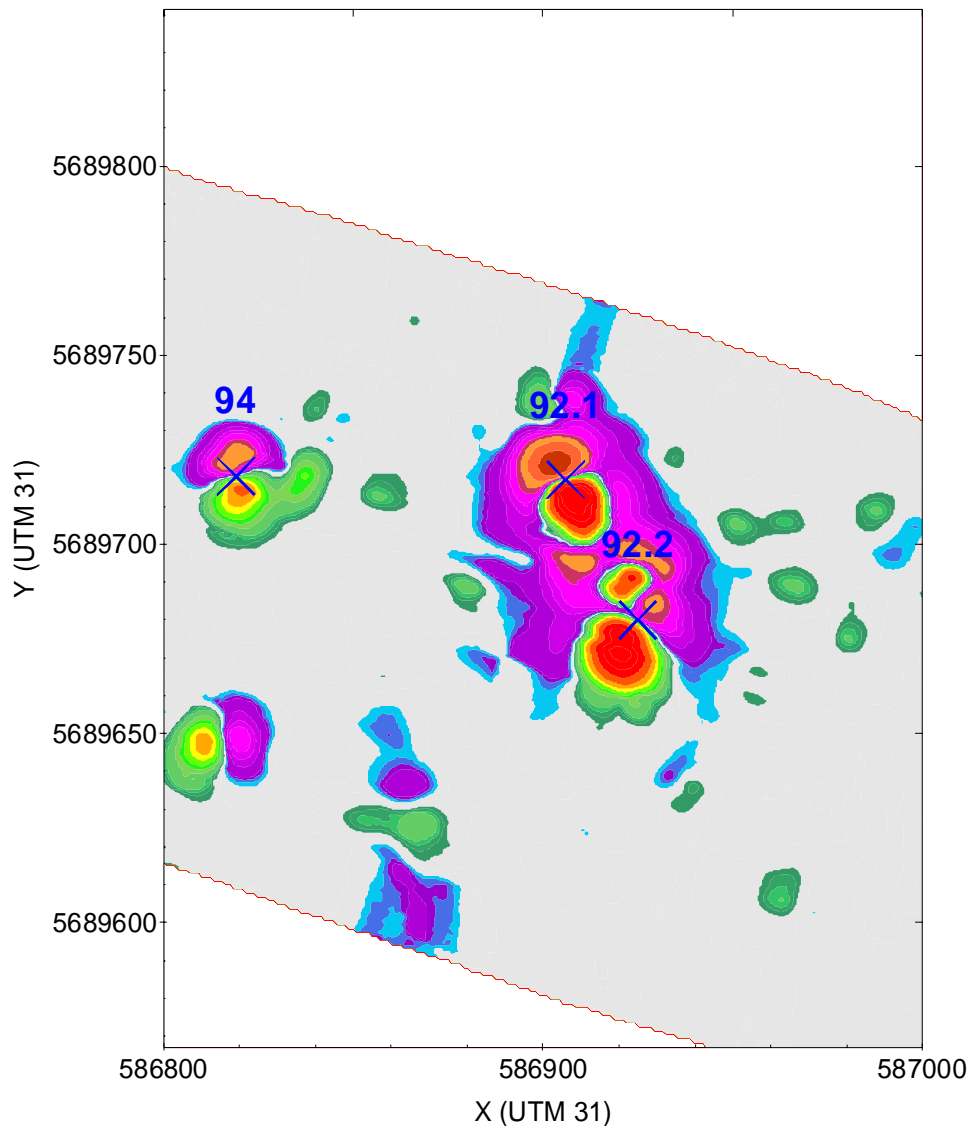
Het object veroorzaakt een dipoolanomalie in de O-W richting. De raming bedraagt 1-2 ton op -17 m GLLWS. Kleinere anomalieën zijn zichtbaar op ongeveer 60 m ten NW.

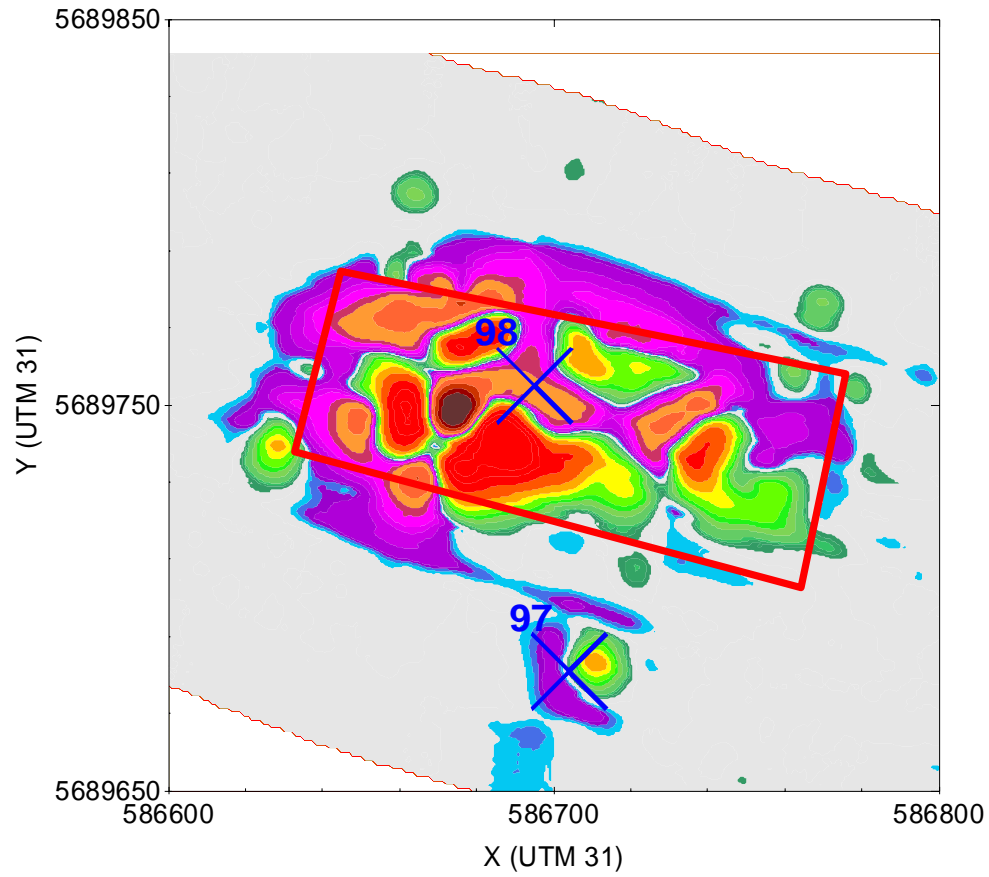


NB: voor gebruik van deze interpretaties: zie de begeleidende tekst onder paragraaf 5.2.1 op pagina 9 en 10

Objecten 92 tot 98

Het gaat over een grote zone (350 m x 150 m) met talrijke en sterke magnetische anomalieën. Sommige anomalieën kunnen op basis van een dipoolmodel geïnterpreteerd worden : 92.1, 92.2, 94, 97. De ramingen voor de verschillende objecten bedragen 3 tot 44 ton, op diepten van -15 m tot -18.8 m GLLWS. De objecten "98" veroorzaken een cluster van sterke positieve en negatieve anomalieën, verspreid over een zone van 125 m x 50 m. Het magnetische beeld is vergelijkbaar met hetgene dat boven een wrak met vele wrakstukken rondom opgenomen wordt.

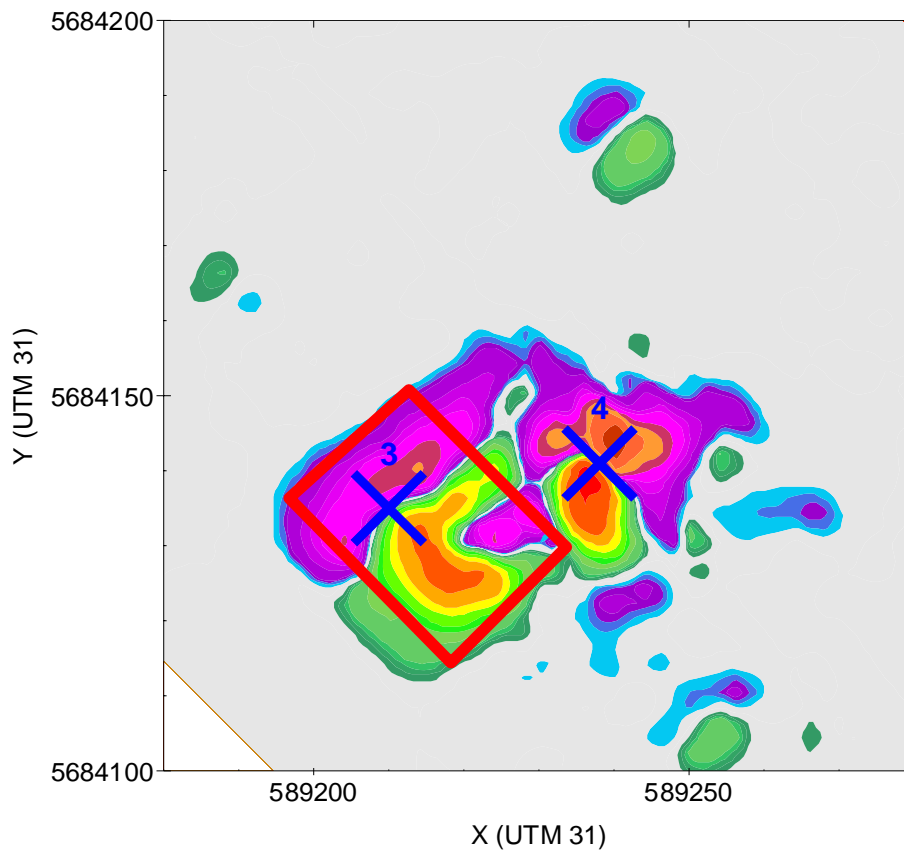




NB: voor gebruik van deze interpretaties: zie de begeleidende tekst onder paragraaf 5.2.1 op pagina 9 en 10

Objecten 3-4

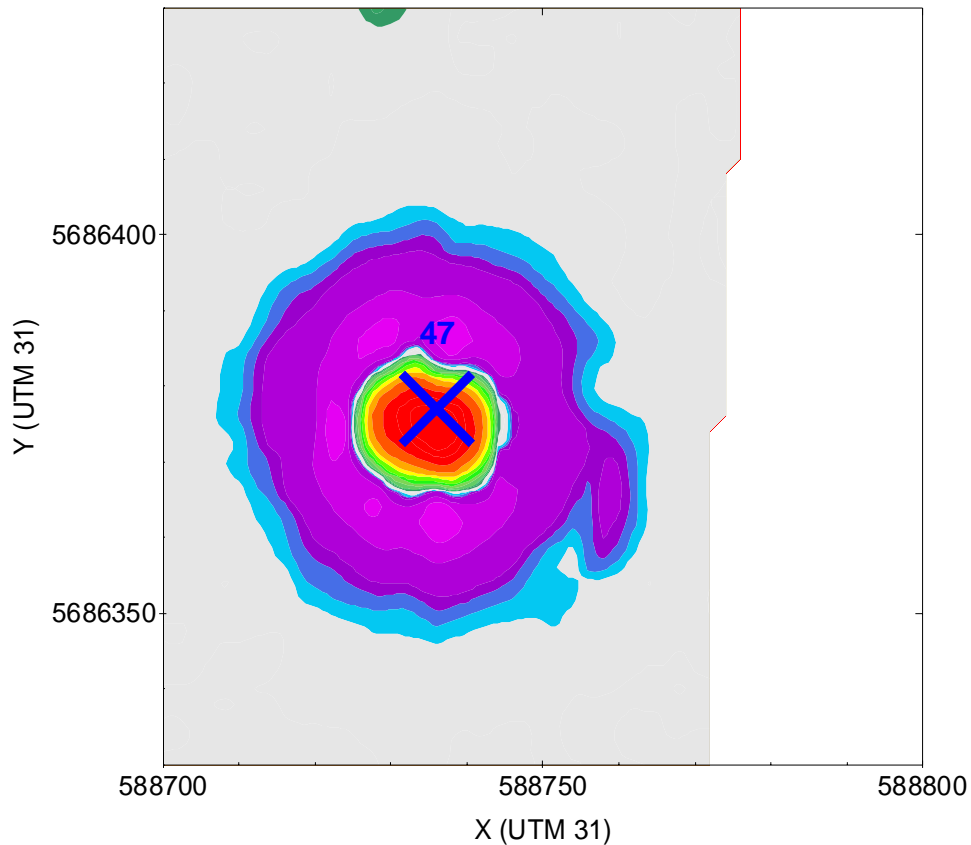
Het gaat over meerdere anomalieën in een cluster van ong 30m x 22 m. Voor één object (4) werden de massa en de diepte geraamd: 8 – 12 ton op – 17 m GLLWS. Verder werden meerdere kleine anomalieën gedetecteerd een hondertal m ten ZO van de cluster. Het geheel zou kunnen overeenkomen met een wrak dat gedeeltelijk geborgen werd, met vele verspreide wrakstukken.



NB: voor gebruik van deze interpretaties: zie de begeleidende tekst onder paragraaf 5.2.1 op pagina 9 en 10

Object 47

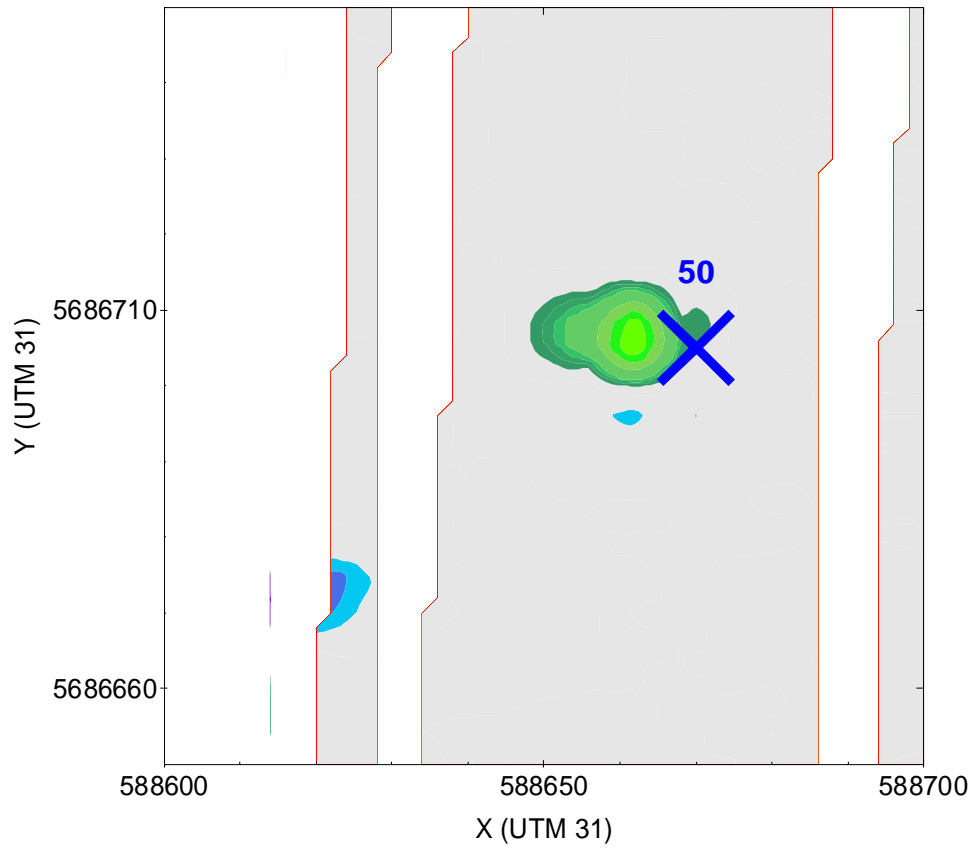
Object 47 veroorzaakt een zeer merkwaardige magnetische anomalie, met een sterke positieve anomalie boven het object en een bijna perfect cirkelvormige negatieve anomalie rondom. Een verticale begraven paal zou zulk een anomalie kunnen veroorzaken.



NB: voor gebruik van deze interpretaties: zie de begeleidende tekst onder paragraaf 5.2.1 op pagina 9 en 10

Object 50

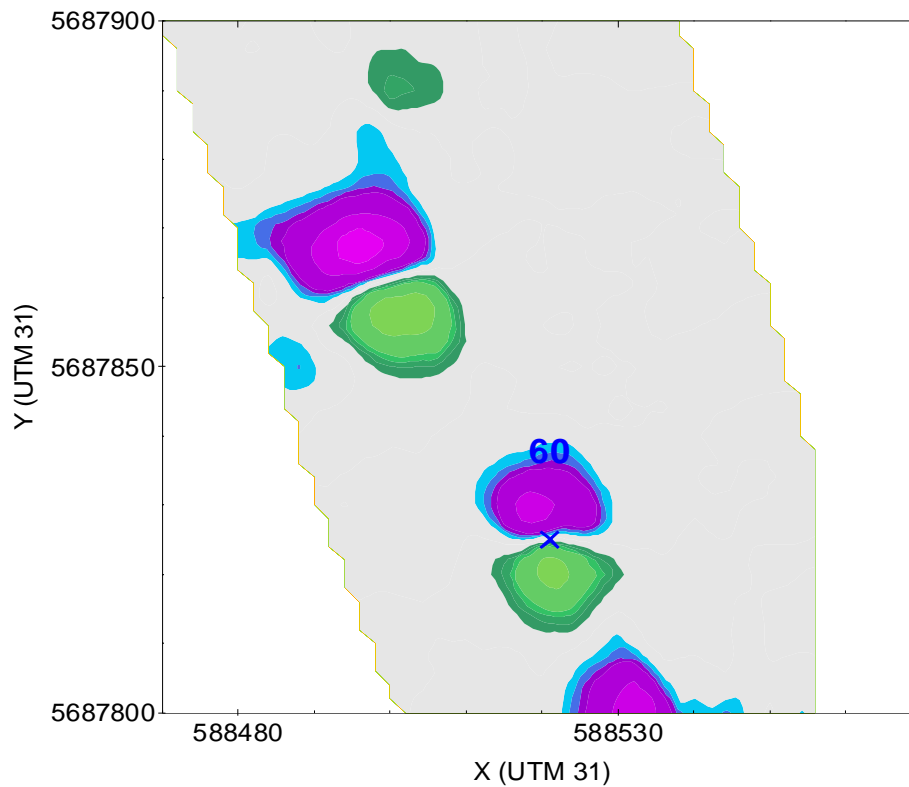
Het betreft een eenvoudige positieve anomalie. De geraamde massa en diepte bedragen 1 - 3 ton op -19 m GLLWS.



NB: voor gebruik van deze interpretaties: zie de begeleidende tekst onder paragraaf 5.2.1 op pagina 9 en 10

Object 60

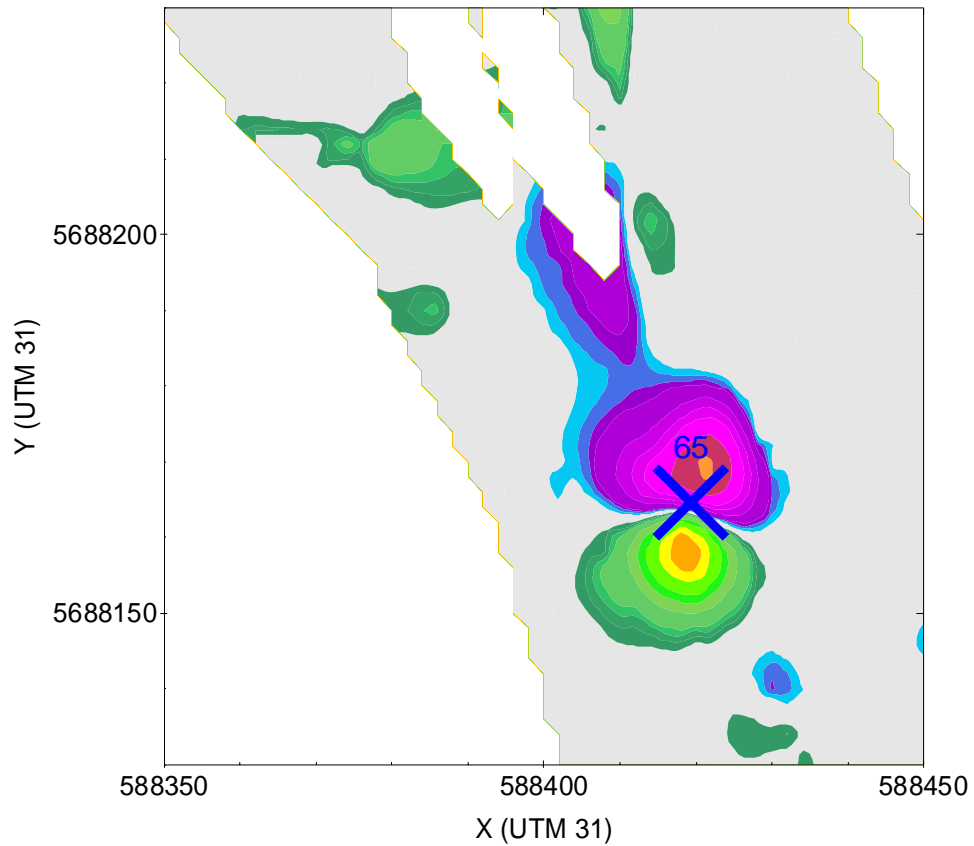
Het gaat over een eenvoudige dipoolanomalie met een normale N-Z orientatie. De geraamde massa en diepte bedragen 1-2 ton op – 11 m GLLWS. Ong. 40 m Ten NW ligt een gelijkaardige anomalie, maar met de inverse orientatie (positief ten Noorden, negatief ten Zuiden), dus een object met sterke remanente magnetisatie. Het zou bv een stuk leiding kunnen zijn.



NB: voor gebruik van deze interpretaties: zie de begeleidende tekst onder paragraaf 5.2.1 op pagina 9 en 10

Object 65

Het object veroorzaakt een dipoolanomalie met de normale orientatie. De geraamde massa en diepte bedragen 7-11 ton op -12.7 m GLLWS. Meerdere kleinere anomalieën zijn zichtbaar in de omgeving.



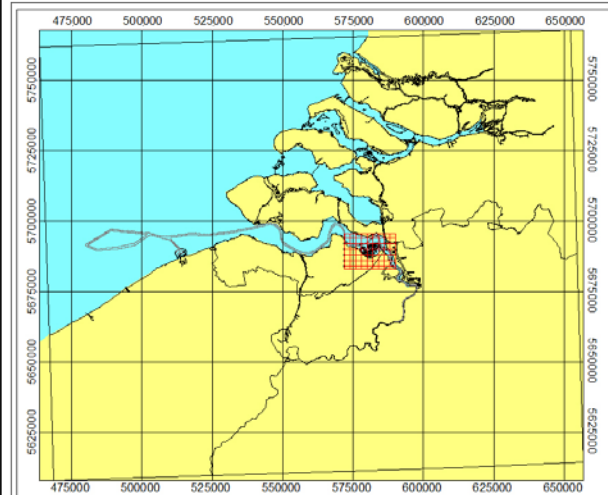
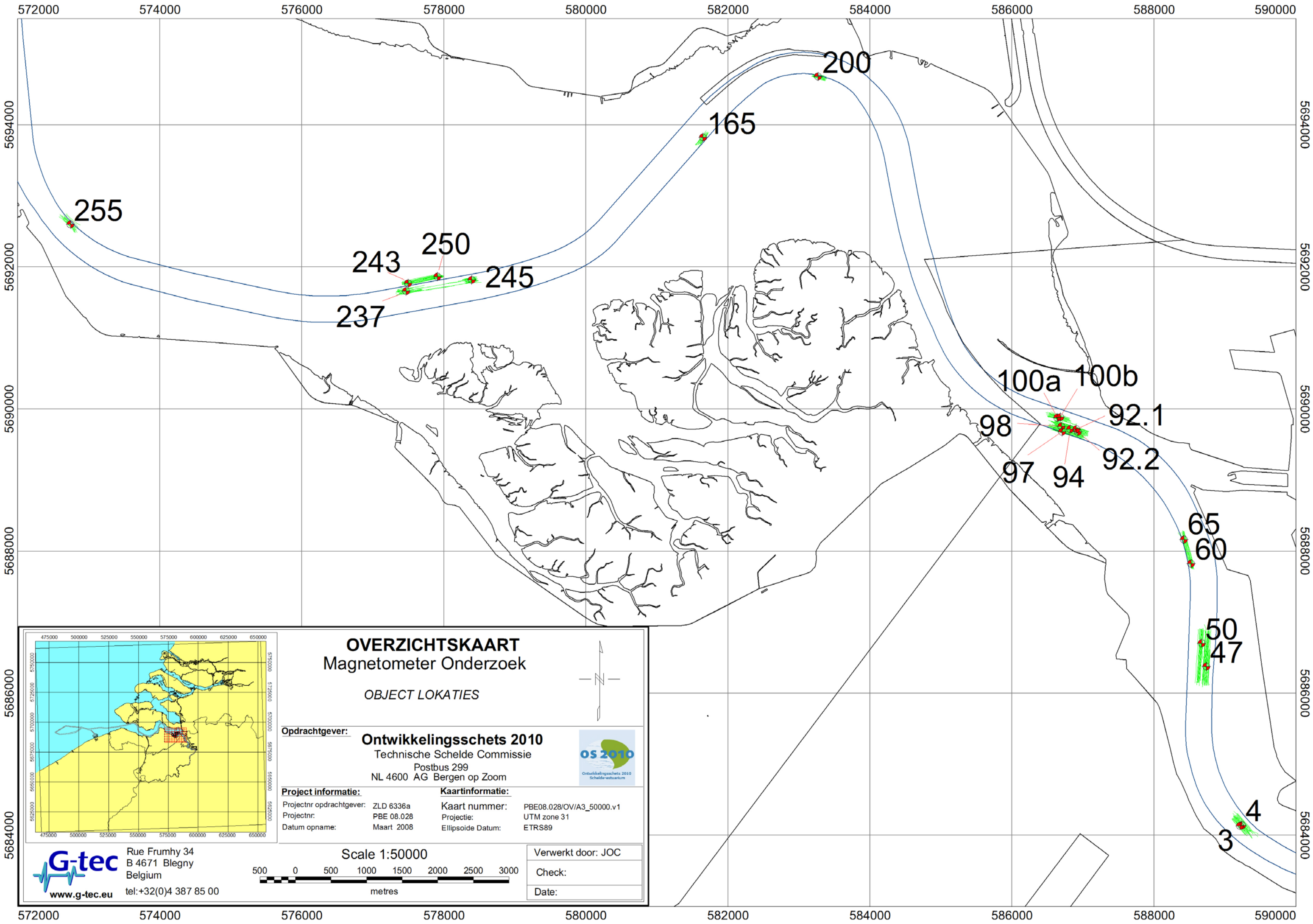
NB: voor gebruik van deze interpretaties: zie de begeleidende tekst onder paragraaf 5.2.1 op pagina 9 en 10

APPENDIX A: LIJST DER ANOMALIEËN EN INTERPRETATIES

Nummer	X (UTM 31)	Y (UTM 31)	Geraamde Diepte object - GLLWS	Geraamde Massa
255	572742	5692600	-17	1-2 ton
250	577910	5691865	-8	30-40 ton
245	578392	5691819	-16	12-18 ton
243	577496	5691770	-14	4-6 ton
237	577468	5691661	-19	36-54 ton
200	583267	5694682	-19	11-17 ton
165	581648	5693825	-17	4-7 ton
100a	586638	5689880	geen massa te bepalen o.b.v eenvoudig model - geraamde afmetingen: 35x45m	
100b	586679	5689887	-13	3-5 ton
98	586695	5689755	cluster - geraamde afmetingen: 125x50m	
97	586704	5689681	-16	3-6 ton
94	586819	5689718	-15	4-7 ton
92.2	586925	5689680	-18	20-44 ton
92.1	586906	5689717	-15	10-25 ton
65	588420	5688163	-12	7-11 ton
60	588521	5687825	-11	1-2 ton
50	588670	5686705	-19	1-3 ton
47	588736	5686377	geen massa te bepalen o.b.v eenvoudig model - vermoedelijk vertikaal begraven object	
4	589238	5684141	-17	8-12 ton
3	589210	5684135	cluster - geraamde afmetingen: 30x22m	

NB: VOOR GEBRUIK VAN DEZE INTERPRETATIES: ZIE DE BEGELEIDENDE TEKST ONDER PARAGRAAF 5.2.1 OP PAGINA 9 EN 10

APPENDIX B: OVERZICHTSKAART



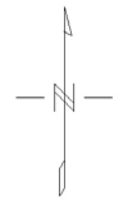
OVERZICHTSKAART
Magnetometer Onderzoek

OBJECT LOKATIES

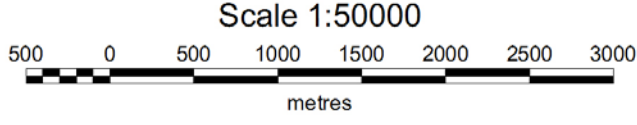
Opdrachtgever: **Ontwikkelingsschets 2010**
Technische Schelde Commissie
Postbus 299
NL 4600 AG Bergen op Zoom

Project informatie: Projectnr opdrachtgever: ZLD 6336a
Projectnr: PBE 08.028
Datum opname: Maart 2008

Kaartinformatie: Kaart nummer: PBE08.028/OV/A3_50000.v1
Projectie: UTM zone 31
Ellipsoïde Datum: ETRS89



G-tec
Rue Frumhy 34
B 4671 Blegny
Belgium
www.g-tec.eu tel: +32(0)4 387 85 00



Verwerkt door: JOC
Check:
Date: