Baggerwerken Decloedt & Zn

Baggerwerken en Waterbouw

METODOLOGIA EXECUTIVA

Nome do Projeto	:	Melhoria da acessibilidade marítima ao porto de Setúbal
Localização do Projeto	:	Setúbal, Portugal
Cliente	:	Administração dos portos de Setúbal e Sesimbra, S.A.
Contratado	:	Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A.
Subcontratado	:	Baggerwerken Decloedt en Zoon NV

Controle de Revisão e Aprovação deste documento:

Ação	Nome	Função	Assinatura	Data
Verificado por	Jeroen Gheysens	Gerente da Área		12/07/2019
Preparado por	Maarten Onsia	Engenheiro da Licitação		12/07/2019

Status de Revisão:

Rev.	Data	Descrição
0	28/09/2017	Para licitação – Revisão 0
1	12/07/2019	Revisão 1
2		

PREÂMBULO

A ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SETÚBAL E SESIMBRA (APSS) solicitou através do concurso publico “30/2017 Melhoria da acessibilidade marítima ao porto de Setúbal”, apresentação de propostas técnica e comercial para a realização de dragagem de profundização do acesso ao Porto de Setúbal.

O presente documento descreve a nossa metodologia de execução proposta para a dragagem de “Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal”, com transporte de material e disposição no aterro nascente do Terminal Ro-Ro (com proteção marginal em enrocamentos) e no bordo superior da vertente do delta do estuário, de acordo com a especificação técnica apresentada nos documentos desta licitação.

O contato na Baggerwerken Decloedt en Zoon NV para referência a este documento é:

Jeroen Gheysens
Area Manager
Tel: +32 3 250 59 85
Fax: +32 3 250 55 87
Gheysens.Jeroen@deme-group.com

LISTA DE ABREVIATURAS

CD	Datum Gráfico
CSD	Draga Cortadora de Sucção e Recalque
A/D	Área de Disposição
DEME	Dredging, Environmental & Marine Engineering
DEMOB	Desmobilização
(D)GPS	Sistema de Posicionamento Global (Diferencial)
DI	Dredging International N.V.
DTM	Modelo de Terreno Digital
HHWS / LLWS	Highest High Water Spring / Lowest Low Water Spring
HSE(S)	Saúde, Segurança e Meio Ambiente
KP	Ponto Quilômetro
LAT	Maré Astronômica mais baixa
MHW(S) / MLW(S)	Mean High Water (Spring) / Mean Low Water (Spring)
MOB	Mobilização
MSL	Nível Médio do Mar
EPI	Equipamento de Proteção Individual
SPT	Teste de Penetração Padrão
DT	Departamento Técnico
TSHD	Draga Auto-Transportadora
UCS	Resistência à Compressão Simples

ÍNDICE

1. DADOS BASICOS DO PROJETO 6

1.1. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO 6
1.2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 6

2. LOCALIZAÇÃO 7

3. ESCOPO DO PROJETO DE DRAGAGEM 8

3.1. ÁREA DE DRAGAGEM 8
3.1. VOLUME A SER DRAGADO 10
3.2. CARACTERÍSTICAS DO SOLO 11

4. CÁLCULO DE VOLUMES PARA MEDIÇÃO 12

5. ADEQUABILIDADE DO EQUIPAMENTO 13

5.1. EQUIPAMENTO MARÍTIMO PRINCIPAL: 13
- Meio Ambiente 13

5.2. EQUIPAMENTO AUXILIAR: 14
5.3. PRODUCÃO ESTIMADA ESTIMATED PRODUCTIONS 15
5.3.1. Canal norte 15
5.3.2. zona central 16
5.3.3. canal da barra 18

6. MÉTODO DE EXECUÇÃO 19

6.1. OPERAÇÕES DE DRAGAGEM 19
6.2. DEPOSIÇÃO DO MATERIAL DRAGADO 20
6.2.1. Aterro hidraulico 20
6.2.2. Deposição no Delta do Estuario 25

7. MOVIMENTAÇÃO DO PORTO DE SETÚBAL 26

8. CRONOGRAMA 26

9. METODOLOGIA DESCRITIVA 27

9.1. DRAGA AUTO-TRANSPORTADORA (TSHD) 27
9.1.1. THSD Layout Geral 27
9.1.2. TSHD Método de Operação Geral – Despejo 27
9.2. UTILIZAÇÃO DO ARADO 31

10. CONTROLO HIDROGRÁFICO 32

10.1. GERAL 32
10.1.1. Levantamentos hidrográficos 32
- levantamento pré-dragagem: 32
- Levantamento diario: 32
- Levantamento mensal: 33
- levantamento pós-dragagem: 33

10.2. EQUIPAMENTO DE BATIMETRIA 33
10.3. METODOLOGIA 33
10.3.1. Medição de Profundidades 33
- Caliabração da sonda Multi feixe 34

10.3.2. Controlo Horizontal 35
10.3.3. Controlo Vertical 36
- GPS-RTK ou estação maregráfica 36

10.3.4. Cálculo de volume 38
10.3.5. Topografia 38

11. ORGANIZAÇÃO DO PROJETO 38

11.1. EQUIPE DE PROJETO 38

11.2. COORDENAÇÃO DO PROJETO 39
11.3. ORGANOGRAMA PRELIMINAR DE PROJETO 40

12. HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS 41

13. GARANTIA E CONTROLE DE QUALIDADE 42

13.1. GARANTIA DE QUALIDADE 42
13.2. CONTROLE DE QUALIDADE 42
13.3. RELATÓRIOS 42

14. HSMS 43

15. ANEXO A: FOLHETO TÉCNICO TSHD UILENSPIEGEL 44

16. ANEXO B: FOLHETO TÉCNICO TSHD LANGE WAPPER 45

17. ANEXO C: FOLHETO TÉCNICO MULTICAT MULTRASALVOR 3 46

18. ANEXO D: FOLHETO TÉCNICO PONTÃO ESPALHADOR OTTER 47

19. ANEXO E: FOLHETO TÉCNICO ECOBATÍMETRO MULTIFEIXE 49

20. ANEXO F: FOLHETO TÉCNICO DGPS SEPTENTRIO ASTERX 51

21. ANEXO G: FOLHETO TÉCNICO RECEPTOR MARÉGRAFO 53

22. ANEXO H: FOLHETO DO SISTEMA DE POSIÇÃO E PROCESSAMENTO 55

23. ANEXO I: FOLHETO DO SISTEMA DE POSIÇÃO E DRAGAGEM 62

24. ANEXO J: FOLHETO TÉCNICO LANCHA GALAPOS 70

25. ANEXO K: CV GERENTE DE PROJETO 71

26. ANEXO L: CV GERENTE QHSE 74

27. ANEXO M: CV CHEFE DE BATIMETRIA 77

1. DADOS BASICOS DO PROJETO

1.1. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

O projeto de execução da "Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal" será implementado em duas fases, a Fase A e a Fase B. Esta metodologia apenas contempla a dragagem e aterro hidráulico da fase A.

A Fase A, que permitirá a receção de navios porta-contentores de 3.000-4.000 TEU, terá as seguintes características:

- Cotas de Dragagem: Canal da Barra e Central, -15,0 mZH e no Canal Norte, -13,5 mZH.
- Larguras de rasto: Canal da Barra, 200 m, Zona Central, 280m e Canal Norte, var. 250-280 m.
- Bacia de rotação: diâmetro 500 m.

Deposição do material dragado será feito no aterro nascente do Terminal Ro-Ro (com proteção marginal em enrocamentos) e o volumen restante no bordo superior da vertente do delta do estuário, entre as batimétricas -3 e -8 mZH.

1.2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Baseamos o escopo dos serviços de dragagem, nossos preços e método de trabalho, para esta obra, nos dados batimétricos e outras constantes dos seguintes documentos apresentados pelo Cliente:

- Programa de concurso Melhoria da acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal.docx
- VOL 1 - MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA.docx
- Caderno Encargos.docx
- VOL 3 - CLÁUSULAS TÉCNICAS.docx
- DIA_AIA2942(anexoTUA) final.pdf
- PSS APSS.docx
- T15006 PPGRCD Fase A.docx
- Desenho 1.pdf
- Figura 7.docx
- Mapa quantidades.xls
- Esclarecimentos.pdf
- Sondagens_Bacia rotação TMS-Tecnasol-2017.pdf
- Sondagens_cais FORDVW-DGP-1991
- Sondagens_Canais-Tecnasol-1994
- Prospeção Geofisica_Canal norte curva-TMS_UA_CESAM-2010
- dados batimétricos
    - BarraSetubal_13Jan15_1mBIN_1mSpc.txt
    - CNorteFinal_1m.txt
- T15006-110101_FASE A_PL_Geral.pdf
- T15.006.110.102_FASE A_Aprof_PLANTA.dwg
- T15.006.110.103_FASE A_PRF.dwg
- T15.006.110.104_FASE A_Deposiçao Geral.dwg
- T15.006.110.105_FASE A_RORO_Deposição.dwg
- T15.006.110.106_FASE A_Deposição Delta.dwg

2. LOCALIZAÇÃO

O Porto de Setubal.

Figura 1: Localização do projeto

3. ESCOPO DO PROJETO DE DRAGAGEM

O escopo do projeto é dragagem de profundização do canal de acesso do porto de Setubal, com deposição do material no aterro nascente do Terminal Ro-Ro (1.878.298 m³) e o resto de volume na área de despejo no bordo superior da vertente do delta do estuário.

3.1. ÁREA DE DRAGAGEM

A área de dragagem abrange 3 áreas no Canal de Acesso:

- Canal da barra (largura 200m, profundidad -15.0m)
- Zona central (largura 280m, profundidad -15.0m)
- Canal norte (largura variavel de 250 a 280m, profundidade -13.5m)
- A Bacia de Rotação (∅500m, profundidade -13.5m).
- Talude: 1V:10H
- Tolerância Vertical: +0.3m
- Tolerância Horizontal: +/- 0.3m

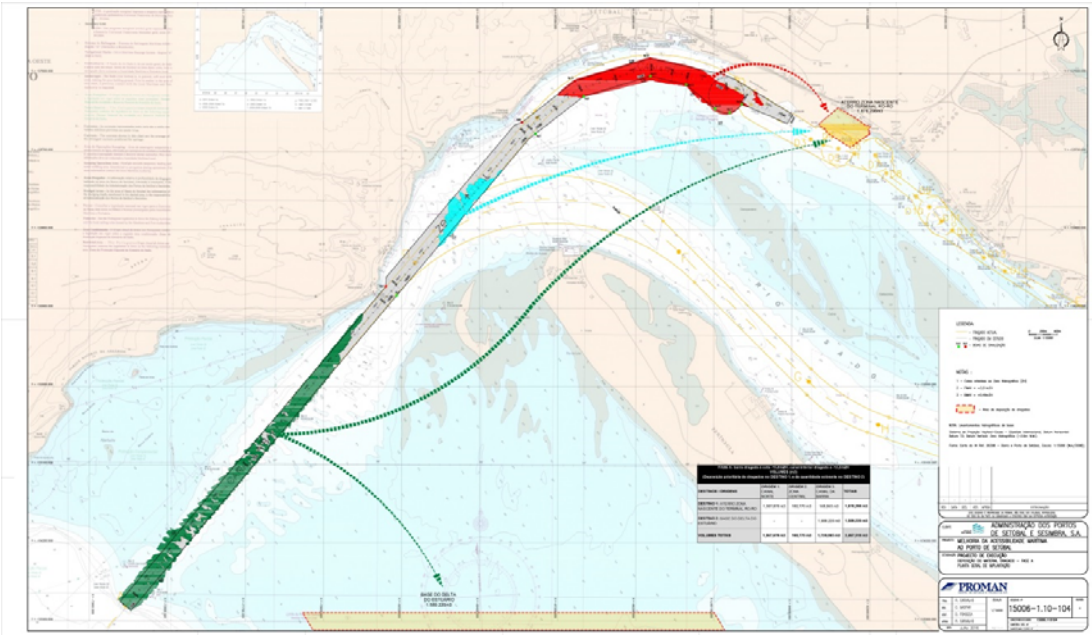


Figura 2: Localização das áreas por dragar.

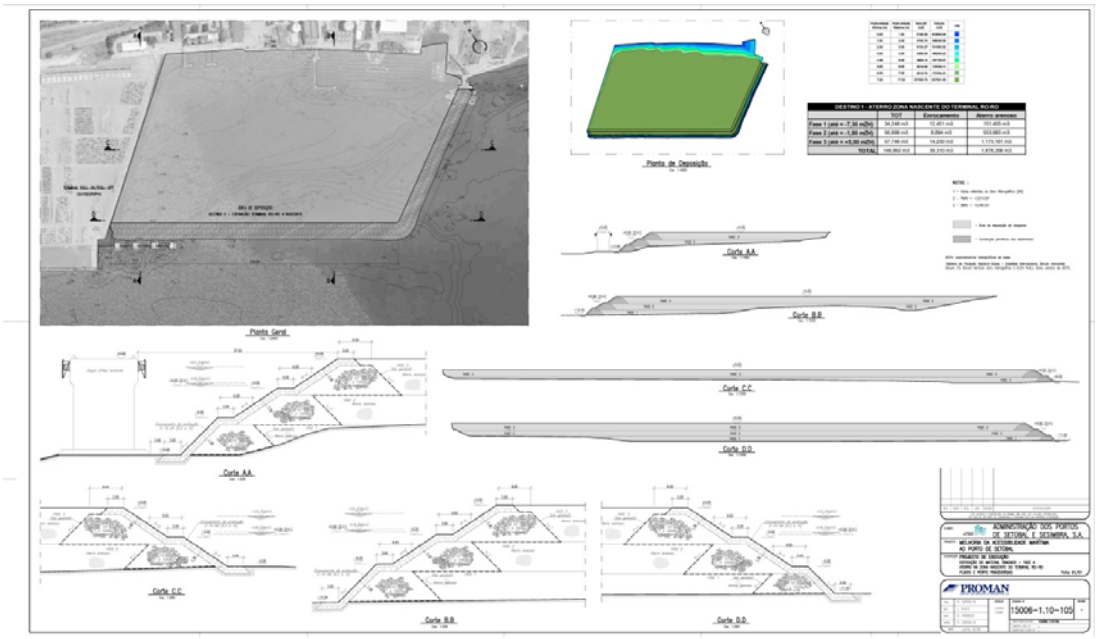


Figura 3: Detalhe da área do aterro nascente do Terminal RoRo (com proteção marginal em enrocamentos).

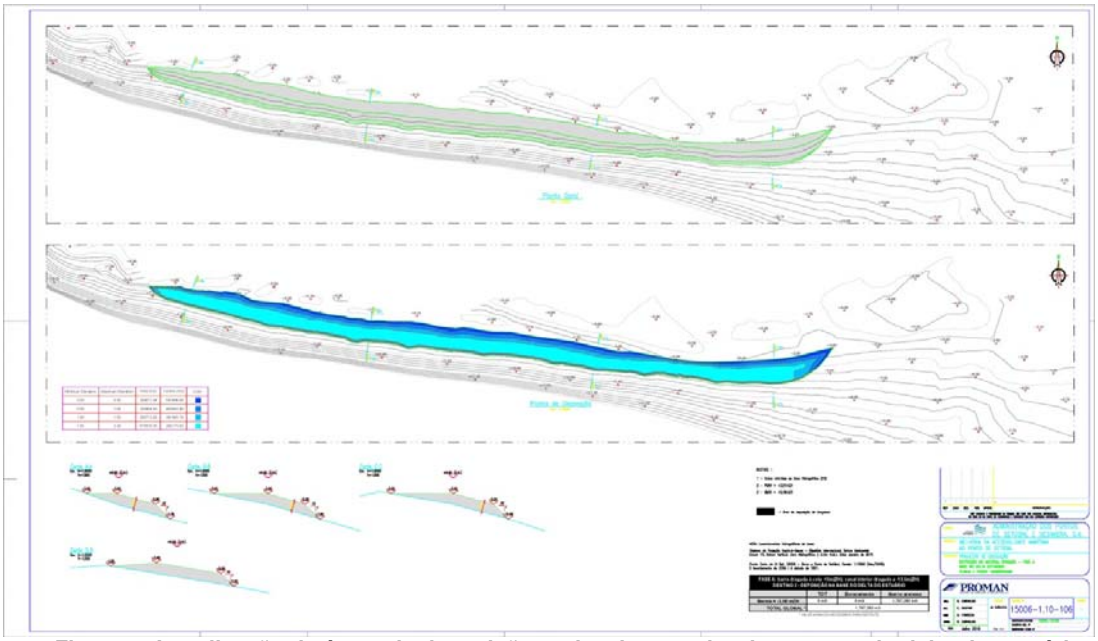


Figura 4: Localização da áreas de deposição no bordo superior da vertente do delta do estuário.

3.1. VOLUME A SER DRAGADO

Esta proposta contempla a dragagem do canal de acesso, bacia de rotação com volume de 3.467.519 m³ (não incluindo tolerâncias) de acordo com as informações recebidas pelo Cliente.

Artigo	2.2	Dragagem, ao longo do desenvolvimento dos canais, e deposição nos locais correspondentes, em conformidade com o projeto de execução, peças desenhadas e cláusulas técnicas:		volume netto	volume bruto
Subartigo	2.2.1	Dragagem do Canal da Barra à cota -15,0 mZH, entre os perfis P1-P62, numa extensão de 5.900m, transporte desses dragados e sua deposição final em Aterro a Nascente do Terminal Ro-Ro	m3	149,845.00	178,386.00
Subartigo	2.2.2	Dragagem do Canal da Barra à cota -15,0 mZH, entre os perfis P1-P62, numa extensão de 5.900m, transporte desses dragados e sua deposição final na base do Delta do Estuário do Sado	m3	1,589,220.00	2,093,720.00
Subartigo	2.2.3	Dragagem da Zona Central à cota -15,0 mZH, entre os perfis P62-P91, numa extensão de 2.800m, transporte desses dragados e sua deposição final em Aterro a Nascente do Terminal Ro-Ro	m3	160,775.00	226,377.00
Subartigo	2.2.4	Dragagem do Canal Norte à cota -13,5 mZH, entre os perfis P91-P139, numa extensão de 4.155m, transporte desses dragados e sua deposição final em Aterro a Nascente do Terminal Ro-Ro, incluindo remoção do afloramento arenitico até à cota -14,50 mZH e deposição do material sobrante na depressão adjacente que se encontra à cota -20,00mZH. (Peça Desenhada 1)	m3	1,567,679.00	1,797,169.00

Figura 5: Volumes estimados

O volume a ser realmente dragado é estimado em aproximadamente 20% a mais. Devido a esse incremento, a subartigo 2.2.1 não será necessária, uma vez que o volume suficiente será dragado no Canal Norte e Zona Central para transportar 1,878.298 m³ de material dragado para a área do aterro.

3.2. CARACTERÍSTICAS DO SOLO

As atividades de dragagem consistem em dragagem de capital (aprofundamento) e alguns sedimentos recentes na primeira camada; principalmente areia grosseira com cascalho e conchas (de acordo com as informações fornecidas).

Baseado nas informações do solo fornecidas os seguintes parâmetros foram adotados para o material a ser dragado.

		AREA		
		Canal Norte	Zona Central	Canal da Barra
soil description	**/**	**Sand**	**Sand**	**Sand**
sand d50 in situ	µm	653	662	782
sand dmf in situ	µm	827	797	924
fines content	%	1%	2%	1%
clay content	%	0%	0%	0%
SPT	bl/ft	28	40	40

Figura 6: Características pressupostas do solo a ser dragado

O volume limitado do afloramento existente em frente ao terminal multiuso 2, primeiro será tentado dragar com nossa cabeça de arraste de rocha, especialmente projetada (infelizmente, não há onde identificar os parâmetros de solo desse afloramento). Caso o material pareça ser muito difícil para a TSHD com cabeça de arraste de rocha, equipamentos alternativos como *Pontoon* (balsa) com escavadeira, guindaste de cabo com martelo de queda ou mergulhadores com brocas serão usados para remover este afloramento.

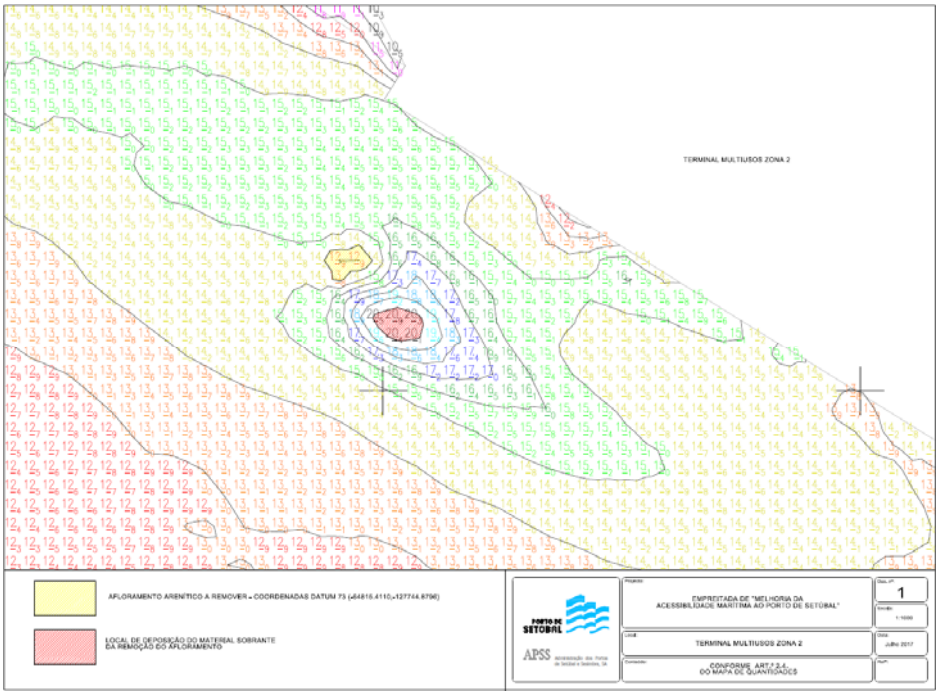


Figura 7: afloramento (Desenho 1)

4. CÁLCULO DE VOLUMES PARA MEDIÇÃO

A cobrança do volume (m³) dragado in situ será realizada através de medições de volume, calculados pela diferença entre perfis batimétricos sucessivos. Para este efeito, deverão ser realizadas batimetria pré-dragagem (batimetrias mensais) e batimetria pós-dragagem das respetivas áreas.

A conclusão da dragagem dar-se-á com a comprovação por batimetria de pós-dragagem, evidenciando que todas as áreas de dragagem estejam nas cotas de projeto.

Entende-se que a dragagem para além das cotas definidas (ver 3.1) deverá ser minimizada. Devido à natureza do trabalho de dragagem, no entanto não pode ser evitado. Para o cálculo do preço, foi considerado o siguinte: "o volume de dragagem situado dentro da banda de tolerância positiva será considerado para efeitos de pagamento":

Será medido e pago também o volume dragado dentro das seguintes tolerâncias:

- Tolerância vertical: +0.3m
- Tolerância horizontal: +0.3m

5. ADEQUABILIDADE DO EQUIPAMENTO

5.1. EQUIPAMENTO MARÍTIMO PRINCIPAL:

O equipamento marítimo principal previsto para a execução deste projeto consiste em:

- Draga auto-transportadora / Trailer Suction Hopper Dredger “Uilenspiegel” (13.700 m³) ou Lange Wapper (13.700 m³).

A projeção disponível no canal de acesso permite o uso dessa TSHD de tamanho maior. Para a execução deste projeto, temos o TSHD Uilenspiegel disponível (ou Lange Wapper como backup), ambos possuem capacidade de 13.700m3 e projeção de 9.8m carregados (ver folhetos técnicos em anexo A e anexo B).

O TSHD proposto tem a vantagem adicional de que eles podem ser equipados com nossa cabeça especial de arraste rocha com a qual quantidades limitadas de material mais difícil podem ser removidas, o que normalmente exigiria um tipo diferente de draga.
Este TSHD também não requer assistência de rebocador ou o uso de âncoras enquanto deposita o material de dragagem pelo método rainbow, pois possui energia suficiente na propulsão principal e nos propulsores de proa durante esta operação para manter em posição. Portanto, nenhum tempo extra é perdido durante o processo de descarga.

Usando uma TSHD maior, tem-se as principais vantagens:

- Somente 1 TSHD é necessário para a execução do projeto. Isso tem um impacto significativo no meio ambiente e causa uma interferência muito menor nas operações portuárias diárias em comparação com o fato de ter mais de 1 TSHD operando ao mesmo tempo.
- O projeto pode ser facilmente executado dentro do prazo estabelecido.
- Mais volume de dragagem por ciclo em comparação com TSHD menores, o que reduz a quantidade de viagens que precisam ser feitas na área do aterro ou no local de despejo no Delta.

- **Meio Ambiente**

A TSHD Uilenspiegel está equipada com um sistema operacional de "válvula verde", a fim de controlar a perda de sólidos em suspensão na fonte. A posição da válvula pode ser ajustada (de acordo com as taxas de produção) de modo que sempre haja uma camada de água no tubo de transbordamento, excluindo o ar da mistura de sedimento de água à medida que percorre o tubo em direção ao mar. Este "estrangulamento” da mistura reduz significativamente a turbulência dentro da mistura, uma vez que é devolvido ao mar. O resultado é um fluxo muito mais denso, fazendo com que os sedimentos em suspensão se assentem mais rapidamente e a uma curta distância da área da draga.

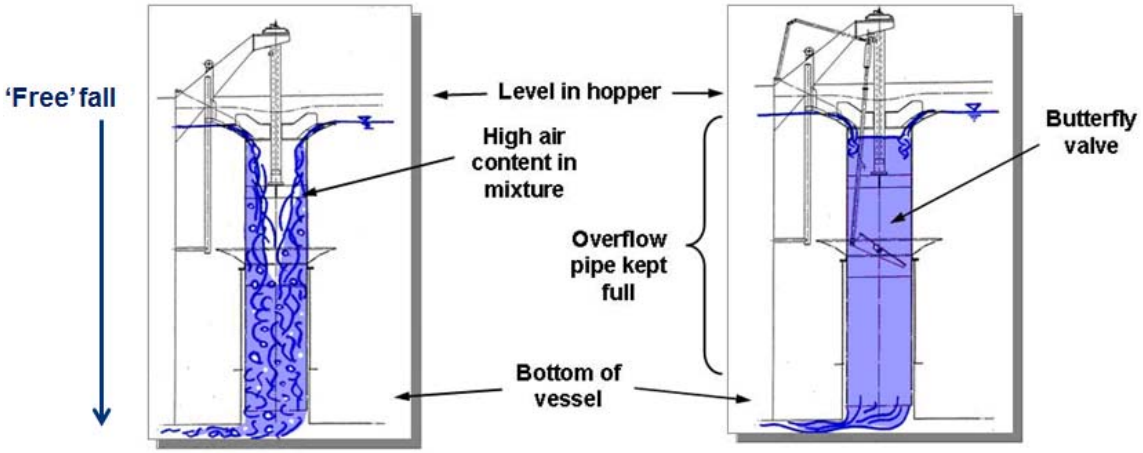


Figura 8: tubo com transbordamento sem (à esquerda) – com válvula verde (à direita)

Mais informações sobre medidas de mitigação ambiental podem ser encontradas em 6.1. operações de dragagem.

Com base na experiência passada e nas medidas de TSHD mais antigas do que a "Uilenspiegel", os níveis de ruído esperados permanecerão abaixo do limite de 112db.

5.2. EQUIPAMENTO AUXILIAR:

Os seguintes equipamentos marítimos auxiliares estão previstos:

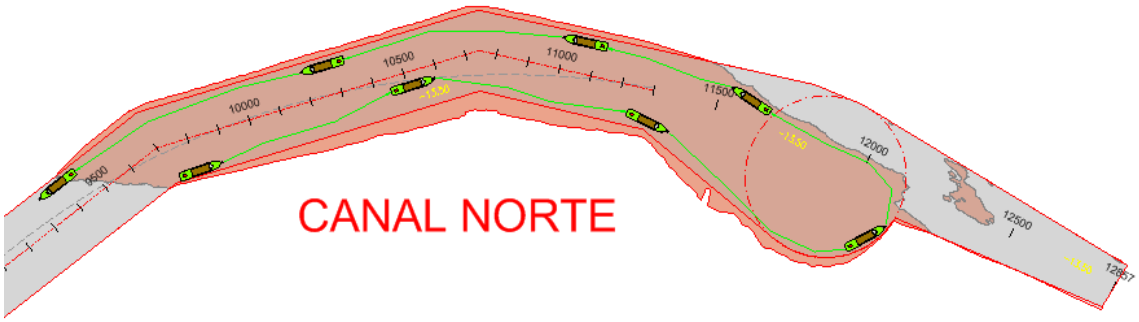
- Lancha de batimetria totalmente equipada;
- MultiCat Multrasalvor 3
- Spreader pontoon Otter

Ainda, para auxiliar na finalização das cotas de projeto poderá ser utilizado um rebocador (a Multicat Multrasalvor 3) equipado com arado.

5.3. PRODUCÃO ESTIMADA

Abaixo segue um resumo da produção estimada por area. Executando o projeto com esta TSHD, aumentam-se as chances de terminar o projeto antes do prazo estipulado (12.5 semanas), proporcionando um tempo de contingência em caso de que seja encontrado um material mais resistente que o indicado pelas informações de solo.

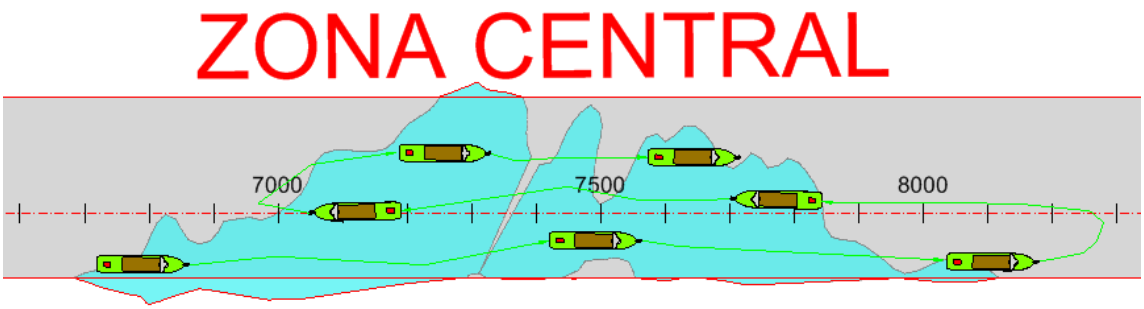
5.3.1. **Canal norte**



Producão estimada		Canal Norte - RoRo terminal - dragapump - Uilenspiegel
Valor unitário do volume por viagem	m³ is	8,846
Valir unit. Por tempo de dragagem	min	69
Tempo total de manobras	min	15
Tempo de navegacão carregada	min	15
Tempo de posicionamento	min	0
Tempo de acoplamento & desacoplamento	min	20
Tempo de lavagem da cisterna_antes	min	5
Tempo de decarga	min	63
Tempo de lavagem da cisterna_depois	min	5
Tempo de navegacao vazia	min	15
=> Tempo de ciclo	min	207
=> ciclo de producao por m³ em hopper	m³ ih/OH	2,919
Horas operacionais por semana	OH/wk	142
=> producao semanal da area de dragagem	m³ is/wk	364,460

O tempo necessario para esta area é de, aproximadamente, 6.0 semanas.

5.3.2. zona central



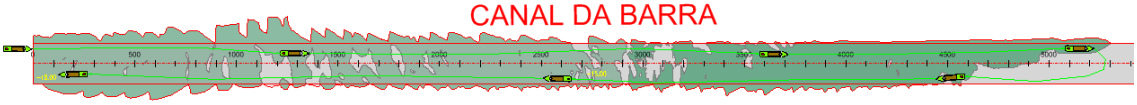
Produção estimada		Zona Central - RoRo terminal - pump - Uilenspiegel
Valor unitário do volume por viagem	m³ is	8,846
Valor unit. Por tempo de dragagem	min	81
Tempo total de manobras	min	35
Tempo de navegacão carregada	min	24
Tempo de posicionamento	min	0
Tempo de acoplamento & desacoplamento	min	20
Tempo de lavagem da cisterna_antes	min	5
Tempo de decarga	min	63
Tempo de lavagem da cisterna_depois	min	5
Tempo de navegacao vazia	min	23
=> Tempo de ciclo time	min	257
=> ciclo de producao por m³ em hopper	m³ ih/OH	2,355
Horas operacionais por semana week	OH/wk	144
=> producao semanal na area de dragagem	m³ is/wk	296,423

Producao estimada		Zona Central - Offshore disposal - rainbow - Lange Wapper
Valor unitário do volume por viagem	m³ is	8,846
Valir unit. Por tempo de	min	81
Tempo total de manobras	min	35
Tempo de navegacão carregada	min	43
Tempo de posicionamento	min	10
Tempo de acoplamento & desacoplamento	min	0
Tempo de lavagem da cisterna_antes	min	0
Tempo de decarga	min	63
Tempo de lavagem da cisterna_depois	min	0
Tempo de navegacao vazia	min	41
=> Tempo de ciclo	min	273
=> ciclo de producao por m³ em hopper	m³ ih/OH	2,217
Horas operacionais por semana	OH/wk	148
=> producao semanal da area de dragagem	m³ is/wk	288,439

O tempo necessário para esta área e de, aproximadamente, 0.8 semanas.

5.3.3. canal da barra

CANAL DA BARRA



Produção estimada		Canal da Barra - Offshore disposal - rainbow - Uilenspiegel
Valor unitário do volume por viagem	m³ is	8,846
Valor unit. Por tempo de dragagem	min	84
Tempo total de manobras	min	5
Tempo de navegacão carregada	min	29
Tempo de posicionamento	min	10
Tempo de acoplamento & desacoplamento	min	0
Tempo de lavagem da cisterna_antes	min	0
Tempo de decarga	min	63
Tempo de lavagem da cisterna_depois	min	0
Tempo de navegacao vazia	min	28
=> Tempo de ciclo time	min	219
=> ciclo de producao por m³ em hopper	m³ ih/OH	2,768
Horas operacionais por semana week	OH/wk	147
=> producao semanal na area de dragagem	m³ is/wk	356,888

O tempo necessário para esta área é de, aproximadamente, 6.5 semanas.

6. MÉTODO DE EXECUÇÃO

6.1. OPERAÇÕES DE DRAGAGEM

Com base nos requisitos específicos do projeto e o planejamento/localização da frota de dragas do grupo DEME, propomos a execução da dragagem de manutenção objeto desta contratação por meio da draga auto-transportadora (TSHD) “Uilenspiegel”. A metodologia descritiva de uma draga auto-transportadora está descrita no Item 9.1.

A sequência das operações de dragagem será determinada com o objetivo de optimalizar a produção da draga e de permitir a entrega parcial da área (e.g. finalizando em primeiro instância Zona Central, seguido por Canal Norte e por último Canal da Barra).

Para que haja o tempo para o enrocamento, as operações de dragagem com material trazido para a área do aterro podem ser alternadas com operações de dragagem a partir das quais o material deve ser depositado no Delta (Canal da Barra).

O excesso/ transbordamento durante a dragagem será implantado se houver um efeito limitado sobre a turbidez. De fato, o uso controlado de transbordamento para material mais grosseiro/ duro (areia) induz uma série de vantagens operacionais e ambientais:

- O aumento da eficiência geral nos processos de dragagem leva a uma redução do tempo de execução geral;
- Diminuição do tempo de operação gerando menos interferência com o tráfego local de navios (reduzindo os riscos de navegação e segurança);
- A tecnologia "válvula verde" resulta na descarga controlada de finos no sedimento com efeitos de turbidez mínimos devido à liquidação mais rápida;
- A porcentagem reduzida de finos na carga de funil implica que menos sedimento fino será descarregado na área de disposição, resultando em efeitos reduzidos de dispersão de sedimentos.

A suspensão de sedimento na cabeça de arraste é antecipada a ser mínima porque o material a ser dragado é a areia grossa.

Uma breve visão geral de outras medidas de mitigação para reduzir e controlar os derramamentos de sedimentos, o aumento da turbidez ou a sedimentação / erosão local para preservar a qualidade da água na zona do projeto e na área sensível vizinha está incluída abaixo:

- Não há descargas de excesso de água pela draga permitida durante o trânsito entre o local de dragagem e o local de disposição, e as portas inferiores devem estar bem conservadas e sem vazamento.
- Todos os navios em operacao são equipados com um Sistema de Posicionamento Global (GPS) para registrar sua posição real, seus movimentos e garantir que as atividades de dragagem e aterro sejam realizadas no lugar certo, dentro das áreas de projeto aprovadas e designadas.
- A draga e as embarcações de apoio devem utilizar as rotas de transporte designadas, a fim de evitar interferências com o tráfego marítimo no ambiente portuário

Para auxiliar na dragagam das areas até uma distância de 10m dos cais, um pontão com escavadeira ou garra pode ser mobilizado para remover o material, se necessário.

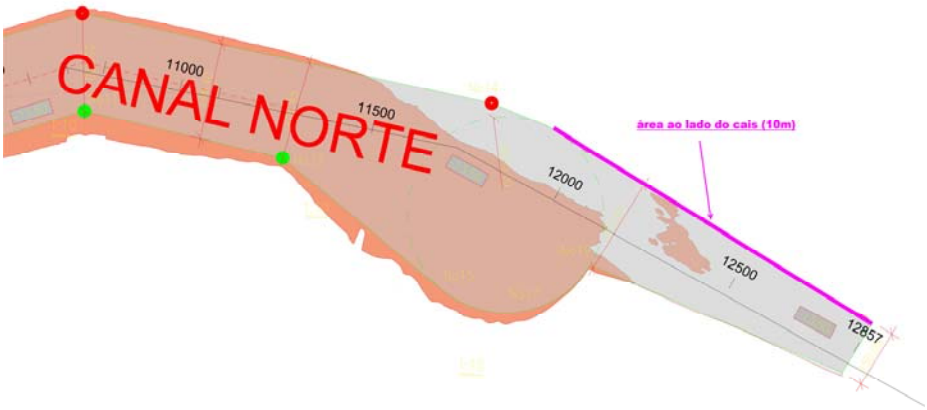


Figura 9: área ao lado do cais (10m)

Além disso, poderá ser utilizado de um arado e rebocador para nivelamento do material e auxiliar a draga na finalização das cotas (valores destes equipamentos auxiliares estão contemplados na execução com equipamento principal). Vide Item 9.2 para informações complementares sobre o uso do arado.

6.2. DEPOSIÇÃO DO MATERIAL DRAGADO

6.2.1. **Aterro hidraulico**

Após o enchimento da cisterna com o material dragada no Canal Norte o Zona Central, a draga navegará até às proximidades do lugar de aterro hidráulico onde e auxiliado por uma embarcação equipada com grua e guincho ("multicat"). A tubulação flutuante será içada e acoplada à tubagem de descarga na proa da draga. Esta linha flutuante estará conectada ao pontoon com difusor (para as primeiras fases) o á tubagem em terra uma vez o nivel do aterro atinge o nivel acima da linha de agua.

Todo o perímetro da área de trabalho do aterro, incluindo as áreas periféricas, serão sinalizadas por boias.

As operações de aterro na área adjacente ao terminal RoRo serão realizadas por etapas, seguindo as fases de construção do enrocamento. A primeira fase de aterro começará após a conclusão da fase 1 do enrocamento.

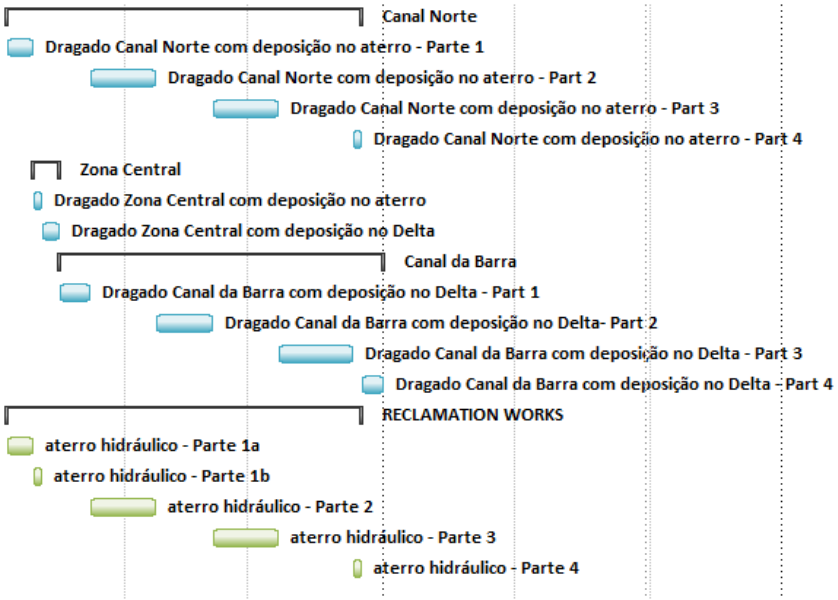


Figura 10: Detalhamento do planejamento de dragagem / aterro

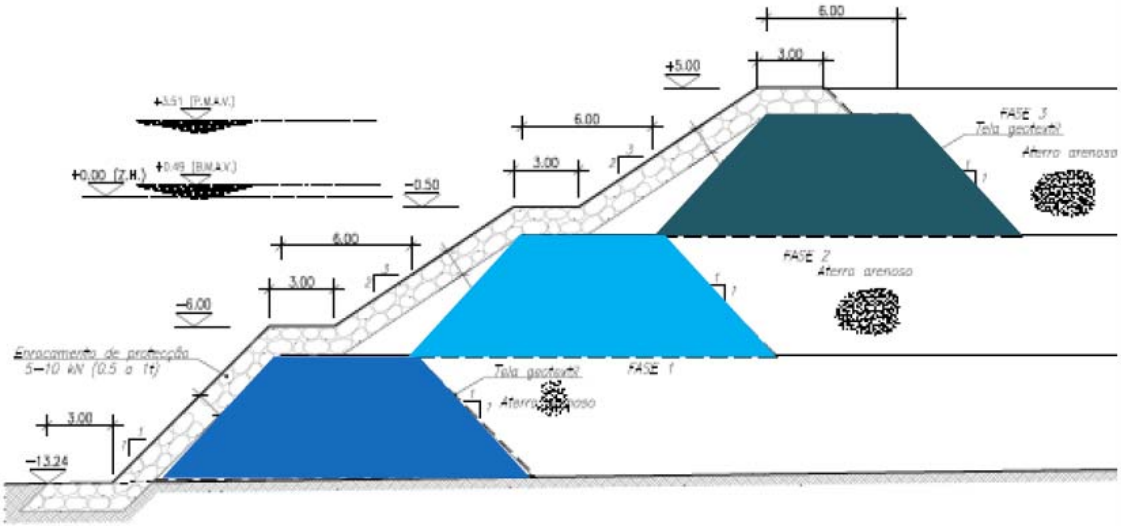
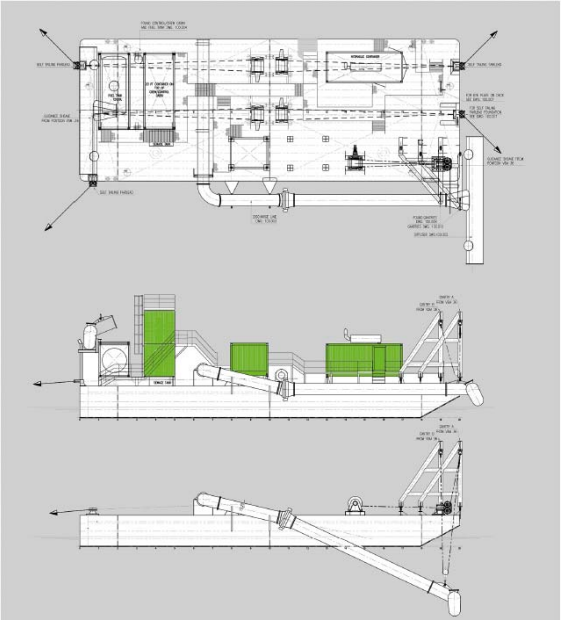


Figura 11: As 3 fases do enrocamento

Para um aterro hidráulico preciso durante as duas primeiras fases de enrocamento, um pontoon será usado para distribuir, de uma maneira controlada, o material dragado (areia grossa). A TSHD se acopla ao pontoon através de uma tubulação flutuante. Um difusor irá espalhar o material quando o TSHD despejar o material. O pontoon é equipado com âncoras e guinchos, pelo qual ele se move com a velocidade necessária para fornecer a espessura da camada desejada de uma maneira muito controlada.



de Otter
SPREADER PONTOON

CONSTRUCTION YEAR 1996		
DIMENSIONS	length o.a. breadth o.a. depth	30.05 m 11.25 m 2.50 m
POWER	total installed	82 kW

Figura 12: O pontoon distribuidor com difusor que pode ser levantado / abaixado até a profundidade desejada

A última fase do aterro sera feita por equipamento diretamente no lugar do aterro (onshore).

O aterro hidráulico pode ser realizado em uma ou mais camadas, dependendo dos níveis já existentes no terreno, do material do aterro e as especificações técnicas.

É necessário usar equipamentos de terraplanagem: bulldozer(s) e wheel loader para auxiliar na instalação dos tubos no aterro.
O uso do número adequado e suficiente de bulldozers é necessário para seguir a produção da draga; previmos 3 bulldozers tipo CAT D6T para este trabalho.

Na área de aterro há riscos de encontrar areia movediça, neste caso, deve-se temporariamente evitar caminhar ou operar sobre este material instável.

- **Equipamentos**

Tubulações são usadas para transportar o material dragado desde a linha de acoplamento até o ponto de descarga na área de aterro.

As tubulações principais condutoras para a área de descarga são de aço com um comprimento de 12 m e um diâmetro externo de 900 mm. Canos, válvulas e curvas serão utilizados para formar ramificações adicionais ou superar diferentes níveis. Os tubos retos, ramos, curvas, válvulas, etc. têm flancos em ambas as extremidades que são aparafusadas por meio de parafusos e porcas de aço. Articulações (papelão, de plástico ou de borracha) asseguram uma vedação das conexões roscadas. O responsável pela área de preenchimento ou seu assistente deve inspecionar visualmente os tubos regularmente para detectar falhas.

Figura 13: Interconexão (à esquerda) e instalação de tubos (à direita))

Durante o aterramento, o ponto de descarga terá que ser movido regularmente, de maneira rápida, para a frente e / ou reposicionado. Por isso, serão usados tubos de rápida instalação em diferentes etapas. No geral, estes tubos são de aço e em forma de cone ao final da entrada permitindo que deslize sobre o tubo anterior. A instalação é feita através do trabalho conjunto de uma escavadeira hidráulica ou pá-carregadeira, e um bulldozer, sem interromper o bombeamento.

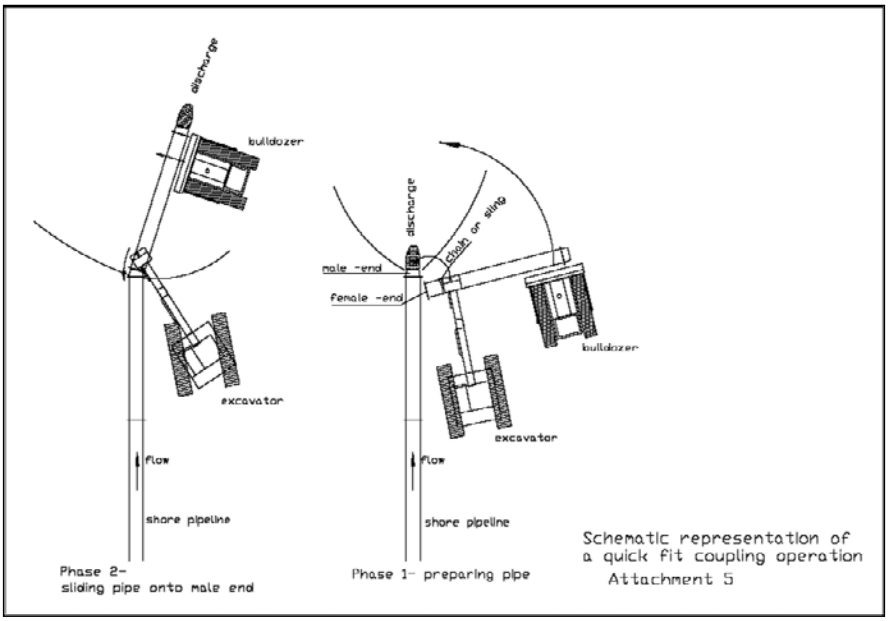


Figura 14: Representação esquemática de um sistema de acoplamento rápido

Na figura acima está representado esquematicamente um sistema de acoplamento rápido. Nos períodos de inatividade, os sistemas de engate rápido temporários são desmontados e a linha de terra são reconstruídas.

Os bulldozers são usados para a distribuição do material ao ponto de descarga. Mediante ao movimento de ir para a frente e para a trás do material descarregado, a água contida nos poros subirá até a superficie. Além disso, podem ser usadas, ocasionalmente, a escavadora hidráulica e /ou pá-carregadeira na instalação de acoplamento rápido.

As escavadoras e os wheel loaders, serão usados para a extensão dos tubos, inclusive durante o aparafusamento, construção de bordas e no transporte dos tubos.

Figura 15: Bulldozer durante trabalhos de aterro

- **Topografía na área de aterro**

Na última fase do aterro hidráulico, topografias regulares da zona de aterro serão realizadas para monitorar o progresso do projeto e verificar os níveis de preenchimento referente ao projetado. Ao finalizar toda a operação de aterramento ou de uma seção, será realizado um levantamento topográfico para establecer e averiguar se foram alcançados os níveis desejados do projeto.

- **Cortina anti turdbidez**

Uma cortina anti turdbidez vertical e flexível, parcialmente ou totalmente estendida para baixo, desde a superfície da água até o fundo do mar. Isto é aplicado especificamente para preservar a qualidade da água, através do controle de sólidos suspensos e pela turbidez gerada na coluna de água como resultado da operação de dragagem e o aterro hidráulico.

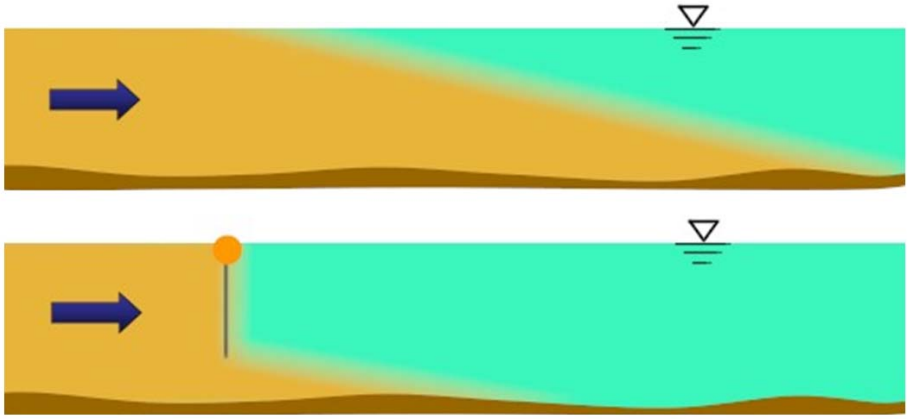


Figura 16: Difusao da turbidez sem e com cortina anti turdbidez

O difusor do pontoon será colocado dentro da cortina anti turdbidez para evitar turbidez excessiva nos arredores imediatos do pontoon.

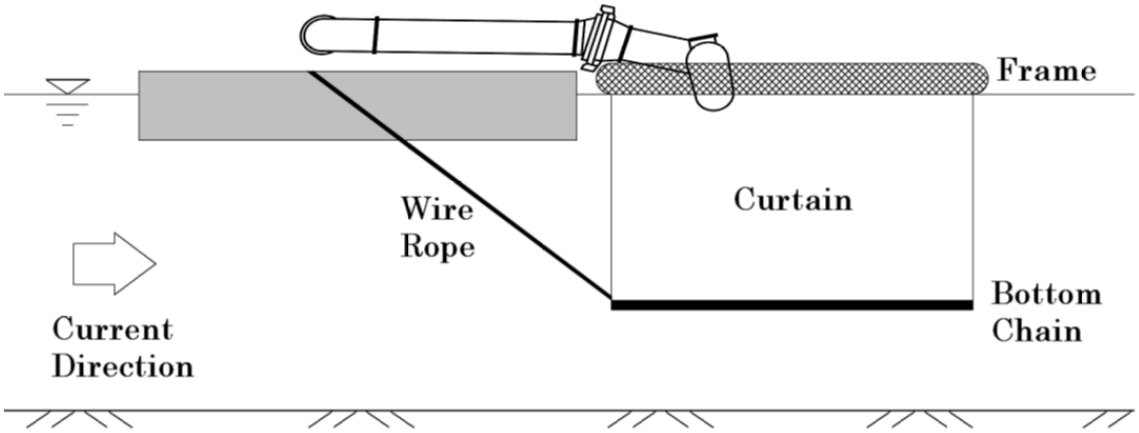


Figura 17: diffusor dentro da cortina anti turbidez.

6.2.2. Deposição no Delta do Estuario

O material dragado a ser despejado no Delta sera depositado pelo metodo rainbow na area com transporte ativo de sedimentos. Uma sequência de areas de despejo pré determinada será usada a fim de obter um bom e uniforme espalhamento do material.

Figura 18: Area de despejo no Delta.

A localização precisa do despejo será escolhida levando em consideração a maré real e a projeção do navio para cobrir a área de despejo completa. A distância máxima a que o material de dragagem pode ser depositado por meio do método do *rainbow* é de aproximadamente 100 m

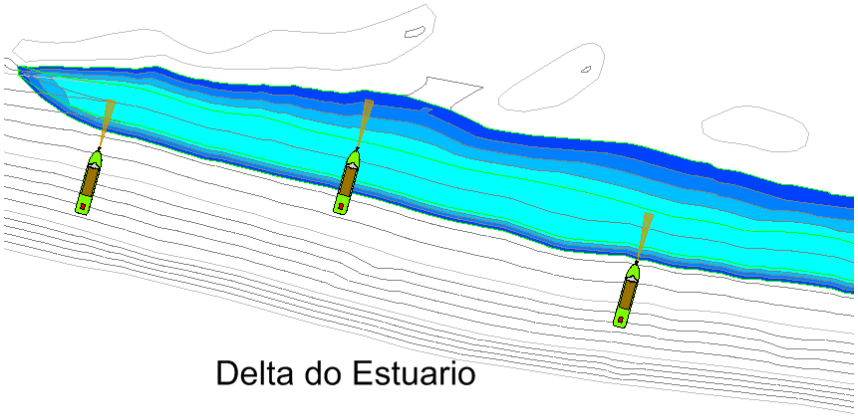


Figura 19: TSHD despejando material dragado no Delta

7. MOVIMENTAÇÃO DO PORTO DE SETÚBAL

As atividades de dragagem serão realizadas durante a operação normal do Porto de Setúbal e terminais, o que significa que as operações habituais não serão interrompidas. A prioridade será concedida às embarcações que navegam pelo porto, entrando ou saindo. Com base em experiências de dragagem anteriores no canal de acesso ao Porto de Setúbal, o impacto nas atividades de dragagem é limitado.

Foi incluída na presente proposta, uma restrição de velocidade de 12 kts no canal de acesso ao Porto de Setúbal.

8. CRONOGRAMA

Para a mobilização do equipamento e a realização dos serviços preliminares deve ser considerado um prazo de aproximadamente 2 mêses no mínimo. Este prazo considera o tempo necessário para trâmites administrativos, além da instalação de escritório da obra, instalação de equipamentos batimétricos e de posicionamento e a realização da batimetria inicia.

Baseado nas informações e quantidades fornecidas pelo Cliente, e considerando a dragagem por meio da draga TSHD Uilenspiegel, ou similar, prevemos um prazo de execução de dragagem de aproximadamente 12 semanas (excluindo tempo de mobilização e desmobilização).

Para a desmobilização dos equipamentos e equipe de projeto, preve-se um prazo de 7 dias.

9. METODOLOGIA DESCRITIVA

9.1. DRAGA AUTO-TRANSPORTADORA (TSHD)

A Draga auto-transportadora (TSHD) é uma embarcação autopropulsada que pode dragar enquanto navega, preenchendo assim a sua cisterna, e que pode transportar o material dragado até a área de despejo. Neste capítulo o ciclo de trabalho típico de uma TSHD é descrito utilizando o método de descarga de disposição na área de despejo.

9.1.1. THSD Layout Geral

As principais características de uma Draga Hopper são mostradas na Figura 14 abaixo.

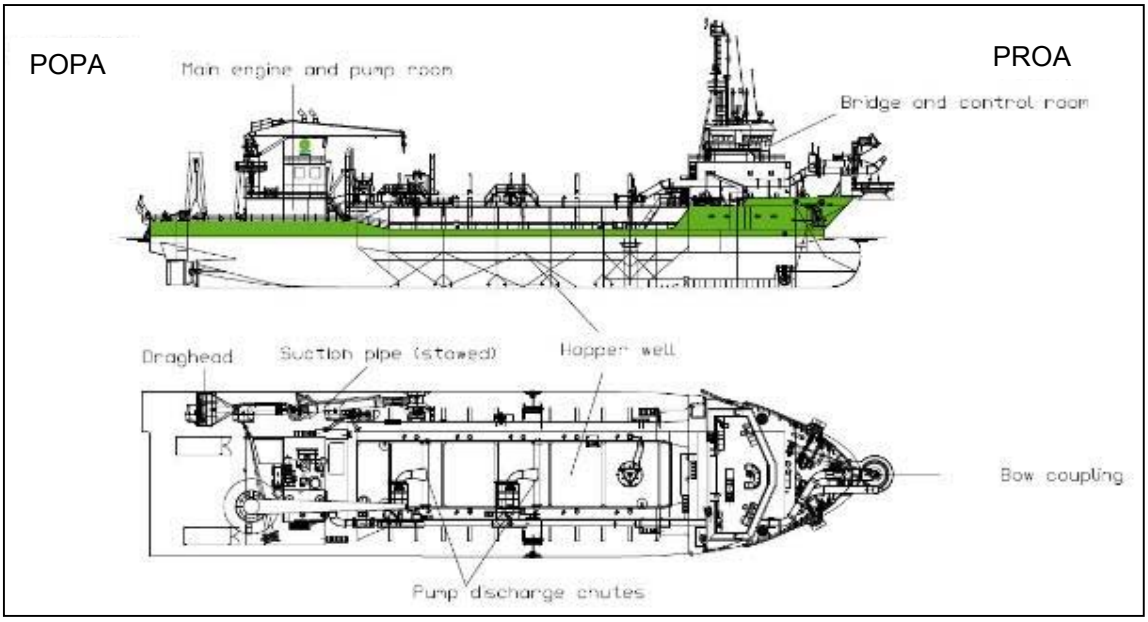


Figura 20: Principais Características de uma Draga Hopper (TSHD)

A TSHD tem os seguintes componentes principais, a saber:

a) tubo(s) de sucção com cabeça(s) de dragagem e às vezes bomba(s) submersa(s);
b) o casco, a cisterna, o motor principal, a sala de bombas, equipamentos de navegação e acomodação;
c) equipamento opcional, como sistema de acoplamento, equipamentos de desgaseificação, etc.

9.1.2. TSHD Método de Operação Geral – Despejo

Um ciclo típico de TSHD para descarte direto consiste nas seguintes atividades:

a) Navegação vazia para a área a ser dragada
b) Dragagem da área
c) Navegação carregada para a área de descarte
d) Esvaziamento da cisterna da draga

A TSHD viaja por meios próprios. Se o método de disposição do material dragado é por despejo no mar, a draga geralmente é auto-suficiente e estará pronta para começar a trabalhar imediatamente após a chegada ao local de trabalho. Na prática, algumas formalidades, tais

como controles aduaneiros e de imigração podem ser necessários. Pode também ser necessário alguma troca de tripulação, abastecimento, etc. Na maioria das vezes, o sistema de posicionamento e os instrumentos de medição do nível da maré deverão ser instalados e/ou calibrados.

Todos os movimentos da TSHD são monitorados a bordo do navio e visualizados por um monitor de computador de bordo. O monitor mostrará o desenho da seção que está a ser dragada, (o perfil "alvo"), no fundo do mar e a posição inicial e o contorno da TSHD e sua cabeça(s) de dragagem em qualquer momento. O X, Y, Z de entrada de direção para este sistema, será gerado por dados provenientes de vários sistemas, incluindo o sistema DGPS, a bússola giroscópio, o marégrafo e o compensador de elevação.

a) + c) Navegação vazia para a área a ser dragada – Navegação carregada para a área de descarte

Uma rota ótima de navegação da área de dragagem para a área de descarte é selecionada com base, principalmente, na distância de navegação e nas limitações de profundidade. Devem ser levados em conta os recursos locais, a segurança e as regulamentações para determinar a rota de navegação. Esta rota é plotada nos gráficos eletrônicos a bordo das dragas, permitindo que elas sigam o rumo com precisão.

b) Dragagem da área

Ao chegar à área de dragagem, a velocidade da draga é reduzida e a cabeça de dragagem é baixada para o fundo marinho para que seja iniciado o trabalho.

A draga suga uma mistura de água e sedimentos por meio da cabeça de dragagem e pela bomba de sucção e bombeia a mistura até a cisterna. Os sedimentos se acomodam na cisterna e a água decantada é descartada por meio do sistema ajustável de overflow. O carregamento é encerrado quando o “overflow” não mais colabora para a otimização da produção. No caso de solos arenosos (ou grossos), as partículas de solo irão assentar na cisterna e a água com algumas partículas mais finas serão descarregadas através do sistema de transbordo ajustável (overflow).

Quando o calado do navio atinge a marca de dragagem ou quando as circunstâncias não permitem um carregamento adicional (por exemplo, limitações de profundidade, etc), a dragagem é cessada e o tubo de sucção içado para o convés. Em seguida, a draga segue para a área de descarga.

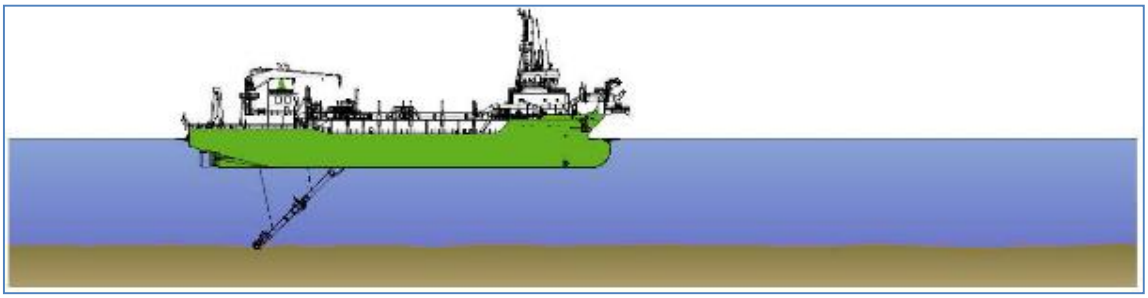


Figura 21: TSHD na área de dragagem

d) Esvaziamento da cisterna da draga

Ao navegar para a área de descarte, a velocidade da TSHD será reduzida gradualmente até parar totalmente no local desejado. Se necessário, a draga consegue manter uma posição fixa na bacia por meio de seu sistema de posicionamento dinâmico (DP).

- descarga com abertura das comportas inferiores (este método não será usado no projeto):

Quando a draga chegar ao local desejado para descarte, as válvulas inferiores serão abertas. Esta técnica implica uma descarga imediata da carga. Quando a descarga for concluída, a draga será limpa e as portas inferiores serão fechadas antes da partida para o local de dragagem.

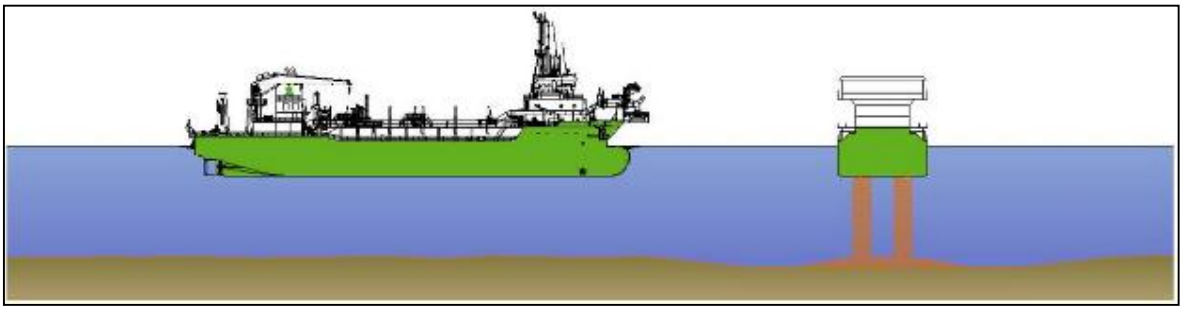


Figura 22: Draga TSHD despejando o material dragado no local de descarte

- descarga por método de "rainbow":

Após o posicionamento da draga, a draga começará a colocar a areia em suspensão com água e começará a bombear pela boca de tubulação na proa da draga diretamente na área no aterro sem o uso de tubulações adicionais.

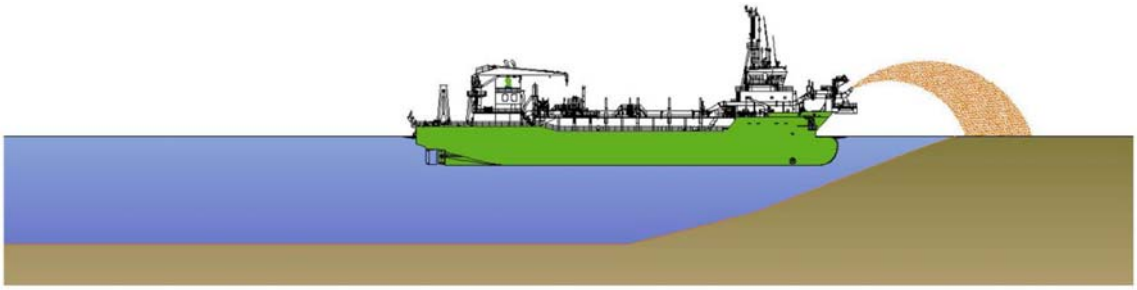


Figura 23: Draga TSHD despejando o material dragado por método de "rainbow"

Figura 24: boca de tubulação (Rainbow nozzle)

- descarga por bombagem por ligação a tubagem flutuante:

Após o posicionamento da draga, o rebocador entregará o arame de elevação (conectado ao final de uma tubulação flutuante) ao arco da draga, onde está localizada a instalação de descarga (isto é, o acoplamento de arco). O TSHD então puxará a extremidade masculina para o acoplamento feminino. Uma equipe supervisionará a operação e se comunicará com a ponte em conformidade.

Após a conexão e a aprovação da equipe do aterro, a draga começará a colocar a areia em suspensão com água e começará a bombear pela linha flutuante. No caso da fase do aterro subaquática, esta tubagem de pressão termina no pontoon; No caso de um aterro em terra, ela termina em um sistema de tubulações terrestres. Este pontoon ou sistema de tubulação de terra pode ser reposicionado de modo a colocar o material de dragagem uniformemente sobre a área do aterro. Depois que a draga esvaziar a carga, a ela irá bombear água para limpar a linha, desligar e retornar à area de dragado.

O equipamento baseado em terra ajudará na colocação e, se necessário, na compactação do material de preenchimento terrestre.

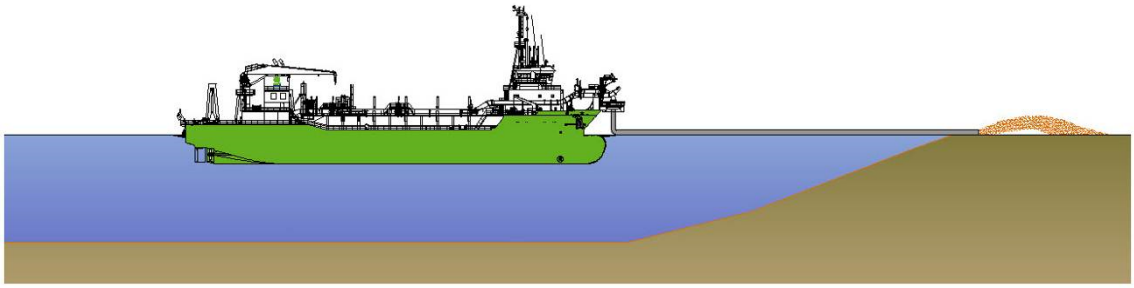


Figura 25: Draga TSHD despejando o material dragado por ligação a tubagem flutuante

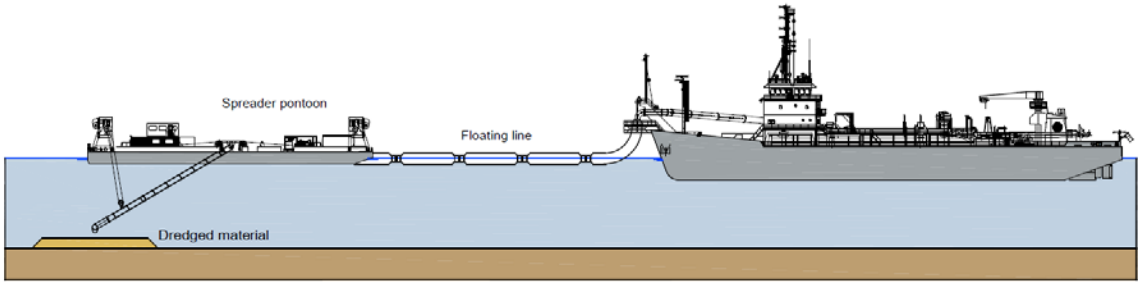


Figura 26: Draga TSHD despejando o material dragado por ligação a pontoon com difusor

Figura 27: TSHD instalação de acoplamento

9.2. UTILIZAÇÃO DO ARADO

Para auxiliar a draga auto-transportadora na dragagem de pontos altos, poderá ser utilizado um arado movimentado por um rebocador com o objetivo de nivelar o fundo marítimo eliminando pontos de elevação do fundo acima da cota do projeto.

Após o posicionamento do arado no leito marinho, o arado será puxado causando uma força de arrasto fazendo com que o solo acima da cota de projeto seja deslocado para regiões mais fundas. O arado é um dispositivo que pode ser utilizado para empurrar ou puxar o solo de pontos elevados para áreas mais fundas, nivelando assim o local onde ele é arrastado. Para o reposicionamento do material com o arado, será necessário passar pelo mesmo local algumas vezes para se ter o efeito desejado. A figura 29 mostra um modelo de arado.

Figura 28: **Arado**

10. CONTROLO HIDROGRÁFICO

10.1. GERAL

A dragagem será acompanhada por meio de levantamentos batimétricos para monitorar o progresso dos trabalhos e para mantê-los dentro das tolerâncias especificadas. Todos os levantamentos hidrográficos serão realizados em conformidade com as especificações previstas na Publicação Especial N° 44 (S-44) da Organização Hidrográfica Internacional (OHI).

Uma lancha como "Galapago" (anexo J), ou similar, sera equipada para acompanhar o projeto com um sistema completo para executar levantamentos batimetricos (com ecosonda multi feixe).

10.1.1. Levantamentos hidrográficos

- **levantamento pré-dragagem:**

Antes de começar as atividades de dragagem, o oficial de pesquisa (surveyor) deverá fazer um levantamento pre-dragagem que será testemunhado pelos representantes dos clientes. Esta pesquisa incluirá no mínimo as verificações e calibrações seguintes:

• Verificação de posição do nosso sistema de posicionamento em um ponto de controle geodésico conhecido.
• Verifique o funcionamento correto do medidor de maré, comparando a leitura do indicador de maré com uma leitura manual (seja de uma maré disponível ou de uma medição manual). A elevação pode, alternativamente, ser resolvida por meio do valor z das medições GPS (ver 10.3.3).
• Teste de patch para confirmar os ângulos de montagem do sistema multi feixe. (ver calibração da sonda multi feixe).

Os levantamentos realizados pelo multi feixe seguirão linhas de pesquisa paralelas ao eixo dos canais e para a área de despejo no Delta as linhas serão executadas paralelamente à inclinação. O espaçamento para pesquisas oficiais (pré-dragagem, pós-dragagem e pagamento das pesquisas mensais) será escolhido para que uma superposição de 75-100% seja alcançada (150% -200% de cobertura do fundo); Isso significaria o espaçamento das linhas de pesquisa de aproximadamente 25 a 30 m dependendo da profundidade real da água.

- **Levantamento diario:**

Uma vez que as operações de dragagem estão em curso, os levantamentos diárias serão executados na área da draga e na área do aterro para acompanhar o progresso do projeto. Esta batimetria diária será usada também para atualizar o software de dragagem a bordo da draga e Multicat.

A área de despejo no Delta será mapeada de acordo com as necessidades dos projetos com um mínimo de uma vez por semana, quando as operações de despejo estiverem em curso.

- **Levantamento mensal:**

Para a emissão de faturas mensais corretas, um levantamento de progresso conjunto para fins de pagamento é feito junto com o representante dos clientes. Esta pesquisa seguirá o procedimento acima mencionado no "levantamento pré-dragagem".

- **levantamento pós-dragagem:**

Uma vez que uma área ou todas as áreas (entrega parcial a ser acordada) são completamente dragadas conforme o projetado, um pedido de batimetria de entrega será enviado ao cliente. Esta pesquisa também seguira o procedimento acima mencionado no "levantamento pré-dragagem"..

10.2. EQUIPAMENTO DE BATIMETRIA

Os seguintes equipamentos de batimetria e posicionamento serão utilizados:

On shore:
- DGPS;
- Gabinete equipado para pós-processamento;
- 2 Estações Maregráficas.

Draga Auto-transportadora:
- Receptor de posicionamento DGPS;
- Sistema de processamento de posição;
- Indicador de profundidade de dragagem;
- Receptor maregráfico;
- Compensador de haste/hasteamento.

Embarcação de batimetria:
- DGPS-RTK;
- Sistema de posição e processamento;
- Receptor marégrafo;
- Ecobatímetro multi feixe;
- sensor de movimento;
- Sensor SVP (Sound Velocity Profile).

10.3. METODOLOGIA

10.3.1. <u>Medição de Profundidades</u>

A medição das profundidades na área de dragagem é obtida através do dispositivo ecobatímetro multi feixe. Ele estará integrado ao computador de batimetria. Os dados são registrados diretamente no sistema e as marcas de eventos (correções) são geradas por anotador sendo uma parte integrante do ecobatímetro. Para a compensação das movimentações da embarcação um compensador de movimentos de alta tecnologia será aplicado.

As leituras obtidas pelo ecobatímetro serão verificadas e processadas a bordo da embarcação de batimetria ou no escritório e, em seguida, serão enviadas para a draga para atualização do computador de dragagem e utilizadas para atualização dos planos e cálculos de volumes.

- **Caliabração da sonda Multi feixe**

Por meio de uma calibração ou teste Patch, os ângulos de montagem do multi feixe em relação ao sensor de movimento ou centro de gravidade do recipiente são determinados. O teste de patch é executado com cada nova instalação ou sempre que um sensor é movido, principalmente quando vários testes são inicialmente conduzidos para derivar um desvio padrão que indicaria a precisão dos valores derivados. A orientação do sonar deve ser conhecida para converter os intervalos de inclinação medidos em profundidades e para determinar a posição de cada uma das profundidades determinadas.

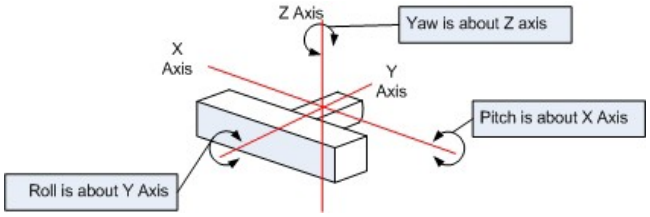


Figura 29: Definição de diferentes rotações.

O "teste de patch" envolve a coleta de dados em certos tipos de terreno no fundo do mar e o processamento dos dados dá-se através de um conjunto de ferramentas de teste de patch. Existem dois métodos principais de processamento dos dados atualmente utilizados: uma abordagem gráfica interativa e uma correspondência de superfície automática e iterativa. Cada uma dessas técnicas tem pontos fortes e fracos e a abordagem recomendada depende dos tipos de recursos do terreno disponíveis para o hidrográfo/topógrafo.

<u>Rotação:</u>
A coleta de dados deve ser sobre um plano de fundo do mar. Uma linha é pesquisada duas vezes, em direções opostas e na velocidade da pesquisa.
Quando os dados, de duas coleções de dados, são vistos em perfil, haverá dois fundos marinhos inclinados em direções opostas. A maioria dos programas de teste de patch passará por uma série de iterações para determinar quando a diferença entre as duas superfícies é a menor, e este é o deslocamento do rolo.

<u>Teste de Pitch (inclinação) :</u>
Para o teste de pitch, os dados são coletados em uma linha pré-definida em uma inclinação íngreme ou em um objeto bem definido (como uma rocha ou um pequeno naufrágio). Uma linha é pesquisada, duas vezes, na direção oposta à velocidade da pesquisa. Um perfil dos dados mostrará duas inclinações diferentes, que representam a coleção recíproca de dados. Ou no software ou manualmente, uma correção angular é encontrada após a qual ambas as representações de declive coincidem; esta é a correção ou deslocamento do ângulo de inclinação.

<u>Guinada (Yaw):</u>

Para a coleta de dados *Yaw*, são utilizadas duas linhas paralelas, com o levantamento do navio na mesma direção nessas linhas. As linhas devem estar numa inclinação íngreme ou a cada lado de um objeto bem definido no fundo do mar. As linhas devem ser aproximadamente 2 a 3 vezes a profundidade da água na separação. Um erro de guinada resultará em um erro de posição de profundidade, o que aumenta com a distância do nadir. A coleta de dados Yaw e a resolução subseqüente para o deslocamento de yaw geralmente são as mais difíceis do patch test. Um onbjet no fundo do mar funciona frequentemente melhor para esta parte do teste.

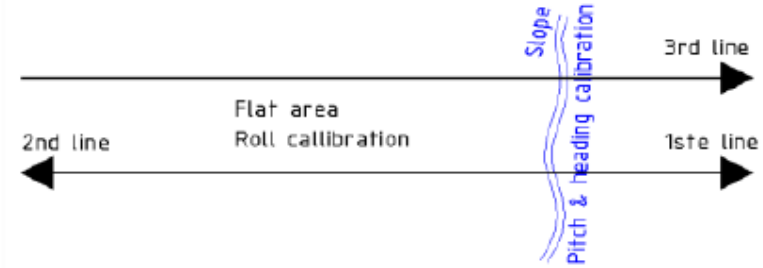


Figura 30: as differentes linhas para a calibração do sistema multi feixe.

10.3.2. **Controlo Horizontal**

Para a draga, bem como para a lancha de batimetria todo o trabalho será realizado utilizando um DGPS (RTK-DGPS) de longo alcance de posicionamento e uma estação de referência com base ao redor da área de dragagem. Esta estação receberá dados de posicionamento por satélite, calculará as correções sobre esses dados e transmitirá essas correções para os navios. Antes de examinar as atividades que utilizam o DGPS, o sistema será verificado quanto a sua integridade e confiabilidade.

A precisão do sistema RTK-DGPS será verificada ao fazer a medição de benchmarks geodésicos oficiais.
Em uma base regular (bisemanal), serão realizadas verificações para confirmar a precisão do sistema RTK-DGPS em uso no projeto. Esta verificação também será realizada antes do início de qualquer atividade de pesquisa oficial.

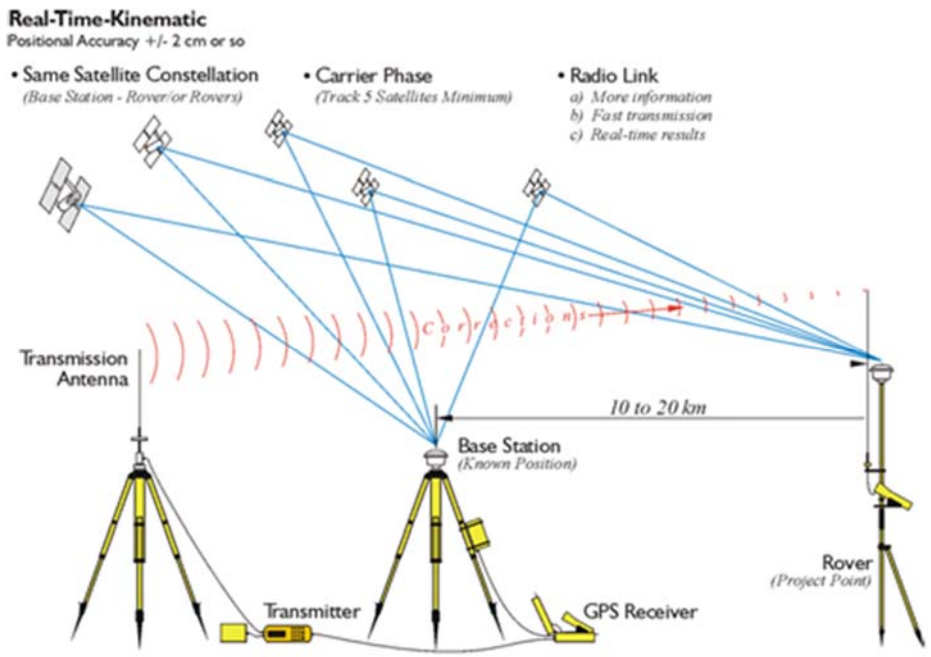


Figura 31: GPS estação base e unidade móvil.

10.3.3. <u>Controlo Vertical</u>

O posicionamento vertical requer uma superfície de referência. Para todos os levantamentos o nível do mar, em correlação com os dados correntes adquirido com um marégrafo eletrônico, é usado como nível de referência. Este nível e: ZH (zero Hidrografico Setubal).

Para reduzir profundidades medidas obtidas com um ecobatímetro para valores verticais relacionadas com a Datum local, duas estações maregráficas serão instaladas (2 devido à extensão da área de dragado). As localizações dos marégrafos serão acordadas com o engenheiro antes do início dos serviços marítimos. Controles regulares (minimo 1 vez por semana) serão feitos sobre o nível de maré transmitida para as diferentes embarcações e gravados pelo medidor de maré, bem como na placa de maré.

Os dados de maré, serão transmitidos para as dragas de modo que a profundidade de dragagem possa ser estabelecida. Os dados de maré também podem ser recebidos na embarcação de batimetria para a realização de levantamentos batimétricos com correção vertical de maré.

Alternativamente, para a realização de levantamentos batimétricos, a correção vertical pode ser obtida através do sistema posicionamento de alta precisão (DGPS-RTK):

- **GPS-RTK ou estação maregráfica**

Para usar corretamente o valor z de um sistema de posicionamento RTK, é necessário o uso de um modelo de geoide. O valor de separação do geóide deve ser conhecido e modelado (a separação entre o geóide e o elipsoide usado pelo GPS).

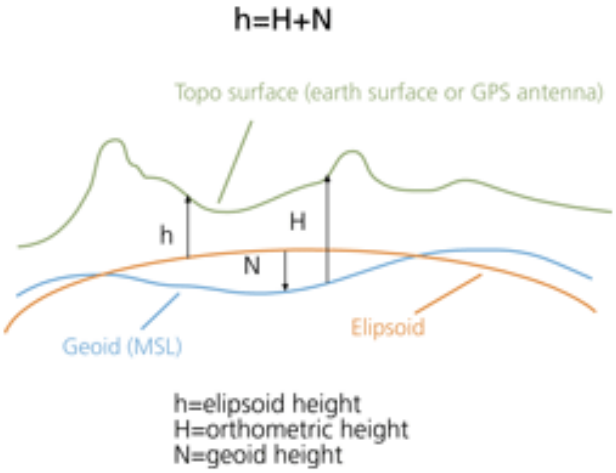


Figura 32: ilustracão de geóide, elipsoide e antena GPS

A superfície da água seguirá o geoide pela definição, portanto, prefere-se usar um medidor de maré acima do uso de valor z - GPS se não fosse por muitas dificuldades específicas para o uso do medidor de maré que não existe quando se utiliza o valor z do GPS.

Para fins de pesquisa, um indicador de maré não é realmente necessário, pois as alturas podem ser calculadas usando a altura elipsoidal das medições do satélite.

Vantagens usando RTK Alturas:

- movimentos da superfície da água em portos são compensados
- “heave”, “squat” e maré (cada um com suas próprias dificuldades para medir) são compensados automaticamente

Difilculdades usando o valor z RTK:

- Correção do modelo usado de geóide (a maioria dos modelos tem um espaçamento de grade de mínimo 1 'ou +/- 1852m). O uso de um modelo atualizado é importante e idealmente fornecido pelo cliente.
- A qualidade RTK pode mudar devido a fenômenos climatológicos, mas pode muito bem ser monitorada.
- A qualidade RTK reduz-se também com a distância à estação base RTK, mas inferior aos desvios na maré quando se afasta do marémetro.

Dificuldades com medidores de maré:

- Localização do medidor de maré (as condições no site da pesquisa serão diferentes do indicador de maré em si).
- Quanto maior a distância do medidor de maré, maior o desvio (desconhecido quanto na maioria dos casos, mas certamente significativo)

Para os navios de dragagem, as marés são muito importantes e, para estes navios, é tecnicamente mais difícil filtrar o valor da maré para fora das medidas de altura elipsoidal. O calado de uma draga está sujeito a muitos parâmetros, tais como carga, bunkers etc. ...; calcular a posição do tubo de sucção em relação ao nível da água é, portanto, feito pelo uso da informação de maré de um medidor de mare.

10.3.4. Cálculo de volume

Existem vários métodos para o cálculo do volume, dos quais 2 métodos são mais comumente encontrados nos contratos de dragagem:
There are several methods for volume calculation from which 2 methods are most commonly found in contracts for dredging works:

- O método de seção transversal: calculando a superfície média de 2 secções transversais transversais e multiplicando esta superfície com a distância entre as duas seções. Como este método usa interpolação, não é uma maneira precisa de calcular volumes. Mais comumente um intervalo de 10m entre as seções transversais para o cálculo. Este método decorre do tempo que os levantamentos hidrográficos são realizados por meio de ecosonda mono feixe.

- O método bin: os volumes são calculados comparando células de 2 modelos (bin) por célula. O tamanho comum usado hoje em dia é 1m x 1m para operações normais de dragagem. Este método é / deve ser usado quando as pesquisas são feitas por meio de ecosonda multi feixe. Este método é o mais preciso, deve-se tomar cuidado para seguir as diretrizes para reduzir os dados durante o processamento.

As diretrizes do Corpo de Engenheiros do Exército dos EUA ilustram isso claramente; ver "EM_1110-2-1003":

> *6-33. Opções de seleção de profundidade de dados do Multi feixe Binned. Cada bin (ou célula) provavelmente conterá várias profundidades, dependendo da densidade dos dados de múltiplos feixes e do número de passagens sobrepostas feitas sobre a área. Não é incomum que uma célula de 3 x 3 pés tenha 50 ou mais profundidades se várias passagens foram feitas em uma área. Assim, é necessário um método estabelecido para representar a profundidade dentro deste compartimento. Atualmente, as opções de seleção comuns incluem: (1) uma profundidade de tiro mais próxima do centro do compartimento, (2) uma profundidade média (colocada no centro do compartimento), (3) uma profundidade mediana ou (4) uma profundidade mínima. As opções de seleção de profundidade do CUBE também podem ser consideradas.*
>
> *a. medicao de dragagem e pagamento dos levantamentos. A média ou profundidade média dentro de uma célula é recomendada para pagamento de pesquisas de dragagem. Essas profundidades representativas são posteriormente utilizadas em cálculos de volume (TIN).*

10.3.5. Topografia

A área do aterro será mesurada pelas medições do GPS RTK uma vez que as operações de aterro atinjam o nível acima MSL (Mean Sea Level).

11. ORGANIZAÇÃO DO PROJETO

11.1. EQUIPE DE PROJETO

Nossa equipe de projeto, responsável para o gerenciamento e avance dos serviços, será composta pelo seguinte pessoal:

- Gerente de Projeto
- Gerente de QHSE
- Administrador de Projeto
- Superintendente(s) de Dragagem
- Superintendente do aterro
- Chefe de Batimetria
- Hidrógrafo / topógrafo

Um organograma típico de projeto segue abaixo no Item 11.3.
Os cv's do pessoal-chave está incluído nos anexos K, I & M.

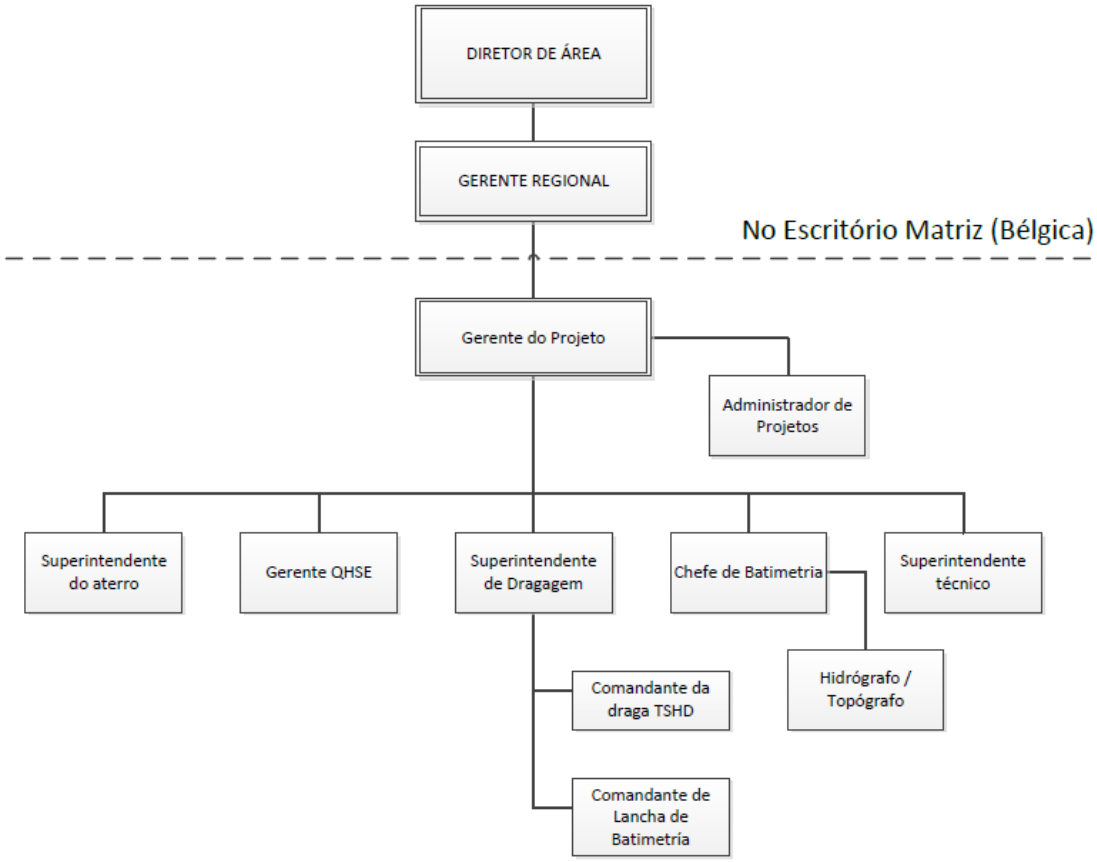
11.2. COORDENAÇÃO DO PROJETO

O Gerente de Projetos é responsável pelo planejamento e a execução global do trabalho. Sua base é em terra e ele tem a responsabilidade pela coordenação geral do projeto.

O administrador do projeto será responsável pela administração financeira do projeto e se reportará diretamente ao Gerente de Projetos.

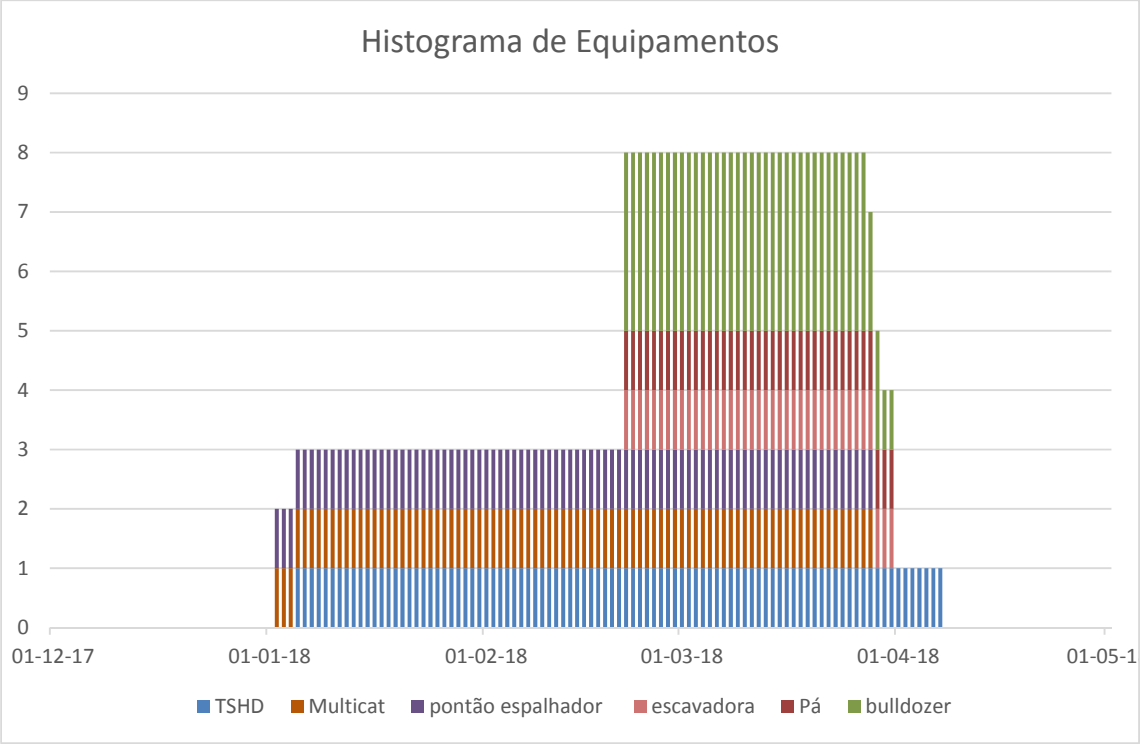
O superintendente de dragagem será responsável pelas operações de dragagem. O chefe de batimetria será responsável por todo o posicionamento de navios e todo o trabalho de batimetría e topografía a ser realizado. Assistentes adjuntos para medições de campo e processamento dos dados irão apoiá-lo. Os superintendentes e o chefe de batimetria deverão se reportar ao gerente de projetos.

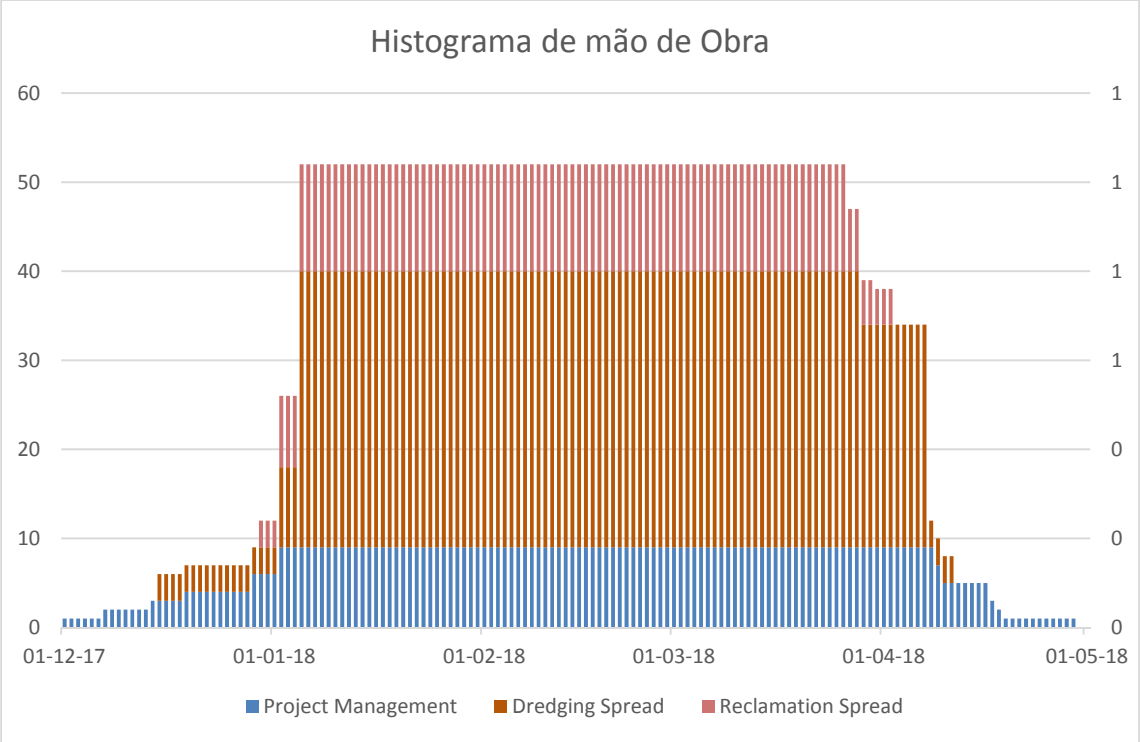
11.3. ORGANOGRAMA PRELIMINAR DE PROJETO



12. HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS

Seguem os histogramas com a utilização de equipamentos previstos e a mão de obra estimada:





13. GARANTIA E CONTROLE DE QUALIDADE

13.1. GARANTIA DE QUALIDADE

Após a concessão do contrato e antes do início dos trabalhos, um Plano de Qualidade específico do projeto será elaborado. Este plano é a base para todas as operações planejadas, e se completa com os procedimentos gerais de qualidade e, se for o caso, com os procedimentos e instruções do projeto.

Itens principais desse sistema são:

- avaliação do contrato;
- organização do projeto;
- responsabilidades;
- controle de documentos;
- tratamento de não-conformidades;
- relatórios.

13.2. CONTROLE DE QUALIDADE

Como o controle de qualidade atual (inspeção e teste) é um dos itens importantes na gestão da qualidade no local, um plano de controle de qualidade específico para o projeto será feito antes do início das atividades. Este plano está sujeito à aprovação do Cliente. Este plano elabora os detalhes dos controles de qualidade reais a serem executadas, tais como as atividades de batimetria.

O plano de Controle de Qualidade fornece detalhes de como os testes devem ser realizados, a frequência, critérios de aceitação, responsabilidades, grau de informação e envolvimento do cliente. Esse plano de controle pode ser complementado com os procedimentos e instruções específicas para garantir testes corretos.

13.3. RELATÓRIOS

A elaboração regular de relatórios é uma interface importante entre contratada e o cliente. Portanto, o modelo e a extensão dos relatórios serão acordados com o cliente antes de iniciar o trabalho. Um relatório padrão inclui:

- Relatório diário:
  - Serviço realizado durante o dia,
  - Planejamento do serviço para o dia seguinte,
  - Questões sobre o controle de qualidade,
  - Segurança e questões ambientais.
- Relatório mensal:
  - Estado das instalações e equipamentos,
  - Atendimento e planejamento pessoal,
  - Estatísticas de QHSE,
  - Planejamento e elaboração de relatórios de progresso.

Referimo-nos ao seguinte documento para mais informações: “t6_Plano de Gestão de Qualidade, Segurança e Medicina do Trabalho - Baggerwerken Decloedt”.

14. HSMS

A Baggerwerken Decloedt en Zoon NV mantem os certificados ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001, emitido por Lloyd´s Register.

A Política de Segurança e Medicina do Trabalho é a base do gerenciamento para a prevenção e controle de riscos dos serviços de garantia das condições seguras de trabalho e durante a execução do projeto, os procedimentos da Baggerwerken Decloedt en Zoon NV relativos à Higiene, Saúde, Meio Ambiente e Segurança (HSMS) serão seguidos.

Todo o pessoal a bordo dos navios terá um certificado de segurança e todas as licenças necessárias. Todo o nosso equipamento proposto será de acordo com os requisitos de segurança, com padrão internacional e poderão ser inspecionados antes da mobilização.

15. ANEXO A: FOLHETO TÉCNICO TSHD UILENSPIEGEL

HOPPERS H029 REVISION OF 03/10/2014

UILENSPIEGEL

Accommodation

sport room	1
galley	1
messroom	1
hospital	1
single-berth cabin	20
twin berth cabin	6
recreation room	1
office	1
laundry room	1

Dimensions and weight

max. payload at dredgemark	20544 T
dredging depth	28 m normal; 41 and 50 with extention pipes
length overall (LOA)	142.80 m
length between perpendiculars	126.50 m
breadth overall (BOA)	26.80 m
draught summer load-line	7.85 m
draught dredge mark	9.8 m at 1/3 B
draught empty	5.0 m
depth	10.80 m
weight (lightship)	7939 T
dead weight (T)	21467 T at 1/3 B

General data

flag	Belgian
port of registry	Anwerp
built by	IHC
year of construction	2002
call signal	ORMZ
i m o - number	9247467
tonnage rule	international
gross tonnage (GT)	12979
nett tonnage (NT)	3893
class	+HULL, +MACH, +AUT-UMS Hopper dredger, unrestricted navigation, dredging within 15 miles from shore or within 20 miles from port
inspection	bzl "onbeperkte vaart"

Diesel engines

#	HP	total HP	kW	total kW	rpm	type	manufacturer	purpose
2	7834	15668	5760	11520	750	12V32/40	MAN	Propulson, dredge pumps, AC generators
1	2121	2121	1560	1560	1800	3512B	Caterpillar	Aux. generator set
1	1061	1061	780	780	1800	3508	Caterpillar	Emergency gen. set
		18850		13860				

Hopper

hopper load (T)	20544 T
pre-dumping doors	4
hopper capacity up to minimum overflow	6080 m3
hopper capacity up to maximum overflow	13692 m3
number of overflows	2
discharge system	bottom doors
type	hinged
number	16

Propulsion

speed loaded	15.7 knots
speed empty	16.85 knots
propeller type	Controllable pitch propellers
number of propellers	2
propeller diameter	4300 mm
controllable pitch propeller	in fixed nozzle
number of engines	2
total propulsion power sailing	15667 Hp / 11520 kW
total propulsion power trailing	10962 Hp / 8060 kW

Bow steering equipment

propeller	yes
number	2
propeller diameter	1550 mm
propeller speed	1800 rpm
total propulsion power	2754 Hp / 2025 kW

Suction pipes

jet pipe diameter	352 mm
trailing pipe	one portside
trailing pipe diameter	1200 mm
swell compensation stroke trailing pipe	6 m

Anchoring system

forward anchor	2

Shore delivery system

bow coupling type	Van De Graaf
Bow shore connection with reducer bend diam.	900 mm
bow shore connection pipe diameter	1000 mm
extra booster pump	no

16. ANEXO B: FOLHETO TÉCNICO TSHD LANGE WAPPER

HOPPERS H026 REVISION OF 01/10/2014

LANGE WAPPER

Accommodation

sport room	1
galley	1
messroom	1
hospital	1
single-berth cabin	20
twin berth cabin	6
recreation room	2
office	1
laundry room	1

Dimensions and weight

max. payload at dredgemark	20333 T
dredging depth	28 m /41/50
length overall (LOA)	129.8 m
length between perpendiculars	122.1 m
breadth overall (BOA)	26.82 m
breadth moulded	26.8 m
draught summer load-line	7.85 m
draught dredge mark	9.81 m
depth	10.8 m
weight (lightship)	7567 T
dead weight (T)	15972 T

General data

flag	Belgian
port of registry	Antwerp
built by	Merwede Shipyard
year of construction	1999
call signal	ORMP
i m o - number	9174139
tonnage rule	international
gross tonnage (GT)	12536
nett tonnage (NT)	3760
class	BV I 3/3 E + Hopper Dredger Deep Sea AUT-MS
	Dredging within 15 miles from shore or within 20 miles from port
	Dredging over 15 miles from shore with HS < 3,5m
inspection	b.z.l.:"onbeperkte vaart"

Diesel engines

#	HP	total HP	kW	total kW	rpm	type	manufacturer	purpose
1	2121	2121	1560	1560	1800	3512B	Caterpillar	Aux. generator set
1	1061	1061	780	780	1800	3508	Caterpillar	Emergency gen. set
2	7834	15668	5760	11520	750	12V32/40	MAN	Propulsion, dredge pumps, AC generators
		18850		13860				

Hopper

hopper load (T)	20333 T
pre-dumping doors	4
hopper capacity up to minimum overflow	6080 m3
hopper capacity up to maximum overflow	13700 m3
number of overflows	2
discharge system	bottom doors
number	16 doors

Propulsion

speed loaded	14.2 knots
speed empty	14.7 knots
propeller type	Controllable pitch propellor
number of propellers	2
propeller diameter	4300 mm
propeller pitch	controllable in fixed nozzle
total propulsion power sailing	15667 Hp / 11520 kW
total propulsion power trailing	10962 Hp / 8060 kW

Bow steering equipment

propeller	yes
number	2
propeller diameter	1550 mm
propeller speed	1800 rpm
total propulsion power	2754 Hp / 2025 kW

Suction pipes

jet pipe diameter	352 mm
trailing pipe	1, portside
trailing pipe diameter	1200 mm
swell compensation stroke trailing pipe	6 m

Shore delivery system

bow coupling type	Van Der Graaf
Bow shore connection with reducer bend diam.	900 mm (see Antigoon)
bow shore connection pipe diameter	1000 mm
delivery pipe diameter	1000 mm

17. ANEXO C: FOLHETO TÉCNICO MULTICAT MULTRASALVOR 3

MULTRASALVOR 3

CALLSIGN	: PCID
YEAR BUILT:	: 2012
CLASSIFICATION	: I * Hull • Mach Tug Unrestricted Navigation, AUT UMS
FLAG	: Dutch
HOMEPORT	: Terneuzen

DIMENSIONS

L.O.A.	: 23.33 m
L.B.P.	: 22.83 m
B.O.A.	: 9.00 m
DEPTH	: 3.20 m
DRAFT (approx)	: 2.00 m
GROSS TONNAGE	: 154
NET TONNAGE	: 46

PERFORMANCES

BOLLARD PULL	: 23 tons
SPEED	: 10 knots

PROPULSION

MAIN ENGINES	: 2x Caterpillar C32 ACERT DI-TA
TOTAL POWER	: 1268 bkW (1724 bhp) at 1800 rpm
GEARBOXES	: 2x Reintjes WAF 464/5.591:1
PROPELLERS	: 2x 1700 mm Promarin fixed pitch propeller
NOZZELS	: 2x Damen Marine Components Optima nozzle

DECK LAY-OUT

ANCHOR	: 2x 225 kg Pool (HHP) (1 spare)
ANCHOR WINCH	: Ridderinkhof, hydraulically driven, R-AWWH-17,5/1
DECK CRANES	: Heila HLRM 140-4S, 6.5 ton @ 14.10 m
	: Heila HLRM 25-4S, 1.6 ton @ 12.50 m
ANCHOR/TOWING WINCH	: Ridderinkhof R-TW-H-400
WIRE CAPACITY	: 650 m Ø 32 mm / 300 m Ø 32 mm
PULL	: 40 ton at 6 m/min / and 12 ton at 18 m/min
BRAKEHOLDING POWER	: 72 ton first layer
TOWING HOOKS	: 1x Mampaey, DCX 18, 1x DCX 5/7
TUGGER WINCH	: 2x Brevini, BWC080 8 tons @ 4.5 m/min
SPUDPOLES	: 2x Spud poles length 14 m
A-FRAME	: 1x A-frame SWL15Ton

AUXILIARY EQUIPMENT

GENERATOR SETS	: 1x Caterpillar C-09 1x Caterpillar C-04.4T
CAPACITY	: 1x 63.8 kVA, 50 Hz, 230/400V 1x 63.8 kVA, 50 Hz, 230/400V
HYDRAULIC SET	: Combined with generator set Cat C-09, 162 kW @ 1500 rpm
TRANSFER PUMPS FO/FW	: 2x VWSI 8020, 50 m³/h at 4.8 bar
FUEL OIL SEPARATOR	: Facet MV-11-AG, 1200 l/h

TANK CAPACITIES

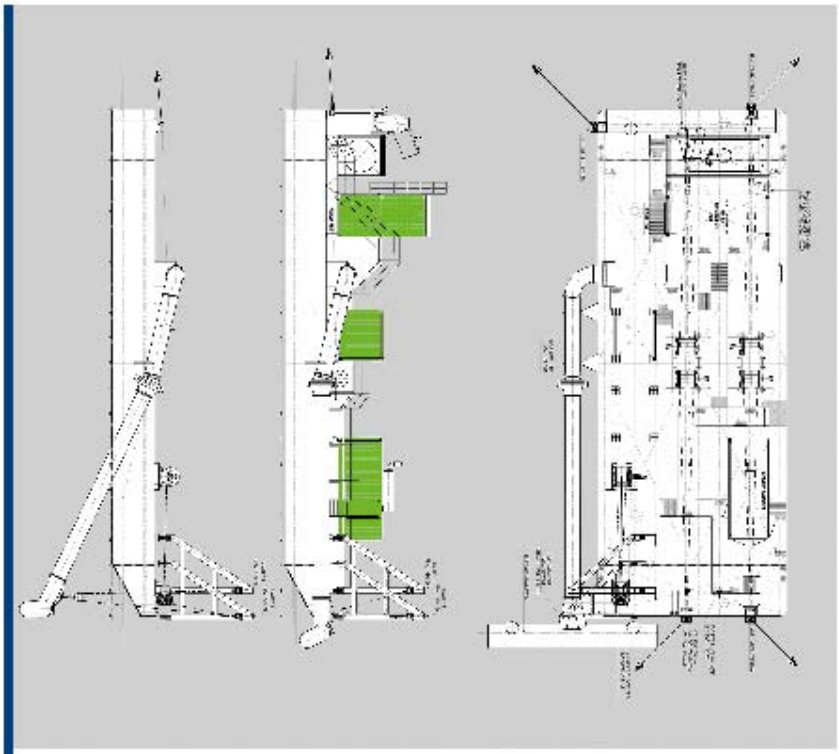
FUEL OIL	: 48.5 m³
FRESH WATER	: 10.3 m³
LUBRICATION OIL	: 1.60 m³
DIRTY OIL	: 1.20 m³
BILGE WATER	: 2.20 m³
SEWAGE	: 3.80 m³
FRESH WATER TRIM	: 30.9 m³

ACCOMODATION

2-MEN CABINS : One (1)
1-MAN CABINS: Three (3)
MESS ROOM : One (1)
GALLEY : One (1)

MULTRASHIP MAKES THE DIFFERENCE WWW.MULTRASHIP.COM +31 (0) 115 645 000

18. ANEXO D: FOLHETO TÉCNICO PONTÃO ESPALHADOR OTTER



de Otter

SPREADER PONTOON

CONSTRUCTION YEAR 1996

DIMENSIONS	length o.a.	30.05 m
	breadth o.a.	11.25 m
	depth	2.50 m
POWER	total installed	82 kW

Dredging International
Marine & Waterway Solutions

MEMBER OF THE DEME GROUP
DREDGING INTERNATIONAL NV Haven 1025 - Scheldedijk 30 | B-2070 Zwijndrecht, Belgium | T +32 3 250 52 11 | F +32 3 250 56 50
www.deme-group.com/dredging | info.dredging@deme-group.com

19. ANEXO E: FOLHETO TÉCNICO ECOBATÍMETRO MULTIFEIXE

SeaBat

SeaBat 8125

PRODUCT SPECIFICATION

ULTRA HIGH RESOLUTION FOCUSED MULTIBEAM ECHOSOUNDER SYSTEM

- Focused 0.5° beams
- 240 beams
- 2.5 cm near field resolution
- 6 mm depth resolution
- 120° swath coverage

The SeaBat 8125 is the first wide-sector, wide-band, focused multibeam sonar ever to be deployed. Utilizing 240 dynamically focused receive beams, the system measures a 120° swath across the seafloor, detects the bottom, and delivers the measured ranges at a depth resolution of 6 mm. The backscatter intensity image is displayed in real time on the sonar display.

The 8125 can be controlled through its native graphical user interface, or through an external control like the 6042 data collection and navigation software package.

The system can be mounted on a survey vessel or deployed on an ROV at depths down to 1500 m. The high-speed data uplink is carried on a standard SeaBat copper cable for surface installation. A fiber-optical interface is available for ROV deployment.

Two 8125 systems can be configured as a dual-headed system, with Option 011, and for complete control the 6043 image fusion and controller merges the images of the two sonar heads into one.

RESON

RESON A/S • DENMARK
Tel +45 47 38 00 22
Fax +45 47 38 00 66
Email: reson@reson.dk

RESON OFFSHORE • UK
Tel +44 1224 709 900
Fax +44 1224 709 910
Email: sales@reson.co.uk

RESON, INC. • USA
Tel +1 805 964 6260
Fax +1 805 964 7537
Email: sales@reson.com

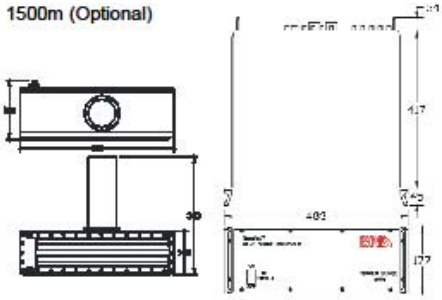
RESON, GmbH • GERMANY
Tel +49 431 720 7180
Fax +49 431 720 7181
Email: reson@reson-gmbh.de

www.reson.com

SeaBat 8125 SYSTEM SPECIFICATIONS

SYSTEM PERFORMANCE

Frequency:	455 kHz
Depth Resolution:	6 mm
Swath Coverage:	120°
Max Range:	120 m
Number of Beams:	240
Along-Track Beamwidth:	1°
Across-Track Beamwidth:	0.5°
Accuracy:	• IHO Special Order • U.S. Army Corps of Engineers Special Order
Operational Speed:	Up to 12 knots
Max. Update Rate:	40
Transducer Depth Rating:	600m (Standard) 1500m (Optional)



Dimensions are in mm

INTERFACE

System Supply:	115V/230V 50/60 Hz, 350W max
Video Display:	SVGA, 800 x 600, 72 Hz
System Control:	Trackball or from Ethernet
Data Output:	10 MB Ethernet or serial RS232C
Data Uplink:	High-speed digital coax with fiber-optic option
Sonar Head Supply:	24V, 4A (from ROV or sonar processor)
Temperature:	Operating: 0° to +40° C Storage: -30° to +55° C

MECHANICAL INTERFACE

Dimensions (HWD):	
Sonar head:	192 x 499 x 383 (depth includes projector)
Processor:	177 x 483 x 417
Transducer Weight:	
600m aluminum version:	24.3 kg (dry) 8.6 kg (wet)
1500m titanium version:	35.2 kg (dry) 19.1 kg (wet)
Processor Weight:	20 kg

RESON

Version: B23-PDF-0110

Due to our policy of continuous product improvement, RESON reserves the right to change specifications without notice.

20. ANEXO F: FOLHETO TÉCNICO DGPS SEPTENTRIO ASTERX

Septentrio
satellite navigation

AsteRx2eH : GPS/GLONASS Dual-frequency Heading receiver

AsteRx2eH is a single-board dual-frequency dual-antenna GPS/GLONASS heading receiver, specially designed for demanding machine control, marine survey, photogrammetry and other multi-antenna applications. As member of the AsteRx-family of compact OEM boards, AsteRx2eH is built around the same advanced GNSS chipset and shares the family's high-quality all-in-view GPS and GLONASS tracking and advanced signal processing algorithms for robust tracking and high precision positioning, even in challenging environments.

Proven heading/dual-antenna performance

AsteRx2eH is the successor of the successful PolaRx2eH receiver, now in an even more compact and low-power design, with all the new capabilities the latest ASIC and the AsteRx2e family bring.

It features 272 HW multi frequency multi constellation tracking channels from the GReCo3™ ASIC, to provide a compact and low power solution for cm-level positioning combined with accurate heading information, at up to 20 Hz.

Of course AsteRx2eH shares the advanced signal processing of the AsteRx2e family, such as Septentrio's LOCK+™ ultra-robust tracking under shock and vibration, and A Posteriori Multipath Estimator (APME™) for superior short-delay multipath mitigation.

Extra availability with GLONASS

Signal blocking by buildings, trees, mountains and other obstructions provide limitations to applicability of GPS in the most challenging professional applications requiring high-precision position data. AsteRx2eH tracks GLONASS as well as GPS satellites, and generates high-quality GLONASS measurements, which are used together with GPS measurements for improved availability and accuracy, especially in these challenging environments.

Easy to integrate

Not only does Asterx2eH share the advanced signal processing and position calculation features of AsteRx2e, the interface compatibility with the AsteRx1 and Asterx2e family of receivers make it extra easy for integrators to build applications for different accuracy and application requirements with the various Septentrio receivers with minimal or no redesign.

AsteRx2eH is available as OEM board for integration in on-board applications. The receiver can also be supplied integrated in a tough waterproof aluminium housing (AsteRx2eH PRO), which can be easily used in any outdoor environment, but which also remains compact for easy storage in a machine cab or other confined space.

Flexible configuration, a powerful command language; a variety of detailed output messages and formats suited for automation; serial, USB2.0 and Ethernet interfaces all facilitate the work of the system integrator.

As with all Septentrio GNSS receivers, an intuitive GUI - RxControl - can be used with the AsteRx2e for its configuration, for logging and remote control. Moreover, RxControl includes a host of enhanced visualization features.

RxControl is available both on Windows and Linux platforms, as well as on WindowsMobile for PDA platforms (RxMobile).

Although believed to be accurate and reliable, Septentrio reserves the right to alter the above specifications without prior notice. However, no responsibility is assumed by Septentrio for its use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties resulting from its use.

Septentrio
satellite navigation

ASTERX2eH TECHNICAL SPECIFICATIONS

FEATURES

- Dual-frequency L1/L2 code/carrier tracking of GPS and GLONASS signals on 2 antennas.
- 272 hardware channels for simultaneous tracking of all visible satellites in GPS and GLONASS constellations
- Simultaneous RTK and heading calculation
- Up to 20 Hz measurement, position and orientation update rate (user selectable)
- Lock+™ tracking technology
- Automatic or manual antenna calibration
- A Posteriori Multipath Estimator (APME)
- Innovative and flexible power management under user control.
- Includes up to 3 SBAS channels (EGNOS, WAAS, other)
- x PPS output (x = 1, 2, 5, 10)
- 2 Event markers
- RAIM
- Raw data output (code, carrier, navigation data)
- Four hi-speed serial ports
- 1 full speed USB port
- Ethernet
- Highly compact and detailed Septentrio Binary Format (SBF) output
- NMEA v2.30 output format, (10 Hz max)
- RTCM v2.2, 2.3, 3.0 or 3.1
- CMR2.0 and CMR+
- Compact OEM board and housed solution
- Internal data logging in housed receiver (2GB)
- Includes intuitive GUI (RxControl) and detailed operating and installation manual

ASTERX2EH PRODUCTS

AsteRx2eH OEM

Integrator Kit

AsteRx2eH PRO

PERFORMANCE

Position accuracy[1,2,3,6]

	Horizontal	Vertical
Standalone	1.3 m	1.9 m
SBAS	0.6 m	0.8 m
DGPS	0.5 m	0.9 m

RTK performance[1,14]

Horizontal accuracy[3]	0.6 cm + 0.5 ppm
Vertical accuracy[3]	1cm + 1ppm
Average time to fix[4]	7 sec

Velocity Accuracy[1,2,3]

Horizontal[3]	Vertical[3]
0.8 cm/sec	1.3 cm/sec

Heading Accuracy

1m antenna separation	
Heading	0.3°
Pitch or Roll	0.6°
10m antenna separation	
Heading	0.03°
Pitch or Roll	0.06°

Maximum Update rate	20 Hz
Latency	< 20 msec

Time accuracy[3]

1PPS	10 nsec
Event accuracy	< 10 nsec

Time to first fix

Cold start[10]	< 45 sec
Warm start[11]	< 20 sec
Re-acquisition	avg 1.2 sec

Tracking performance (C/N_0 threshold)[12,13,15]

Tracking	26 dB-Hz
Acquisition	33 dB-Hz
Acceleration[16]	10 g
Jerk[17]	4g/sec

1 1-20 Hz measurement rate
2 Performance depends on environmental conditions
3 1 sigma
4 Baseline < 20 km
5 C/N0 = 45 dB-Hz
6 Smoothed
7 Non-smoothed
8 Multipath mitigation disabled
9 Multipath mitigation enabled
10 No information available (no almanac, no approximate position)
11 Ephemeris and approximate position known
12 RMS
13 Max speed 400 m/sec
14 Fixed ambiguities
15 Depends on user settings of tracking loop parameters
16 During acquisition
17 During tracking

PHYSICAL AND ENVIRONMENTAL

OEM	
Size	77 x 120 mm
weight	90 g
Input voltage	+3.0 - 5.5 VDC
PRO	
Size	245 x 140 x 37 mm
Weight	980 g
Input voltage	9-30 VDC
Antenna LNA Power Output	
Output voltage	+ 5VDC or ext.
Maximum current	200 mA
Power consumption	5 W typ
Operating temperature	-40 to +70°C
Storage temperature	-40 to +85 °C
Humidity	5% to 95% (non condensing)
Connectors	
Antenna	2 x TNC female
10 MHz in	BNC female
PPS out	BNC female
Power	ODU 3 pins female
COM1	ODU 7 pins female
COM2	ODU 7 pins female
COM3/4/USB	ODU 7 pins female
IN	ODU 7 pins female
OUT	ODU 5 pins female
Ethernet	ODU 4 pins female
Multi-purpose button	
Power button	

OTHER SEPTENTRIO PRODUCTS

AsteRx1 - Compact single-frequency GNSS receiver platform, offering top-quality GPS and Galileo code and carrier phase data and single frequency positioning (including GPS DGPS and L1-RTK) at up to 50 Hz.

AsteRx2e - Compact dual-frequency GPS/GLONASS receiver platform, offering top-quality GPS code and carrier phase data and dual-frequency positioning (including DGPS and L1/L2-RTK) at up to 25 Hz.

AsteRxi - IMU assisted Compact Dual-frequency GNSS receiver platform, offering a 50Hz position based on loosely integrated IMU and GNSS measurements. In addition attitude information (heading, pitch, roll) are provided even in shadowed environments where conventional GNSS receivers fail.

PolaRx2e@ - A unique single-board dual-frequency 3-antenna receiver for various machine control, attitude and other multi-antenna applications.

PolaRx3e/3eG/3eTR - A high-performance dual-frequency GNSS reference station and CORS receiver for precise positioning and navigation applications. Provides access to GPS (incl L2C) and GLONASS (PolaRx3e) or GPS and Galileo (PolaRx3eG), and is designed for time/frequency transfer applications (PolaRx3eTR).

PolaNt* - A lightweight precise positioning and survey single or dual-frequency GPS or GPS/GLONASS antenna for use with the PolaRx family.

RxControl - RxControl is an intuitive user interface to configure and control all types of PolaRx receivers and monitor, log and post data remotely.

RxMobile - A unique, intuitive, portable GUI field controller for the Septentrio receivers, for controlling the receiver, monitoring the navigation solution and accessing its functions in the same intuitive way as with RxControl.

Specifications subject to change without notice. Certain features and specifications may not apply to all models.

© 2010 Septentrio Satellite Navigation. All rights reserved.

SSNDS 03/2010/18

Although believed to be accurate and reliable, Septentrio reserves the right to alter the above specifications without prior notice. However, no responsibility is assumed by Septentrio for its use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties resulting from its use.

21. ANEXO G: FOLHETO TÉCNICO RECEPTOR MARÉGRAFO

mgbtech

HYDRO MULTISENSE II

The complete tide measuring system

Features

- USB-stick functionality
- World wide web communication
- Remote monitoring & configuration
- 1 000 000 samples log memory
- Low power design
- GPS time sync

Integrated

- UHF radio
- 3G/GSM modem
- Battery pack & charger
- AC supply

WWW.MGB-TECH.COM

1

MGB Tech

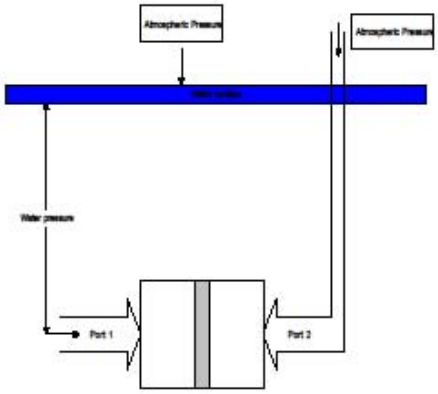
Temperature Compensated Analogue Pressure Transducer SGPT-10AC

The SGPT-10AC **gauge pressure transducer** is based on a sensitive ceramic pressure element. Measurement accuracy is specified to **0.25%** with outstanding long-term stability.

The SGPT-10AC transducer provides a **4-20 mA** analogue output signal and the cable is terminated by the appropriate connector to fit straight away on the back panel of any of the MTU821 range of Radio Tide Stations.

A 2-wire link between transducer and MTU821 'Tide Gauge' input connector guarantees analogue signal transfer even when using a long interconnection cable, while cable break detection is inherent to 'live zero' concept of the transducer output signal.

The sturdy PE interconnection cable allows to 'hang' the transducer on a support structure without causing any damage to the cable.

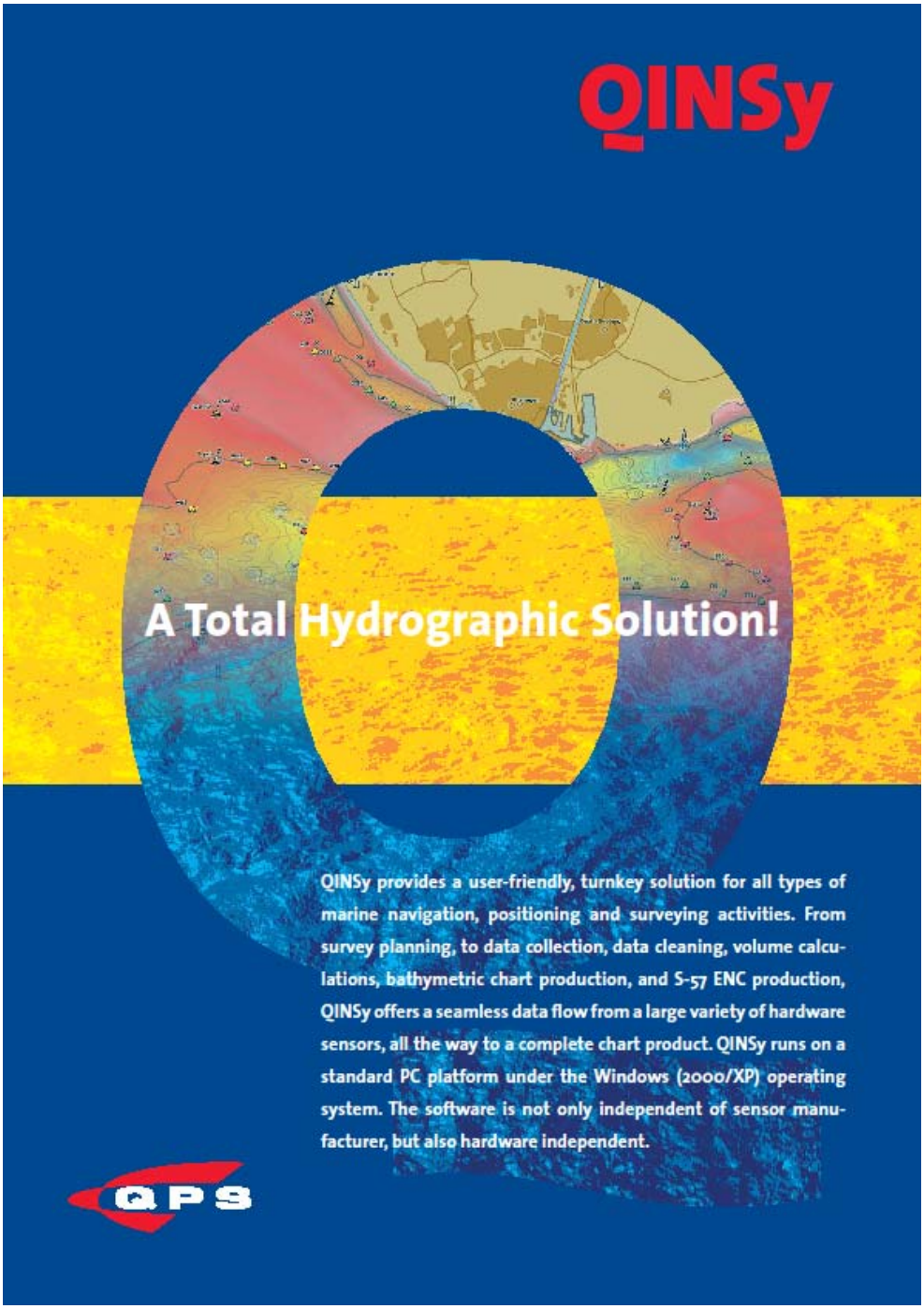


Gauge pressure measurement:
The ceramic pressure element measures the difference between the left chamber in conctact with the (sea)water and the right chamber sensing the atmospheric pressure via a **vent tube** integrated in the transducer cable.
This pressure difference, due to the vent cable not influenced by atmospheric pressure variations, is proportional to the distance between transducer and water surface.

Relatieve druktransducer (Gauge pressure transducer) met luchtpijp ('Vent Tube') tussen transducer en wateroppervlak.

MGB-Tech **Sint Ursmarusstraat 180** **B9200 Baasrode** **België**
Tel. +32 52 37 5960 **Fax +32 52 37 5963** **email mdm@mgb-tech.com**

22. ANEXO H: FOLHETO DO SISTEMA DE POSIÇÃO E PROCESSAMENTO



Extreme Versatility - Survey Applications

From scraping diamonds off the seabed to dumping rock on pipelines, from anchor handling to bathymetric or Side Scan Sonar surveys, its modular design and inherent flexibility makes QINSy perfect for a wide variety of applications. For example, it can be configured to perform:

- Hydrographic and Oceanographic Surveys
- Offshore Pipeline Inspection and Pipe-laying
- Marine Construction including Offshore Oil and Gas
- Dredge Monitoring and Support
- ROV and AUV Tracking and Data Collection
- Barge, Tug and Fleet Management
- Bathymetric Chart Production, Cross Section Creation, and Volume Calculation
- S-57 ENC Production

Since its launch in 1996, QINSy has become the standard in marine surveying, bathymetric chart production and ENC production.

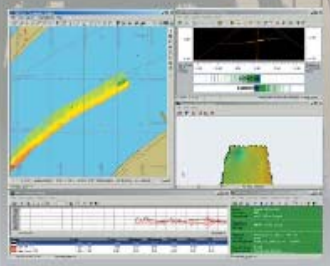
Extremely Large Sounding Grids

The key technology developed by QPS is based on the collection and presentation of large volumes of navigation and depth data, all in real-time to produce almost final results on-the-fly. A powerful Sounding Grid (SG) is used for on-line presentation and off-line processing.
The SG comprises multiple levels with a different resolution per level based on the quadtree technique. Only the highest resolution level need be defined; all others are produced automatically. The other resolutions (e.g.1m x 1m, 2m x 2m, 4m x 4m, 8m x 8m, etc.) are used for faster display purposes, and also to define the resolution of data exported from the Sounding Grid.
The SG has no boundaries and is therefore unlimited in size! In the Sounding Grid Utility (SGU) the user has only to define the base cell size (highest resolution). Online the first position recorded is used as origin.
Multiple layer support allows simultaneous storage of different data types to different layers. For example, multibeam data is stored in one layer, side scan sonar data to another, magnetometer data to a third layer and singlebeam data, pipe tracker data, dredger production value and/or any other system to additional layers in the same SG. During on-line navigation, displaying a combination of two layers is possible. This allows for draping side scan sonar data over multibeam bathymetric data, or dredge production volumes draped over bathymetric depth, or theoretical profile.

QINSy Survey

QINSy is based on a "no limits" design criterion, benefiting the user in supporting an unlimited numbers of vessels, sensors, computations and displays, and in making modifications and future developments easier and cheaper to achieve
The key technologies behind the success of QINSy are based on precise navigation, data acquisition, presentation, storage and processing of large volumes of data all in real-time to produce almost final results on-the-fly.
QINSy Survey is the heart of the QINSy product portfolio. This package is used for Survey Planning, Data Acquisition, Processing and Data Cleaning. Add-on modules extend basic package functionality. Modules include:

- Multibeam support
- Side scan sonar and sub-bottom profiling support
- Dredging support
- DGPS QC functionality
- S-57 ENC update functionality
- Qloud

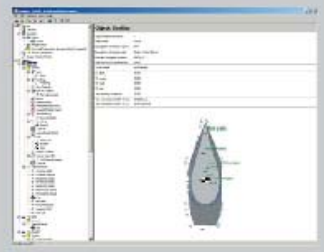


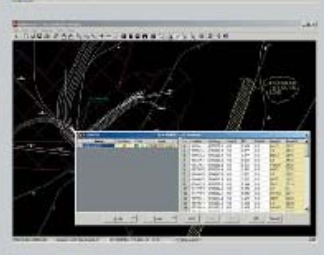
Great Flexibility -Sensor Support

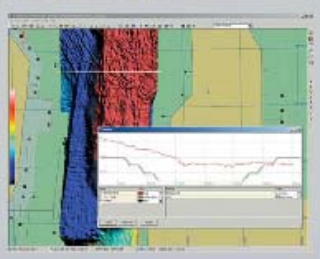
A very large number of sensor I/O drivers have already been developed over the past years. QINSy comes standard with over 600 field-tested I/O drivers, so, in most cases, it handles all your hydrographic related sensors right out of the box. If an existing driver does not meet your need, the *I/O Driver Utility* usually lets you write your own driver. Failing that, the modular design of QINSy allows QPS to write additional drivers quickly.
QINSy supports the following sensor types:

- Singlebeam, Multibeam Echosounders and Mechanical Profilers
- Motion Sensors, Gyros and Compasses
- GPS, DGPS, RTK and Total Stations
- Side Scan Sonar, Sub Bottom Profiler and Magnetometer
- Dredge Monitoring, Auto Pilot and DP Systems
- USBL and LBL systems
- ARPA and AIS functionality
- Generic Sensors (analog, weather, rpm, environmental)

The *Console* is your starting point in QINSy Survey. It makes navigation through the program suite very intuitive at each phase of the project. You are guided through the various program modules designed specifically for survey planning, data collection, data processing and chart production. The *Program Manager* provides a complete overview of project status at each phase.







The *Line Database Manager* is a comprehensive tool-box for survey planning, allowing the surveyor to manually define, automatically generate and/or import from ASCII and DXF files, the following line types:

- Targets and Symbols
- Single Lines
- Survey Grids
- Routes
- Wing Lines
- Cross Lines

Data can also be exported to:

- ASCII
- DXF

The Line Data Manager works interactively in real-time with the Online Navigation Display where points, lines and routes can be generated right in the Display during data acquisition.

Comprehensive Survey Planning

Created at the planning stage with the *Setup* program, a *Template Database* contains all survey configuration parameters pertinent to the project. QINSy supports most of the World's datums and projections (including predefined US State Plane System coordinate systems), multiple units and geoidal models used world-wide. The template contains vessel shapes, administrative information, as well as vessel offsets and I/O parameters. It is a complete reflection of your current survey set up and fully editable to kick-start your next project.

Background Display

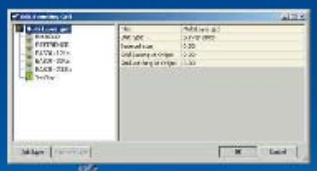
Drawing files generated from CAD programs often contain more recent and more accurate information than electronic navigation charts. QINSy allows import of DXF, DWG and PRO files. To ensure speedy refresh rates of real-time displays, DXF and DWG files are converted with the *DXF Converter* at the planning phase. These binary files are displayed as an overlay to S-57 ENC charts in the Navigation Display. QINSy supports both S-57 and *CM93v3 Electronic Navigation Charts*.

The use of satellite images, aerial photo's or any other *geo-referenced bitmaps* in the Navigation Display gives another dimension to your area of interest.

Sounding Grid Utility

A Sounding Grid to be used during data acquisition is created in survey planning. Grid cell size, the statistics to be recorded per cell and the layers required to store the various data acquired online are all defined at this stage. No boundary definition is needed, and file size is no longer a software issue, the limits now being attributable to processing power, memory available and hard disk capacity.

The Sounding Grid Utility (SGU) is populated online with various data, all of which can be accessed offline in post processing. With support for ENCs, GeoTIFFs, and DXF background files, waypoint planning functionality in the utility is used during survey planning to design survey line layouts.



Real-time Final Results -Data Collection and Output

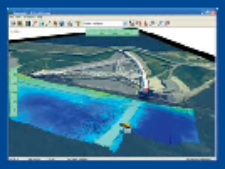
Raw Sensor Data

All raw sensor data is logged and permanently stored in fast relational databases (*.db) to each of which the entire survey configuration is copied from the template. Raw data can be analyzed and edited using the *Analyse* program, making it ready for the *Replay* program and generation of new results if that is necessary.

Accurate Timing and Ring Buffers

Accurate timing is imperative in many survey situations. QINSy uses a very sophisticated timing routine based on the PPS option (Pulse Per Second) available on almost all GPS receivers. All incoming and outgoing data is accurately time stamped with a UTC time label. Internally, QINSy uses so-called "observation ring buffers", so that data values may be interpolated for the exact moment of the event or ping.

Real-time DTM Production



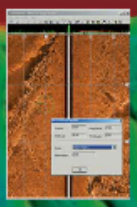
All computations of position are performed in 3D. In combination with RTK or real-time tide gauges, this means that all depth observations are immediately available in absolute survey datum coordinates. This unique technique is called "on-the-fly DTM Production".
QPS was the first company introducing the "delta heave" method, which means that the quality of the final DTM is no longer affected by heave drift caused by vessel turns.
Gridded point data output to the Sounding Grid is paralleled by an output of ALL soundings to a second file (*.qpd,*.sds,*.fau,*.pts or other). Either reduced or full datasets are available for further DTM processing.

Data Storage

How raw and results data files are split up during acquisition is your choice. Data may be stored on a line-by-line basis, by file size, or by manual intervention. Whatever the method, data are normally stored in several separate databases for convenience in processing.

Enhanced Functionality - Getting the best out of your system

Side Scan Sonar



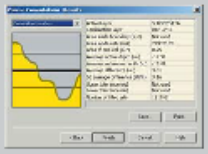
Backscatter from most modern multibeam systems (called 'snippets') and/or true Side Scan Sonar data, is mosaiced in real-time, geo-referencing being performed using a flat bottom assumption, or, better still, using a full 3D terrain model. In addition to the waterfall display, this geo-referenced backscatter data, and/or data from dedicated side scan sonar sensors, is presented in real-time as a mosaic in one layer of the multi-layered sounding grid, itself one of the layers in the multi-layered Navigation Display. QINSy offers advanced real-time SSS target detection, meaning that SSS processing time is cut down to almost zero. A dedicated SSS data viewer supports loading, viewing and performing target detection is just seconds.

Eventing

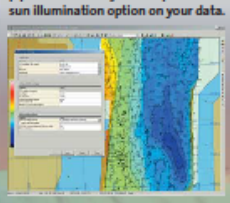
Used in many survey operations like pipe-laying, pipeline inspection, and buoy tendering for example, ***Eventing*** is a powerful feature in QINSy. Completely user-configurable, all events, and classes of events are defined in planning. Using the resultant Event Tablet online, events are easily generated with a single mouse click, with each event log stored in real-time.

Use of Multi Layer Sounding Grid

For multibeam surveys, "gridding" is the predominant data reduction method. However, achieved reductions usually mean a loss of resolution. In QINSy a regular multi-level gridding method is used.
Based on the minimum cell size, 5 additional grids are generated on-the-fly. Grid file size is no longer an issue, since there is no limit to the number of grid cells. If the minimum cell size is selected to be 1x1 meter, then the following grid levels are automatically generated; 2 x 2, 4 x 4, 8 x 8, 16 x 16, 64 x 64 being the overview level.
The method used in QINSy ensures faster update of navigation and 3D displays (only show the resolution which fits to the viewing scale and screen resolution), smoother contours using larger cell size without loosing data and provide the user direct access to various resolution levels without the need of replaying the survey data.



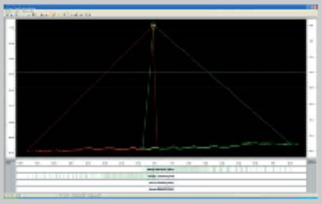
Beside the availability of multiple properties per cell such as mean value, minimum value, maximum value, value count, standard deviation etc, the user has access to create multiple layers into the same sounding grid. Data from multiple sensors can be recorded into the same sounding grid, at the same time, but on different layers. The user can toggle easily between the different layers and/or can set up multiple navigation displays showing different Sounding Grid layers. It is also possible to combine two layers, allowing the user to view, for example, Side Scan Sonar data draped over the multibeam echo sounder data in real time!
Sun illumination of the sounding grid layer opens the eyes of the user. Small items and difficult to find pipelines suddenly show up when using the colored sun illumination option on your data.



In post processing the recorded data can be viewed and edited using the special developed sounding grid utility, the user has the ability to perform;

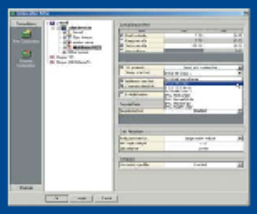
- Improved Volume calculation between two layers with or without tolerance levels (Over dredge design);
- Quick cross profiles through Sounding Grid;
- GeoTIFF images can be exported for use by QINSy online, or by 3rd party software;
- Depth contours and spot soundings can be generated and exported to both S-57 ENC and DXF;
- Combining several layers (draping);
- Waypoint and single line planning;
- Overlay of DXF and PRO files;
- Sun Illumination and shade exaggeration to highlight seabed features;
- Full control over statistical information regarding data recorded in each layer;
- Manual editing of sounding grid entries

The Multilayer Sounding Grid can be used not only for bathymetry, but also for SSS Mosaicing, magnetometerdata, seabed classifications, dredging production etc.

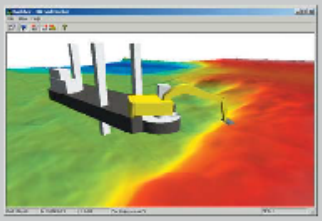


Total Propagated Error

So that our users could qualify their data in real-time according to IHO S-44 provisions, QPS implemented TPE (Total Propagated Error) functionality, sometimes referred to as 'error budget'. The TPE of a point is a measure of the accuracy to be expected for that point, when all relevant error sources are taken into account.



For example, the TPE of a computed DTM point on the seafloor, comprises the propagation of the individual errors of the echosounder system, motion reference system, sound velocity system, positioning system, heading system, ships offset system and other systems which contribute to the total propagated error.



Advanced Dredging Functionality

Advanced dredging functionality to control and monitor dredging operations in real-time is available as an add-on module to QINSy Survey. The available sensors on board the dredger are integrated in QINSy and used to calculate not only the exact location of the dredge tool, but also perform TDS and production calculations.
The Profile Display is used to visualize in real-time, the dredge tool relative to the various DTM layers containing, for example, current survey depth and theoretical profile. The dredge tool object shape (dredge head, bucket, etc.) is viewable from different angles. The Profile display shows the distance between the object and each of the DTM layers with an update rate of up to 10 times per second.
The entire dredge process can also be monitored using the powerful real-time 3D display, employing multiple perspectives from different camera views. Hopper dredgers, cutter dredgers, backhoes and other dredging tools are seen moving in a 3D environment at the same time that the dredged depths are updating the multi-layer sounding grid, all in real-time.

Anchor Handling &Barge Monitoring

Advanced functionality is used to monitor tugboats relative to a rig/barge and the local environment from one location. Data transmission between rig/barge and tugboats ensures anchor pattern exchange between the vessels. A special Tugboat Display program, requiring no surveyor, runs on each tugboat, providing continuous geographic context of position and target information for the required task.
For ease of use, anchor locations can all be positioned by click and drag of the mouse on the navigation display!

Quality Management System

A Quality Management System (QMS) provides both surveyor and processor with full insight into the calibrations performed, and the settings used, from start of survey (calibrations) to end (validation of data).
The following main features are recorded in the QMS:

- Start and end time of each survey line;
- Sound velocity profile;
- Alerts such as roll, pitch outside limits;
- Data cleaning tools and de-spiking used both on-line and off-line (Validator)
- Position check through Establishment Fix routine;
- Gyro and Height calibration;
- Tidal stations used in the Tide Processor;
- Comparison between a (single beam) reference line and another (single beam)survey line;
- Statistical information of data recorded in Sounding Grid

OBC-Seismic support

QINSy provides full support for the execution, monitoring and controlling of the OBC Seismic operation on both the recording, and the shooting, vessel.
On the shooting vessel, QINSy provides general navigation, positioning of the on-bottom streamer by means of a USBL system, and interpolation of hydrophone group positions.
On board of the airgun vessel, QINSy is used for general navigation, triggering of airguns at predefined positions (including user defined preload) and positioning of airguns.
QINSy can export and merge navigation records from the shooting and recording vessel using the UKOOA P1/90 format.

Speedy Processing - Data Validation, Editing, Calibration and Tide Reduction

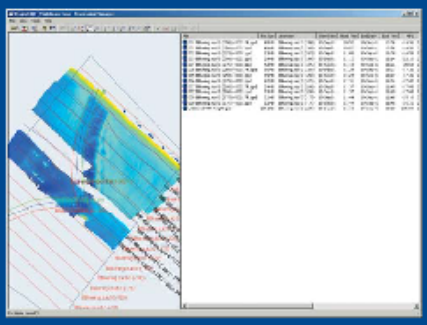
Data Cleaning

Employing various real-time data cleaning tools and correcting for motion, tide and refraction, QINSy is designed to output almost final results at the time of data acquisition. Moreover, the many quality assurance functions equip the surveyor with tools to qualify results data in real-time. Starting with a cleaner, and thinner, data set effectively reduces time spent in post processing.

The QINSy Processing Manager

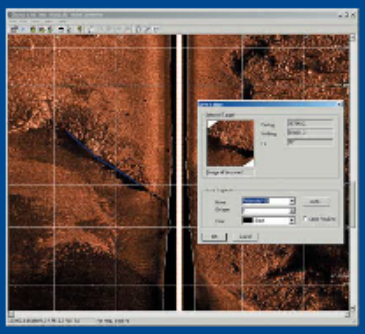
All XYZ files are listed in the QINSy Processing Manager, tabulated against a history of processes performed on each file. This provides a complete overview of the project processing status. Processing programs are launched from the Processing Manager:

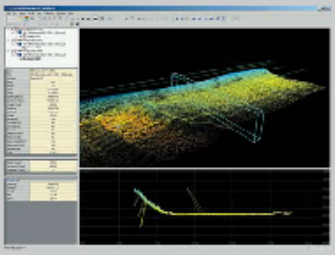
- The Tide Definition and Processing utility supports various methods for tidal reduction.
- The Validator supports both manual and automated data cleaning including advanced 3D splined surface cleaning.



Powerful Side Scan Sonar Functionality

Side Scan Sonar data is viewed and processed with the Side Scan Sonar Viewer Program . It offers the same look and feel as the waterfall SSS Display used during data acquisition. Powerful target detection tools allow you to export targets and geo-referenced bitmaps to the QINSy Mapping database to provide a complete targets overview.



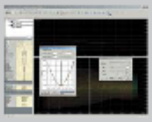


The QINSy Validator

Multibeam exploded the volume of point data and created data handling challenges both in the acquisition and processing phases. The QINSy Validator is probably the most powerful data-cleaning program on the market today. Inherently fast data access allows loading and viewing of millions of points in just seconds. The Validator has 4 different views, 3 of which can be opened simultaneously:

- Plan View
- Cross View
- Profile View
- 3D View

Multibeam Calibration



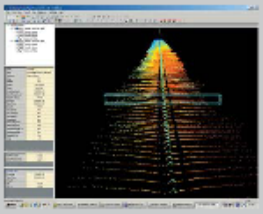
Multibeam calibration is interactive, and very easy, providing both manual and auto-calibration options. These tools calibrate for errors in:

- Roll
- Pith
- Yaw

Singlebeam and Multibeam Data Editing

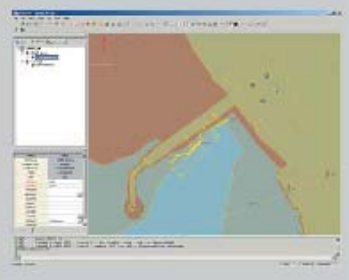
Editing of singlebeam, or multibeam, has never been easier. A variety of automated cleaning algorithms are available:

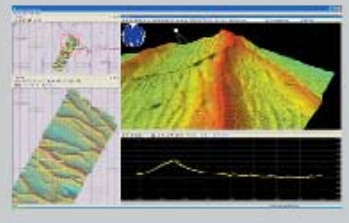
- Apply On-line Flags
- Clip Below /Clip Above
- Adaptive Clipping
- Median and Mean
- Butterworth
- 3D Spline Surface Despiker
- Multiply/Shift

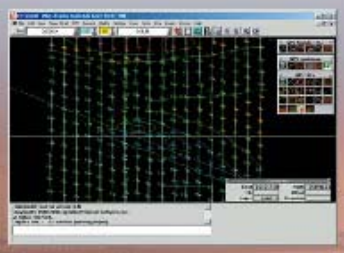


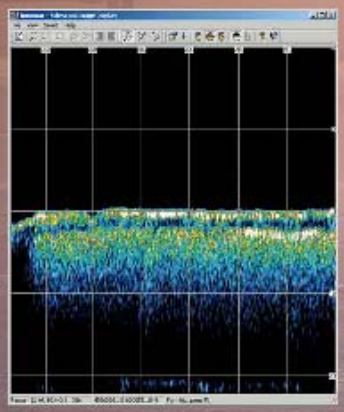
The Validator adds fully automated pipeline detection features, such as:

- Top of Pipe Detection
- Bottom of Trench
- Mean Seabed Detection









Eye-Catching Products
DTMs, Profiles, Volumes, Chart Production and ENC 's

QINSy EPP-57

The QINSy ENC Production Platform 57 distinguishes itself from other approaches to electronic chart production platforms by its efficient way of data storage, and through the principle of semi-static base cells that are easily updated with highly dynamic bathymetric data. The bathymetric data is generated directly from the digital terrain model, itself updated constantly with new hydrographic survey data. This principle allows for a completely updated ENC cell ready for distribution within hours of survey completion. Since the system is built on open Oracle technology, it can be adapted and extended under the user's own supervision. The user makes use of the newly developed ENC Qomposer, an ENC editor for conversion of data to and from the EPP-57.

Qloud

Newer generations of multibeam echsounders dramatically increased the number of depth soundings, both in terms of number of beams, and in ping rate. Dual-head multibeam systems providing up to 20,000 depth measurements per second have become a reality.

Despite this increase in data volumes, the QPS philosophy of producing almost final soundings in real-time remains effective. However, as always, there is still a need to validate the online results using off-line tools. The difference is that these ever increasing data volumes require a new offline data analyze tool, ready for the future.

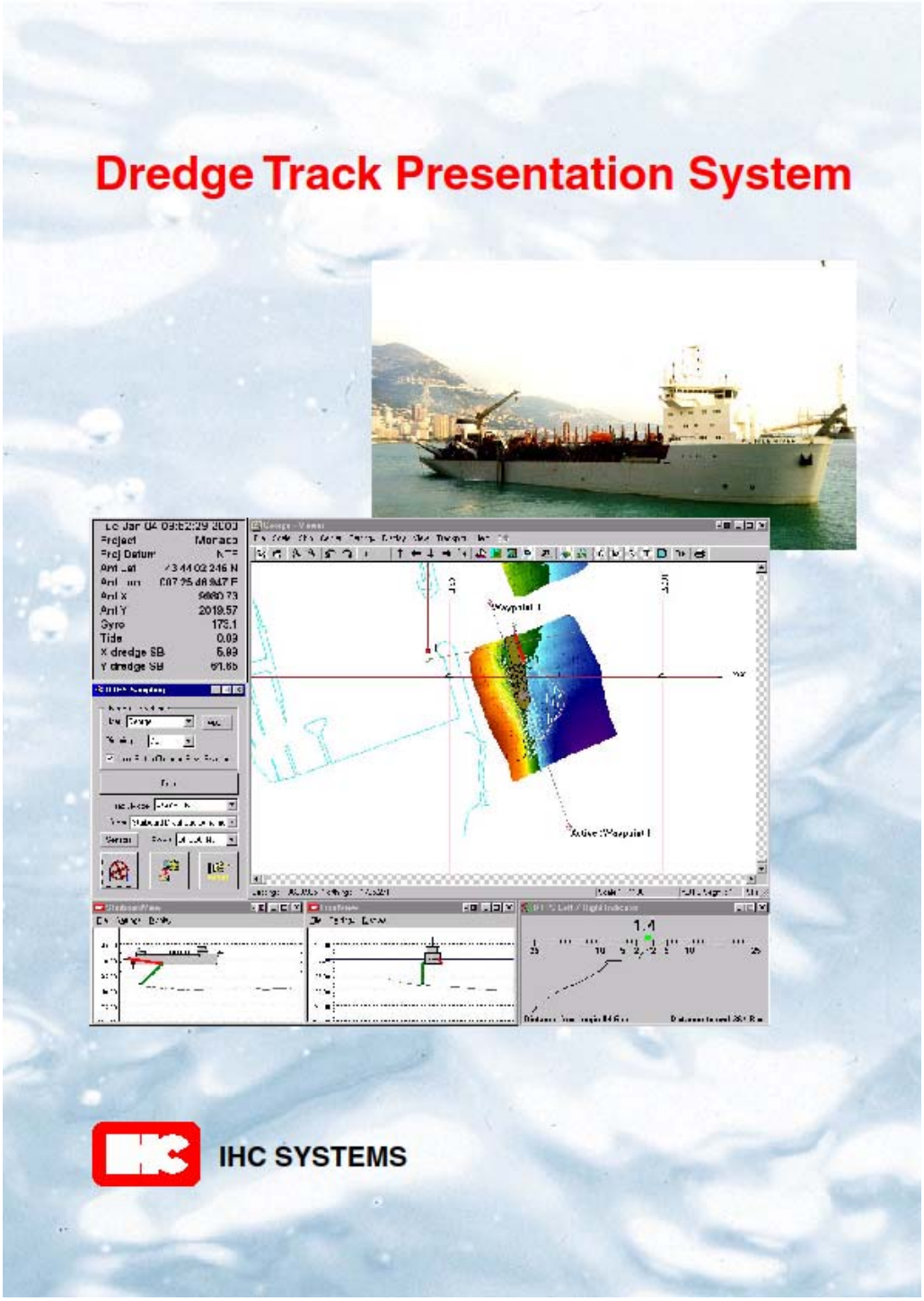
Our new 3D data cleaning tool, called Qloud, is specially developed to handle extremely large areas of multibeam data and to perform statistical data cleaning using parameters such as Total Propagated Error (TPE) in algorithms like CUBE (developed by the Ocean Mapping Group at the University of New Hampshire) and the surface spline filter.

Qloud allows very fast scrolling through the data and instantaneous focusing on the problem areas.

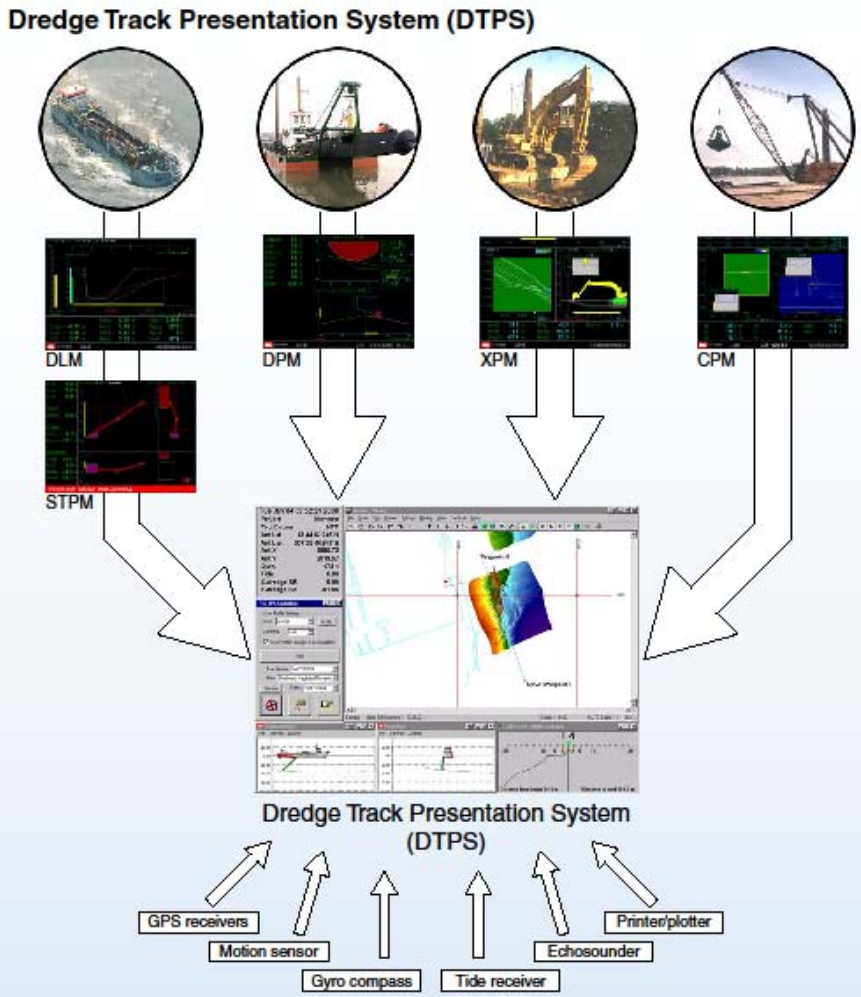
QINSy Mapping

QINSy Mapping is a powerful processing package for the marine surveying and construction industry. With its many task-specific macro utilities, the software performs all necessary calculations quickly and easily, produces plots, generates contours and spot soundings, and calculates precise volumes in just seconds. A dedicated add-on module is available to export depth contours and spot soundings directly into IHO S57 ENC vector chart format. The QINSy 3D Tool generates not only great looking images of the seafloor, but also realistic fly-through video clips ideal for client presentations.

23. ANEXO I: FOLHETO DO SISTEMA DE POSIÇÃO E DRAGAGEM



Dredge Track Presentation System



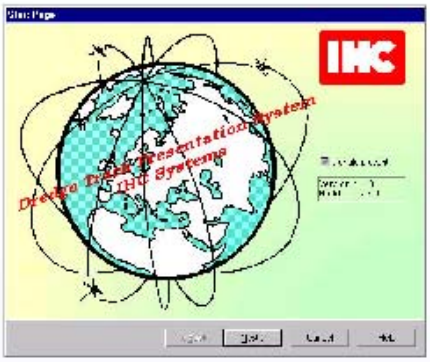
Due the high demand for an optimal presentation of the working position of dredges on the hydrographic chart, IHC Systems has developed a hydrographic multi language (limited to West European languages) Dredge Track Presentation System. This DTPS package (Windows NT/C++) is specially developed for Hopper/Cutter/Excavator/Clamshell/Bucketline dredges.

The DTPS System enables the dredge operator to see on-line, with the highest possible accuracy, the dredging tool (cutter wheel, dredge head, clamshell, bucket, etc.) in the profile and the actual updates from the dredge on the bathymetric electronic chart in absolute position. A wide range of interfaces and software drivers is available.

Dredge Track Presentation System

***System**

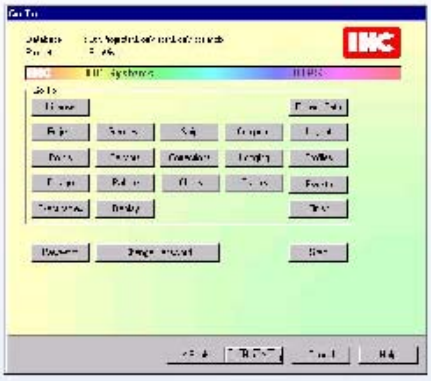
The DTPS system runs on a standard PC with a Windows NT 4.0 operating system. The software (C++ and Visual C++) is built up around servers and clients for fast data exchange. All the clients are running independent and time tagged their data very accurate. The collected raw and calculated data will be placed in a central database (shared memory).



***Wizard**

As set-up tool, a wizard is implemented which fulfil all the required necessary settings. The wizard has hidden on-line programs running behind different pages which enables the hydrographic surveyor to design, draw, convert, select and import/export all requirements. Certain pages can be protected by a password to the dredge operator.

After a power breakdown the DTPS system start-up automatically, without any action of the operator. Latest selected data and settings will remain.



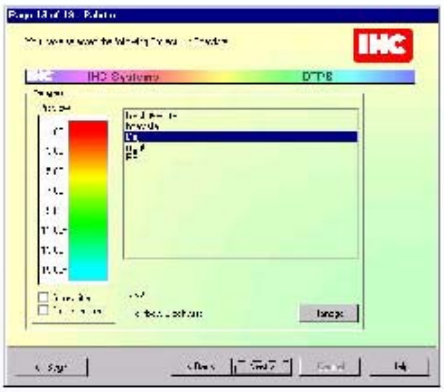
***Dredge Layout**

One of the major wizard pages is the dredge layout page where the surveyor is able to design and draw the dredges (cutter, hopper, backhoe, etc.) on scale in "American" projection.

Dredge Track Presentation System

**** Colour palette***

Depth matrixes can be defined with different kind of corresponding colour scales. The colour scale can be activated up and downwards and defined to sliding tide levels.
This will give the captain of the dredge vessel or dredge operator, depending of the tide, a modified DTM colour map with the extra necessary information for passing dangerous passages.
Every depth matrix can have two different coloured depth palettes and there is a special software button, which generates a night presentation, based on a maritime ECDIS standard. Fixed colours on certain depth can be also pre-defined.



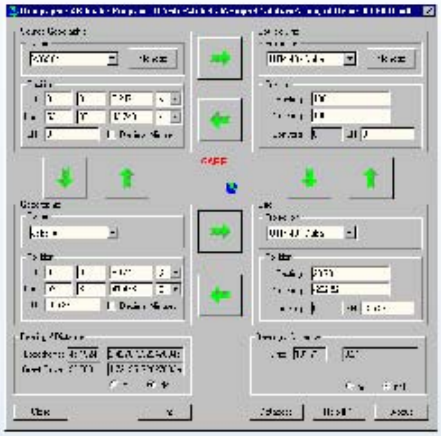
**** GARP (Geographic Arithmetic Program)***

The main dialogue allows conversion and presentation of various positions from and to various datums and projections.

The presentation of entered geographical co-ordinates can be selected, being either degrees and decimal minutes or degrees, minutes and seconds. Bearing and distance are calculated between the geographic and grid co-ordinates.

The user is able to select the appropriate datum to be used as either the source or destination datum for his geographic or grid co-ordinate position.

Datum editing with datum specific parameters is presented, allowing the user to manipulate the datum database by adding, renaming, deleting or modifying the datum parameters

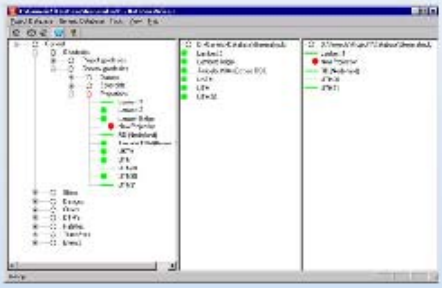


**** Data Base Wizard***

A special data base wizard is implemented to give a surveyor an userfriendly tool to for managing and/or manipulating the DTPS database.

The aim of the wizard is to save project elements (from on-going or finished projects) in a company wide general database and to set up new project database with elements from a previous project.

When a new project is started, the ships (and other related computer equipment and layouts) from previous project can be used again.

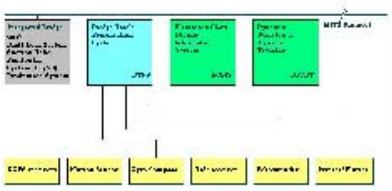


Dredge Track Presentation System

Integrated Network & Stand-alone

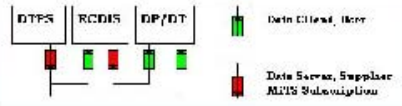
**** Integrated system***

The DTPS system is a stand-alone system which communicates in an integrated network (MiTS protocol) directly with DP/DT (Dynamic Position /Dynamic Track), ECDIS (Electronic Chart Displays Information System) and other integrated dredge systems.
This ability enables the dredge operator to create on-line active dredge lines (dredge spots) which will be accepted by the DP/DT system. The DP/DT system will control the dredge on such way that the dredge head will follow exactly the pre-defined dredge line independent of current, wind and other influences.



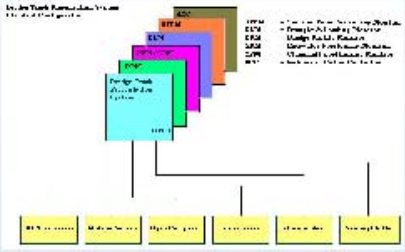
**** MiTS***

For the integrated bridge we use a TCP/IP network using MiTS (Maritime IT Standard) for coupling of the ECDIS, DP/DT and DTPS systems. The functionality is maintained but has divided over a number of mail boxes. A generic solution has been made instead of a dedicated client server relation. This approach enables other systems like DTPS to use the same mail box without interfering the communication. The exchange of waypoints, tracks from the DTPS to ECDIS, from ECDIS to DP/DT, from DTPS to DP/DT is realised in such way that every combination is possible.



**** Stand-alone system***

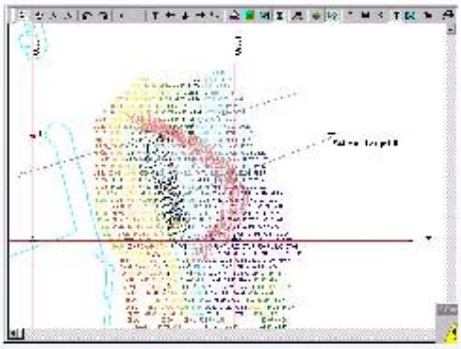
The Dredge Track Presentation System communicates direct by serial link with different positioning systems, motion sensors, gyro compasses, echosounders, tidal receivers and all IHC Systems equipment such as STPM, DLM, XPM, CPM, DPM and ACC.
Several interfaces and software drivers for data input and output are available.



Dredge Track Presentation System

Efficiency

The DTPS system updates on-line his own DTM's (Digital Terrain Model) and Bathymetric maps with help of the IHC Systems dredge monitors such as the Suction Tube Position Monitor (STPM), Dredge Profile Monitor (DPM) and eXcavator Position Monitor (XPM). If a Draught and Loading Monitor (DLM) is installed, it is also possible to use an echosounder to update the electronic maps and dredge depth matrix. Dual depths echosounder (dual frequency 33/210 kHz) will be compensated for beam pattern, tide, draft, roll and pitch.



**** DTM/Bathymetric maps***
Depending on the type of dredge operations a certain amount of visualisation opportunities is available. The DTM's and Bathymetric views with geographical and local grid co-ordinates can be rotated on-line in the dredge working direction. The DTM's can be defined from very small to large cell arrays. For cutter and backhoe operations very narrow cell arrays must be defined (25 x 25-cm cell). Auto surging of the depth matrix will be done automatically. Centre map and centre ships are standard features.

**** Update***
In case of bad weather or other conditions, it is possible that a survey launch for pre-survey will not be available. If this is the case, the dredge operator has always a continuously updated Bathymetric map and Digital Terrain Module available on his screen. If necessary, the DTPS system is able to print on a standard (A3/A4) colour printer a scaled colour map (Bathy or DTM) of the dredge area.

**** Storage***
All relevant data is stored continuously in the internal memory. On selected times it is possible to down load the data into a MO or Zip drive. This recorded data is useful to replay by calamities.

**** Actions***
The DTPS system has a configuration table, which allows the operator to select different actions such as a printout on dumping or passing/leaving a certain area. All actions have the possibility to generate printouts, data storage, alarms or to transfer selected data by telemetry to other locations. In some cases a backup DTPS system is running at an office onshore showing on-line a copy of the vessel display.

Minimal requirements

To operate the DTPS software you need at least a personal computer with the following minimum requirements:
Pentium II (> 233 MHz), 128 Mbytes RAM, 24x CD Drive, 3.5" Floppy drive, 4 GByte Hard drive, Mouse, Keyboard, 15" SVGA colour monitor (1024x768), Windows NT 4.0, Service Pack 4.0 or 6.1, 8 Channel PCI serial card.

Recommendation
In some cases it is nice to have a multi video card (2/4 channels) which creates the ability to handle more colour screens to have a better on-line overview on separate windows.

Dredge Track Presentation System

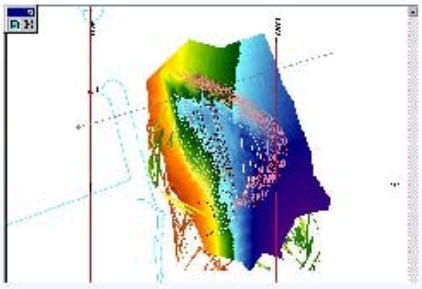
Views

The DTPS system consist of a wide range of views which can be (de-) activated in the viewer by the dredge operator: The following views are available: Top View, SB & PS Side views, Front & Aft views and Colour palette. All these views are resizable, moveable and have a scroll function. Depending of which dredge operations is active the operator select a related view.

**** Viewer/Topview***

The viewer and top view window have on-line possibilities to show, to rotate and to print on selected scale, the DTM's and Bathymetric data map.
On-line waypoints, targets with corresponding symbols can be selected.

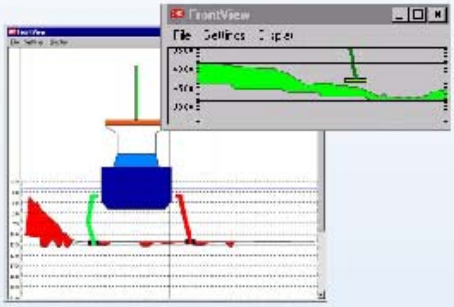
The dredge can be selected as a wire model or filled model in pre-defined colours.
With the mouse it is possible to measure during dredge operations, positions, angles and distances to way-points, targets and other objects.



**** Front/aft view***

The front and aft views give the dredge operator the ability to see his dredge tool (dredge head, cutter) related to the theoretical, surveyed and the actual profiles.

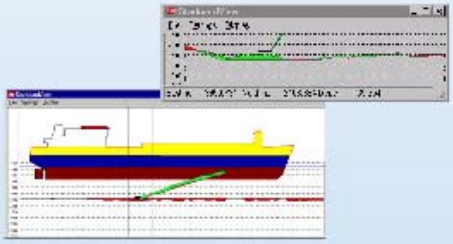
The over/under dredge will be presented in pre-defined colours. The views can be re-sized and moved to each required position.



**** SB/PS side view***

The SB/PS side views give the dredge operator the ability to see his dredge tool (dredge head, cutter) related to the theoretical, survey and the actual profiles. The view will be automatically updated with corresponding values from the depth (theoretical, survey and dredge update) matrixes.

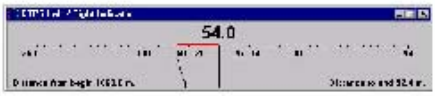
The graphic dredge profile and the update matrix will be updated direct behind the dredge tool. The over/ under dredge will also be presented in pre-defined colours. The views can be re-sized and moved to each required position.



Dredge Track Presentation System

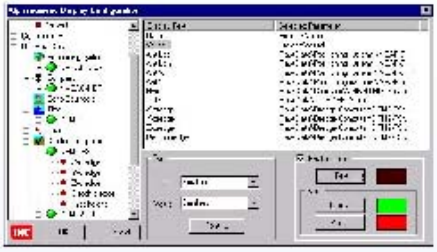
Left/right view

The left/right indicator gives the dredge operator a direct absolute indication of his selected steering point (dredge head, cutter/wheel, bucket, etc.) in the actual profile. Offset values can be showed in linear, logarithmic and inverted scales related to profiles, baselines, work lines and waypoints. The left/right indicator gives also along site track information and is fully configurable in graphic format.



Alpha display

The alpha display window is build up around a dialogue tool which gives the operator full access to all relevant raw and calculated data. Sizes, fonts, colours, alarm level/colour and text are selectable. The operator is able to change the Standard English text in the alpha display into any West European language.



DTPS Sampling

The DTPS sampling module is the "Central" part of the DTPS system for the visual presentations and on-line actions to be carried out by the dredge operator. Special on-line requirements can be selected without interrupting the DTPS system.

The following items can be set or modified:

- User profiles.
- Dimming. (Day or Night presentation)
- Error handling.
- Track mode.
- Steering points.
- Sensors selection.
- Status. (Dumping, Sailing, Dredging)
- Logging
- Event handling

Import/Export

The DTPS system is capable to import/export survey data of different survey packages such as PDS 2000, Hypack, HydroPro and Qinsy. DTPS support the standard data exchange formats:

- Standard ASCII
- DXF (Data Exchange Format)
- DGM (Digital Ground Modelling)

24. ANEXO J: FOLHETO TÉCNICO LANCHA GALAPOS

rebosado
REBOQUES DO SADO, LDA.

Lancha "GALAPOS" – Características técnicas

Nome	GALAPOS
Armador:	REBOSADO – Reboques do Sado, Lda.
Conjunto identificação	S-262-TL
Classificação da embarcação:	Tráfego local
Indicativo de chamada:	CSQC
Ano de construção:	1963
Estaleiro construção:	José Rosa Adanjo - SETÚBAL
Comprimento f. f.	10,73 mts
Boca	3,04 mts
Pontal	1,1 mts
Casco	Madeira
Máquina PP	1 Máq Ford 21715 E (Interior) / Gasóleo / 96 HP
Arqueação bruta	9,97 tons

25. ANEXO K: CV GERENTE DE PROJETO

DEME

Dredging, Environmental & Marine Engineering

CURRICULUM VITAE

Personal Details:

First Name:	Sébastien
Last Name:	Vermeire
Date of Birth:	06/11/1973
Nationality:	Belgian
Entry date:	14/04/2001
Position:	Project Manager

Languages:

Dutch:	Native
English:	Fluent
French:	Fluent
Spanish:	Fluent
Italian:	Good
German:	Basic

Education:

Diploma:	Master Geology (1997)
Institute:	Universiteit Gent, Ghent, Belgium

Certificates:

VCA Safety for Operational Supervisors (2012)

Courses and Seminars:

Opportunities Risk Management - Training Session (2015)
FIDIC Contracts (2012)
Incident Investigation & Leadership (2012)
Risk Management (2012)
Safety Awareness (2012)
C.H.I.L.D. (2010)
Safety & Cultural Behaviour (2010)
Lean Six Sigma - Green Belt (2010)
FBS (2009)
From AutoCad to BricsCad (2005)

Professional Experience:

1/11/2016 - To date
Project Manager
Brazil - Santos
Maintenance dredging of the Port of Santos access channel, trechos 1 to 4, and berth pockets approaches

CV Sébastien Vermeire/Sep 2017

DEME
Dredging, Environmental & Marine Engineering

05/10/2015 - 31/10/2016
Project Manager
Panama - Panama City
Widening and maintenance of the Panama Canal – Pacific Entrance, all material should be dumped offshore. Symmetric widening between KP 74.560 and KP 81.100 of 37.5m at each side to a target depth of -16.3m. Total volume to be dredged is aprox. 5.6 mio m3 (soft & hard)

9/8/2016 - 31/8/2016
Project Manager
Panama
Deepening of Turning Basin and Access Channel to the Manzanillo terminal in Colon. Target depth inside the breakwaters is -16.4m and outside the breakwaters -17.2m.Total volume to be dredged in the first stage (test trial) are 27 618m3 of hard and 217 508m3 of soft material. All to be dumped offshore (aprox 5 km sailing).

20/02/2015 - 04/10/2015
Tender Manager
Panama - Panama
Regional Office: Tender preparation and cost price calculation.

01/04/2014 - 19/02/2015
Project Manager
Panama - Pacific Side
Dredging and disposal of sediments in the approach channel to Miraflores locks and in Balboa reach, as well as sediments and/or unclassified soft virgin material within the New Fueling Facility Basin.

04/07/2013 - 31/03/2014
Project Manager
Colombia - Santa Marta
Puerto Drummond Turning Basin Dredging Project. Dredging of turning basin and berthing area for a new coal loading terminal.

20/02/2013 - 03/07/2013
Tender Manager
United States of America - Houston
Regional office: Tender bid preparation and cost price calculation.

19/07/2010 - 19/02/2013
Project Manager
Panama - Panama City
Widening and deepening of the pacific entrance and south approach to the third set of locks of the Panama Canal.

20/04/2008 - 18/07/2010
Works Manager
Panama - Panama City
Widening and deepening of the pacific entrance and south approach to the third set of locks of the Panama Canal.

CV Sébastien Vermeire/Sep 2017

DEME
Dredging, Environmental & Marine Engineering

14/12/2002 - 19/04/2008
Project Engineer
Belgium - Zwijndrecht
Head Office: Estimation department. Follow-up and co-ordination of engineering, geotechnical site investigations worldwide and laboratory tests for several projects/tenders.

12/10/2002 - 13/12/2002
Project Engineer
Bahrain
Regional Head Office

06/04/2002 - 11/10/2002
Project Engineer
Belgium - Zwijndrecht
Head Office: Research, Methods, Production and Engineering Department.

21/12/2001 - 05/04/2002
Project Engineer
Maldives - Hulhumale
Hulhumale airport extension: reclamation and coastal structure development.

01/07/2001 - 20/12/2001
Project Engineer
Belgium - Zwijndrecht
Head Office: Research, Methods, Production and Engineering Department.

14/04/2001 - 30/06/2001
Project Engineer
France - Le Havre
Le Havre Port 2000: dredging of an access channel (10 km) and turning basin, construction of breakwaters (North, West and South), construction of a containment bund and temporary slope protection for a container backup area, construction and submersion of two caissons in reinforced concrete at the harbour entrance and construction of two gravel beaches.

Previous Employers:

Feb 1998 - Mar 2001
Harbour and Engineering Consultants
Geologist
Belgium - Drongen

Sep 1997 - Jan 1998
Universiteit Gent
Geologist
Belgium - Ghent

CV Sébastien Vermeire/Sep 2017

26. ANEXO L: CV GERENTE QHSE

DEME

Dredging, Environmental & Marine Engineering

CURRICULUM VITAE

Personal Details:

First name:	Luis Manuel
Last name:	Teixeira De Lucena
Date of Birth:	01/11/1967
Nationality:	Portuguese
Entry date:	14/04/2007
Position:	Project QHSE-S Officer

Languages:

Portuguese:	Native
English:	Fluent
Spanish:	Fluent
French:	Good

Education:

Diploma:	Master in Business Administration (1993)
Institute:	Universidade Nova de Lisboa, Lisbon, Portugal
Diploma:	MSc. Electrical and Computer Engineering (1990)
Institute:	Instituto Superior Técnico, Lisbon, Portugal

Certificates:

SMTC - Banksman (2011)
SMTC - Combined PTW, JHA & Supervisor Skill (2011)
SMTC - Rigging & Slinging Safety Course (2011)
SMTC - Welding Safety Course (2011)
Nebosh Construction Health and Safety Practical Application (2010)
Nebosh Management of Health and Safety (2010)

Courses and Seminars:

Skills Program (2015)
Lifting (2011)
New Green File (2009)

Professional Experience:

18/04/2017 - To date
Project QHSE-S Officer
Panama - Panama Canal Atlantic
Maintenance and deepening dredging. The project consists of the dredging works of 1,013,435 m³ of maintenance dredging, 915,486 m³ of capital dredging and 37,800 m³ dry earth excavation works.

CV Luis Manuel Teixeira De Lucena/Sep 2017 1/3

DEME
Dredging, Environmental & Marine Engineering

28/10/2016 – 17/04/2017
Project QHSE-S Officer
Brazil - Santos
Maintenance dredging of the Port of Santos access channel, trechos 1 to 4, and berth pockets approaches.

05/10/2015 - 27/10/2016
QHSE-S Manager
Panama - Panama City
Widening and maintenance of the Panama Canal – Pacific Entrance, all material should be dumped offshore. Symmetric widening between KP 74.560 and KP 81.100 of 37.5m at each side to a target depth of -16.3m. Total volume to be dredged is aprox. 5.6 mio m3 (soft & hard)

11/10/2013 - 04/10/2015
QHSE-S Manager
Qatar - Doha
Dredging (44 Mio m³) of an access channel (20 km) and naval base basin, construction of southern and northern breakwater (approx. 3.5 km), reclamation and ground improvement for the naval base, stockpiling of dredged material for the naval base quay wall backfill, onshore reclamation of excess dredged materials, revetment construction around the perimeter of the naval base reclamation area, flood bund construction, environmental relocation and mitigation works, supply and install navigational aids.

23/08/2012 - 10/10/2013
QHSE-S Manager
Mexico - Lazaro Cardenas
Expansion of the Port of Lazaro Cardenas: dredging of the turning basin (5.2 million m3), divided in dry excavation (1.2 million) and 4 million m3 done by the CSD Rubens.

1/2/2012 - 22/8/2012
QHSE-S Manager
Uruguay - Montevideo
Construction of a new multipurpose terminal called "Muelle C" in the port of Montevideo consisting of quay wall of 335 m long including dredging works for the foundations and turning basin at a depth of -10,5m including reclamation of sand.

15/08/2011 - 31/01/2012
QHSE-S Manager
Uruguay - Punta Pereira
Capital dredging of the entrance channel, turning and berth area for the Montes del Plata Port Terminal including the trenches for the concrete structures by using the CSD Rubens. Dispose the dredged material at the reclamation area on shore.

16/05/2011 - 14/08/2011
QHSE-S Manager
Portugal - Setubal
Maintenance dredging works for the port of Setubal with TSHD Atlantico Due.

29/03/2010 - 15/05/2011
QHSE-S Manager
Brazil - Santos
Remediation of an illegal landfill and treatment and recycling of reusable soil. Waste treatment, soil stabilisation and dike construction.

CV Luis Manuel Teixeira De Lucena/Sep 2017 2/3

DEME
Dredging, Environmental & Marine Engineering

11/09/2008 - 28/03/2010
Project Engineer
Tunisia - Tazerka
Maamoura Project: dredging activities, trench dredging and backfilling works, installation of sheet piles for cofferdam construction and construction of 2 breakwaters.

11/05/2008 - 10/09/2008
Project Engineer
Tunisia - Gulf of Gabes
Hasdrubal Project: landfall construction works for the 18"" Multiphase Export Pipeline running from the Hasdrubal Wellhead Platform to the new onshore Hasdrubal terminal.

14/04/2007 - 10/05/2008
Project Engineer
Angola - Luanda
Land reclamation along the Marginal in Luanda Bay with CSD Kallo. Contaminated sediment removal with CSD Vlaanderen XVI. Disposal of contaminated sediments at sea with a 2 km sinker line using booster DI 511. Reclamation along Marginal with CSD Vlaanderen XVI.

Jan 2002 - Apr 2007
Representative of Dredging International in Portugal

Previous Employers:

1996 - 2010
Gestão, Engenharia e Informática
Manager at H2L

1998 - 2007
Representative of Specialized Travel (English company) supporting the activity of bringing international music groups (chorus and orchestras) to perform in Portugal.

1994 - 1996
· Company Consultant;
· Director of Canadian company in Portugal (Multinational);
· Manager in Iogurtia – Comércio de Produtos Alimentares, Lda.

1993 - 1996
As an entrepreneur, developed the activity of commerce of computer equipments, as well as software integrated solutions.

1993 - 1994
Telecom Portugal, S.A.
Big Clients Manager (Banking and Insurance companies)

1990 – 1992
Euroges Factoring, S.A.
System analyst and database and networks manager

1989 - 1990
Fundetec (supported by European Social Fund).
Lectured IT modules

CV Luis Manuel Teixeira De Lucena/Sep 2017 3/3

27. ANEXO M: CV CHEFE DE BATIMETRIA

DEME
Dredging, Environmental & Marine Engineering

CURRICULUM VITAE

Personal Details:

First Name:	Yves
Last Name:	Cocquyt
Date of Birth:	22/11/1979
Nationality:	Belgian
Entry date:	01/08/2003
Position:	Chief Surveyor

Languages:

Dutch:	Native
English:	Fluent
French:	Good

Education:

Diploma:	MSc. Civil Engineering - Land Surveying (2003)
Institute:	Katholieke Hogeschool Brugge-Oostende, Bruges, Belgium

Certificates:

Construction Safety Orientation (2015)
Hot Works (2012)
Work safely in the Construction Industry (2012)
Working at Height - General (2012)
Working at Height - Supervisor (2012)
First Aid (2008)
Safety Officer Qualification Level 3 (2004)
VCA - Safety for Operational Supervisors (2003)

Courses and Seminars:

Survey Skills - Qinsy (2015)
Survey Skills - Survey Management (2015)
People Management for Senior Staff (2013)
IMPACT (2013)
Supervisory National Competency (2012)
BHPBIO Leadership - AU (2012)
Topo Advanced (2011)
MGB Tech (2011)
Multibeam filtering (2011)
G Tec: Side Scan (2011)
TSHD (2006)
From Autocad to Bricscad (2005)
Dredge Track Presentation System (2005)
Wintopo (2003

CV Yves Cocquyt/Sep 2017 1/4

DEME
Dredging, Environmental & Marine Engineering

Professional Experience:

10/10/2016 - To date
Chief Surveyor
Singapore
Construction of reclaimed land and a caisson seawall at Tuas for Container Terminal 2.Reclaiming sand from 3 borrow areas in the vicinity of the project.

13/11/2015 – 09/10/2016
Chief Surveyor
Singapore - Singapore
The Project entails the construction of a new port terminal with over 20 deep-water berths having a total capacity of 20 million twenty-foot equivalent units (TEUs) per annum. It involves the erection of an 8.6-kilometre quay wall and its foundation, the dredging of the fairway and basins, as well as the reclamation of 294 hectares of new land. One of DEME's most powerful rock cutter suction dredgers (CSD) and a trailer suction dredger (TSHD) will also be deployed for the dredging works. Part of the dredging works consists of rock which will be blasted first, brought onshore by CSD, crushed and used as fill in the reclamation. The construction activities shall be executed according to the strict environmental requirements and with continuous environmental monitoring supervision by an independent environmental specialist appointed by MPA.

21/10/2014 - 12/11/2015
Chief Surveyor
Egypt - Suez
The scope includes the widening and deepening of the Suez Canal over a length of 28 km, in the Bitter Lake Area, up to a depth of -24 m between kp 94.5 and kp 122.4. The project is a major component of the massive New Suez Canal Project and will create a new Suez Canal parallel to the current channel spanning a total length of 72 kilometres. Several Trailer Suction Hopper Dredges, will partly dispose the dredged material offshore and partly pump it onshore. Several Cutter Suction Dredges will pump the dredged material onshore or dump it offshore via barge loading.

24/09/2012 - 20/10/2015
Chief Surveyor
Vietnam - Soai Rap River
Dredging of the 54 km channel to enable navigation for fully loaded vessels of 30.000DWT and partially loaded vessels of 50.000 DWT. Dredged materials to be dumped offshore. Installation of navigation aids.

20/07/2012 - 23/09/2012
Chief Surveyor
Australia - Port Hedland
Outer Harbour: construction of a new iron ore export port. The project includes dredging works to create new berth pockets, swing basins, departure basins and a 34 km departure channel.

03/05/2011 - 19/07/2012
Chief Surveyor
Vietnam - Soai Rap River
Dredging of the 54 km channel to enable navigation for fully loaded vessels of 30.000DWT and partially loaded vessels of 50.000 DWT. Dredged materials to be dumped offshore. Installation of navigation aids.

DEME
Dredging, Environmental & Marine Engineering

13/06/2011 - 02/05/2012
Chief Surveyor
Malaysia, Johor
Reclamation of land and construction of roads, sewage systems, temporary water supplies, electrical and telecoms installations.

14/06/2010 - 12/06/2011
Chief Surveyor
Malaysia, Tanjung Bin
Dredging and reclamation works for the development of the PMU Area.

13/04/2009 - 13/06/2010
Chief Surveyor
Taiwan, Mai-Liao
Dredging of the main and outer channel at the Mai Liao Harbour.

20/05/2007 - 12/04/2009
Chief Surveyor
United Arab Emirates, Ras Al Khaimah
Al Marjan Island Development: reclamation of approximately 23 million m3 of fill material to create artificial islands, construction of peripheral bunds, supply and installation of 5,5 million tons rock armour protection (marine and dry installation), supply and installation of 30.000 m3 of in situ poured concrete for the construction of 4,600m of crest wall and supply and installation of 250.000 m3 of geotextile.

26/07/2006 - 19/05/2007
Surveyor
United Arab Emirates, Abu Dhabi
Al Raha Beach: dredging from a borrow area, capping and reclamation of the eastern and western precincts at Al Raha Beach with cutter and hopper dredgers. The original Al Raha Beach was 10km long and was expanded seawards providing a reclaimed area of 500 hectares which will be used for recreational and residential purposes.

05/05/2005 - 25/07/2006
Surveyor
Qatar, Doha
New Doha International Airport: dredging works and reclamation of a platform in the sea for the construction of a new international airport, including silt rehandling, compaction and installation of armoured revetment on the outer containment bunds.

22/03/2005 - 04/05/2005
Surveyor
Islamic Republic of Iran, Asalouyeh
Asalouyeh Pars Service Port: dredging of the harbour basin and reclamation of the dredged materials for the harbour extension.

02/09/2004 - 21/03/2005
Surveyor
China, Zhanjiang
Channel dredging in the Port of Zhanjiang

12/01/2004 - 01/09/2004
Surveyor
France, Le Havre

CV Yves Cocquyt/Sep 2017 3/4

DEME
Dredging, Environmental & Marine Engineering

Le Havre Port 2000: dredging of an access channel (10 km) and turning basin, construction of breakwaters (North, West and South), construction of a containment bund and temporary slope protection for a container backup area, construction and submersion of two caissons in reinforced concrete at the harbour entrance and construction of two gravel beaches.

01/08/2003 - 11/01/2004
Surveyor
Belgium, Kallo
Extension of the Waaslandhaven by the construction of the tidal dock "Deurganckdok". Execution of stability studies, safety analyses, drainages, dry earthworks, construction of base and ascending walls in armoured concrete, construction of riverbed and bank protection, construction of railway tracks, construction of temporary embankments and dredging works.